







PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

UMUARAMA-PR
2023

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente









VOLUME I

CONTEXTUALIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

Volume I: Contextualização e Diagnóstico Socioeconômico

Umuarama – PR
2023

MUNICÍPIO DE UMUARAMA

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CNPJ: 76.247.378/0001-56
Endereço: Avenida Rio Branco, 3717, Centro Cívico, 87.501-130, Umuarama – PR

Hermes Pimentel da Silva
Prefeito Municipal

CONSELHO CONSULTOR

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente

EMPRESA CONSULTORA CONTRATADA

CNPJ: 24.996.094/0001-69
MATO VERDE PREPARAÇÃO E ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: Av. Presidente Castelo Branco, nº 5300, Zona I, CEP: 87.501-170, Umuarama/PR,
Tel. (44) 3038-0838

COORDENAÇÃO GERAL
Carlos Henrique Oliva Grudzin Braga
Engenheiro Ambiental, CREA-PR: 165208/D

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA FINANCEIRA
Daniela Caroline Nogueira Stuve
Engenheira Ambiental, CREA-PR: 184790/D

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR
Bruna Letícia Rodrigues – Engenheira Ambiental, CREA-PR 184706/D
Bruno Nunes Machado – Engenheiro de Minas, CREA-RS 1403890773
Eduarda Lopes de Almeida –Engenharia Ambiental, CREA-PR 208903/D
Giulianna Watanabe - Bióloga, CRBio/PR: 108052/07-D
Laís Ayumi Hataishi - Engenheira Ambiental, CREA-PR: 185277/D
Otávio Cristiano Montanher – Geógrafo, CREA-PR: 182365/D
Patrick Norio Sonoda – Engenheiro Ambiental, CREA-PR 196299/D
Ronan Felipe de Souza - Engenheiro Florestal, CREA-PR: 169341/D

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta a revisão do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava, localizada no município de Umuarama-PR. De acordo com a Instrução Normativa ICMBio nº 07/2017, a revisão de Plano de Manejo é o procedimento técnico-administrativo que promove a alteração, supressão ou inclusão, geral ou pontual, de um ou mais elementos do Plano de Manejo, tais como normas, zoneamento, programas de manejo ou outros componentes. A nova versão está dividida de acordo com o Termo de Referência, Anexo VIII, cedido pela Prefeitura Municipal.

O Plano foi revisado por meio de atualização das informações, levantamentos de dados, e verificação das ações, planos e programas que foram implantados e executados, bem como a proposição de novas metas para os próximos 5 anos. Desta forma, para o novo planejamento tem-se um documento mais conciso, objetivo e aplicável, com o intuito de guiar a gestão e preservação da área de proteção.

Para a atualização de todo o Plano de Manejo, foram contemplados na metodologia as etapas de levantamento documental e bibliográfico, geoprocessamento, reuniões, entrevistas, reconhecimento de campo, avaliação das infraestruturas existentes, verificação de corpos hídricos, e investigação fauna e flora, tomando-se atenção aos principais problemas enfrentados pela Unidade de Conservação (UC) como, disposição inadequada de resíduos, usos das águas, processos erosivos, expansão urbana e incêndios criminosos.

Este plano está dividido em três volumes:

- **Volume I: Contextualização e Diagnóstico Socioeconômico**;
- Volume II: Diagnóstico dos Fatores Abióticos e Bióticos;
- Volume III: Planejamento da Unidade de Conservação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de acesso a APA do Rio Piava 12
Figura 2 - Capela Nossa Senhora Aparecida. 18
Figura 3 - Identificação da Peroba Torta 18
Figura 4 - Porcentagem dos moradores da APA que participaram do processo em relação ao local que reside. 20
Figura 5 - Percepção da sociedade em relação ao grau de preservação da APA. 21
Figura 6 - Zoneamento para descrição dos aspectos socioeconômicos da população residente na APA do Rio Piava. 26
Figura 7 - Localização da sede e dos distritos do município de Umuarama. 27
Figura 8 - Densidade demográfica do município de Umuarama em 2010. 29
Figura 9 - Densidade demográfica do município de Umuarama em 2010 – detalhe para a área urbana e para a APA do Rio Piava. 29
Figura 10 - Localização das residências ocupadas por moradores na APA do Rio Piava. 30
Figura 11 - Densidade de residências ocupadas por moradores na APA do Rio Piava. 30
Figura 12 - Proporção do gênero dos moradores da APA do Rio Piava (total, urbano e rural). 32
Figura 13 - Pirâmide etária do município de Umuarama, com base no Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2021). 32
Figura 14 - Pirâmide etária para a população residente no interior da APA do Rio Piava (total, urbana e rural). 33
Figura 15 - Pirâmide etária para a população residente no interior da APA do Rio Piava, conforme as cinco regiões socioeconômicas. 35
Figura 16 - Localização de todas as instituições de ensino do município de Umuarama (no mapa não estão incluídas instituições de ensino superior) 39
Figura 17 - Distribuição espacial das instituições de ensino por dependência administrativa na sede urbana do município de Umuarama. Não estão apresentadas no mapa as instituições envolvidas apenas com ensino superior. 41
Figura 18 - Características específicas de trabalhadores da zona rural da APA do Rio Piava de acordo com as respostas obtidas do levantamento multifinalitário. 48
Figura 19 - Características específicas de trabalhadores da zona rural da APA do Rio Piava de acordo com as respostas obtidas no levantamento multifinalitário. 48
Figura 20 - Unidades Básicas de Saúde mais utilizadas pelos moradores da APA do Rio Piava. 52
Figura 21 - Mapa de sistema de abastecimento 58
Figura 22 - Tipos da rede de abastecimento de água da Sanepar presentes na APA do Rio Piava. 59
Figura 23 - Mapeamento da rede de abastecimento de água da Sanepar presente na APA do Rio Piava, contendo a Estação de Captação. 60
Figura 24 - Mapeamento da rede de abastecimento de água da Sanepar presente na APA do Rio Piava, contendo maior detalhe para a área urbana. 61
Figura 25 - Mapeamento da rede coletora de esgoto presente na APA do Rio Piava. 64
Figura 26 - Mapeamento de iluminação pública de energia em escala 1:100000 66
Figura 27 - Mapeamento de iluminação pública de energia em escala 1:40000 67
Figura 28 - Evolução temporal do PIB do município de Umuarama entre 2010 e 2019. PIB total, em 1.000,00 R$ - A; e PIB per capita, em 1,00 R$ - B. OBS: Valores não deflacionados. Fonte: IPARDES (2022a) 68

Figura 29 - Valores e composição percentual do PIB do município de Umuarama para o ano de 2019..... 69
Figura 30 - Valores de importação e exportação relativos ao município de Umuarama entre 1997 e 2022 e balanço comercial (importações subtraídas pelas importações). 69
Figura 31 - Evolução temporal da quantidade absoluta de trabalhadores (CLT) em Umuarama, nos três grandes setores econômicos. 71
Figura 32 - Evolução temporal da quantidade percentual de trabalhadores (CLT) em Umuarama, nos três grandes setores econômicos. 71
Figura 33 - Evolução temporal do PIB – VAB relativo à agropecuária no município de Umuarama entre 2010 e 2019. Valores em 1.000,00 R$. OBS: Valores não deflacionados. Fonte: IPARDES (2022a). 73
Figura 34 - Evolução temporal do PIB – VAB relativo à indústria no município de Umuarama entre 2010 e 2019. Valores em 1.000,00 R$. OBS: Valores não deflacionados. 75
Figura 35 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama nos principais subsetores do setor secundário. 78
Figura 36 - Evolução temporal do PIB – VAB relativo ao setor terciário no município de Umuarama entre 2010 e 2019. Valores em 1.000,00 R$. OBS: Valores não deflacionados. . 78
Figura 37 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama, nos subsetores do setor terciário. 81
Figura 38 - Unidade Ambiental Natural “Paranavaí - Umuarama” e a localização do município de Umuarama e da APA do Rio Piava. 86
Figura 39 - Unidade Socioeconômica “Paranavaí - Umuarama” e a localização do município de Umuarama e da APA do Rio Piava. 87
Figura 40 - Zona 12 - “Paranavaí - Umuarama” e a localização do município de Umuarama e da APA do Rio Piava. 88
Figura 41 - Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade para a região do município de Umuarama e da APA do Rio Piava. 90
Figura 42 - Situação dos remanescentes florestais e áreas de preservação permanente em termos de conectividade. A drenagem foi omitida para melhor visualização. 92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma e descrição do levantamento multifinalitário. 24
Tabela 2 - Total de residências e de respostas obtidas por região na APA do Rio Piava. 26
Tabela 3 - Residências e moradores por região na APA do Rio Piava. 31
Tabela 4 - Residências e moradores nas áreas urbana e rural da APA do Rio Piava. 31
Tabela 5 - Quantidades de instituições de ensino conforme a quantidade de alunos matriculados em Umuarama – 2022. 40
Tabela 6 - Quantidades de instituições conforme a modalidade de ensino em Umuarama – 2022. 40
Tabela 7 - Unidades de saúde frequentadas pelos moradores da APA do Rio Piava – áreas rurais. 51
Tabela 8 - Unidades de saúde frequentadas pelos moradores da APA do Rio Piava – áreas urbanas. 51
Tabela 9 - Sistemas de abastecimento de água na APA do Rio Piava – áreas urbanas. 56
Tabela 10 - Sistemas de abastecimento de água na APA do Rio Piava – áreas rurais. 57
Tabela 11 - Extensão das redes de abastecimento presentes na APA do Rio Piava. 59
Tabela 12 - Sistemas de saneamento sanitário presentes na APA do Rio Piava – áreas urbanas. 62
Tabela 13 - Sistemas de saneamento sanitário presentes na APA do Rio Piava – áreas rurais. 62
Tabela 14 - Extensão das redes coletoras de esgoto presentes na APA do Rio Piava. 63
Tabela 15 - Valores relativos às principais atividades agropecuárias em Umuarama - 2021. 73
Tabela 16 - Quociente locacional (QL) no município de Umuarama - atividades do setor primário. 73
Tabela 17 - Dados descritivos dos remanescentes florestais conforme as classes de conectividade 91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ficha Técnica da Unidade de Conservação (UC)..... 11
Quadro 2 - Quantidades de alunos matriculados no ensino básico em Umuarama – 2022.. 38
Quadro 3 - Quantidades de alunos matriculados no ensino básico em Umuarama – 2022.. 38
Quadro 4 - Quantidades de moradores da APA do Rio Piava, conforme faixas etárias relacionadas ao ensino. 43
Quadro 5 - Nível de escolaridade de moradores da APA do Rio Piava em idade escolar (4 a 17 anos). 43
Quadro 6 - Nível de escolaridade dos moradores da APA do Rio Piava (acima de 17 anos).44
Quadro 7 - Forma de deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para estudo..... 44
Quadro 8 - Características do deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para estudo. 44
Quadro 9 - Faixa salarial das pessoas com renda para a APA do Rio Piava. 45
Quadro 10 - Características trabalhistas gerais dos moradores da APA do Rio Piava. 46
Quadro 11 - Forma de deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para trabalho. .. 49
Quadro 12 - Características do deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para trabalho. A média 2 foi calculada com a remoção de dois outliers identificados na área urbana. 50
Quadro 13 - Índice de Massa Corporal dos moradores da APA do Rio Piava (pessoas com 18 anos ou mais). 53
Quadro 14 - Características e hábitos relacionados à saúde dos moradores da APA do Rio Piava. 54
Quadro 15 - Características do deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para tratamento de saúde. 55
Quadro 16 - Principais classes de uso da água na APA do Rio Piava. 55
Quadro 17 - Outorga e análise de água dos sistemas de abastecimento na APA do Rio Piava em áreas rurais. 57
Quadro 18 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama. 70
Quadro 19 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama no setor primário. 74
Quadro 20 - Quociente locacional (QL) no município de Umuarama – atividades do setor secundário. Aumento da concentração das atividades em azul e diminuição em laranja. 75
Quadro 21 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama no setor secundário. 77
Quadro 22 - Quociente locacional (QL) no município de Umuarama – atividades do setor terciário. Aumento da concentração das atividades em azul e diminuição em laranja. 79
Quadro 23 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama no setor terciário. 80
Quadro 24 - Resumo das principais fragilidades da zona 12: Paranavaí – Umuarama. 83
Quadro 25 - Resumo das principais potencialidades da zona 12: Paranavaí – Umuarama.. 84

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 4
1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA..... 10
1.1 Introdução 10
1.2 Informações gerais da APA 11
1.3 Localização e acessos 12
1.4 Histórico de criação da APA 12
1.5 Histórico de criação e formação do conselho gestor 14
1.6 Histórico de elaboração do Plano de Manejo 15
1.7 Origem do nome 16
1.8 Aspectos históricos 16
1.8.1 Histórico 16
1.8.2 Cultural. 17
1.9 Contexto histórico de ocupação da APA 19
2 VISÃO DAS COMUNIDADES SOBRE A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO 20
3 CADASTRO MULTIFINALITÁRIO 23
3.1 Mapa do levantamento fundiário - CAR 24
4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA 25
4.1 Aspectos demográficos 26
4.1.1 Densidade demográfica e população residente na APA 28
4.1.2 Distribuição etária 32
4.1.3 Movimentos migratórios 34
4.2 Aspectos sociais 36
4.2.1 IDH 36
4.2.2 Infraestrutura escolar municipal e escolaridade 37
4.2.3 Renda e trabalho 45
4.2.4 Saúde 50
4.3 Saneamento básico 55
4.3.1 Abastecimento de água 55
4.3.2 Esgotamento Sanitário 62
4.3.3 Resíduos sólidos 65
4.3.4 Energia elétrica 65
4.4 Aspectos econômicos 67
4.4.1 Setor primário 72
4.4.2 Setor secundário 74
4.4.3 Setor terciário 78
4.5 Iniciativas de gestão e ordenamento territorial incidente 81
4.5.1 Zoneamento Ecológico-Econômico 81
4.5.2 Corredores ecológicos 89
4.5.3 Planos Diretores e Leis Municipais 92
4.5.4 Fundos de recursos 96
4.5.5 Ecodesenvolvimento e potencialidades 97
4.5.6 Turismo 97
5 REFERÊNCIAS 99
6 ANEXOS 104

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

1.1 Introdução

A água é um recurso natural finito que deve ser preservada e protegida, visto que é indispensável para a vida dos seres vivos, os quais a utilizam para seus processos bioquímicos e fisiológicos. A água se faz importante na vida dos humanos, estando presente em praticamente todas as suas atividades cotidianas, como por exemplo: geração de energia, abastecimento de água para consumo humano, dessedentação de animais, paisagismo e fins industriais (SECUNDINI, 2018).

Diante desta importância, se faz pertinente o uso de estratégias para manter a biodiversidade e os recursos naturais, tais como o reconhecimento de áreas especialmente protegidas, como por exemplo as Unidades de Conservação (UCs) (MMA, 2000).

No Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as unidades de conservação são definidas como espaço territorial e seus recursos ambientais com o objetivo de conservação, legalmente instituídas pelo Poder Público e com limites definidos, sob uma administração que garanta a proteção ao local (BRASIL, 2000). Existem dois tipos de Unidades, as de Proteção Integral que incluem parques nacionais, reservas biológicas, estações ecológicas, monumentos naturais e refúgios de vida silvestre, as quais são destinadas a fins educativos, recreativos e para pesquisas científicas, e as Unidades de Uso Sustentável, que abrangem as florestas nacionais, áreas de proteção ambiental (APA), áreas de relevante interesse ecológico, reservas extrativistas, reservas de fauna, reservas de desenvolvimento sustentável e reservas particulares do patrimônio natural, as quais têm como objetivo disciplinarem as atividades humanas de forma a conciliar o uso sustentável do meio com a qualidade ambiental (RYLANDS, 2005).

A categoria de APAs se trata de áreas geralmente extensas, com certa taxa de ocupação humana, com elementos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais (ICMBio, 2011). Em Umuarama, o Decreto nº 050/98 instituiu a Bacia de Captação do Rio Piava como Área de Proteção Ambiental – APA, o qual tem como objetivo garantir a proteção do ecossistema de Floresta Estacional Semidecidual, proteger as águas do Rio Piava, disciplinar as atividades de uso do solo e estabelecer critérios para ocupação da área (UMUARAMA, 1998). A Lei nº 3796/2011 ampliou a área da APA, que passou a ser protegida em uma extensão de

8.344,6644 hectares. Neste contexto, com intuito de cumprir com os objetivos da lei, foi estabelecido a elaboração de um Plano de Manejo abrangendo o zoneamento ecológico-econômico (UMUARAMA, 2011).

Para tanto, o Plano de Manejo deve, de acordo com os objetivos gerais da unidade de conservação, estabelecer não só o zoneamento, mas também as normas de uso da área e o manejo dos recursos naturais, visto que a gestão adequada das Unidades de Conservação deve ser baseada nas interações dos animais com o meio. Os Planos devem incluir ainda as medidas de interações socioeconômicas e ambientais com a população local (ICMBio, 2018). Diante disto, este documento tem como objetivo revisar o atual plano de manejo da APA do Rio Piava, propondo melhorias, as quais sejam congruentes com o desenvolvimento e preservação da área.

1.2 Informações gerais da APA

O Quadro 1 abaixo apresenta a ficha-resumo da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava, contendo informações gerais.

Quadro 1 - Ficha Técnica da Unidade de Conservação (UC)

Nome da Unidade de Conservação: Área de Proteção Ambiental do Rio Piava	
Gerência executiva: Conselho Municipal de Meio Ambiente de Umuarama	
Endereço sede: Avenida Rio Branco, 3717, Centro Cívico, Umuarama – Secretaria Municipal de Meio Ambiente	
Telefone/E-mail: (44) 3621-4141 / meioambiente@umuarama.pr.gov.br	
Coordenadas geográficas: 23°42’27’’S 53°17’27’’O	
Municípios que abrange e percentual abrangido pela UC: Umuarama (6,75%)	**Estados que abrange:** Paraná
Área da Unidade de Conservação: 8.344,6644 hectares	**Data de criação e nº do Decreto:** Decreto Municipal nº 050/98
Biomas e ecossistemas: Floresta Estacional Semidecidual Submontana	
Atividades ocorrentes: Educação Ambiental; Fiscalização; Pesquisa; Visitação e Atividades conflitantes	

1.3 Localização e acessos

A APA do Rio Piava possui quatro acessos distintos, conforme mapa da Figura 1:

1) Pelo Distrito Serra dos Dourados com a Rodovia PR-487 confrontando-se com a Estrada Boiadeira;
2) Pelo município de Maria Helena com a Rodovia PR–482;
3) Pelo perímetro urbano de Umuarama com a Rodovia PR- 580;
4) E pela rua Monteiro Lobato ligada a PR–482 e a PR-580.

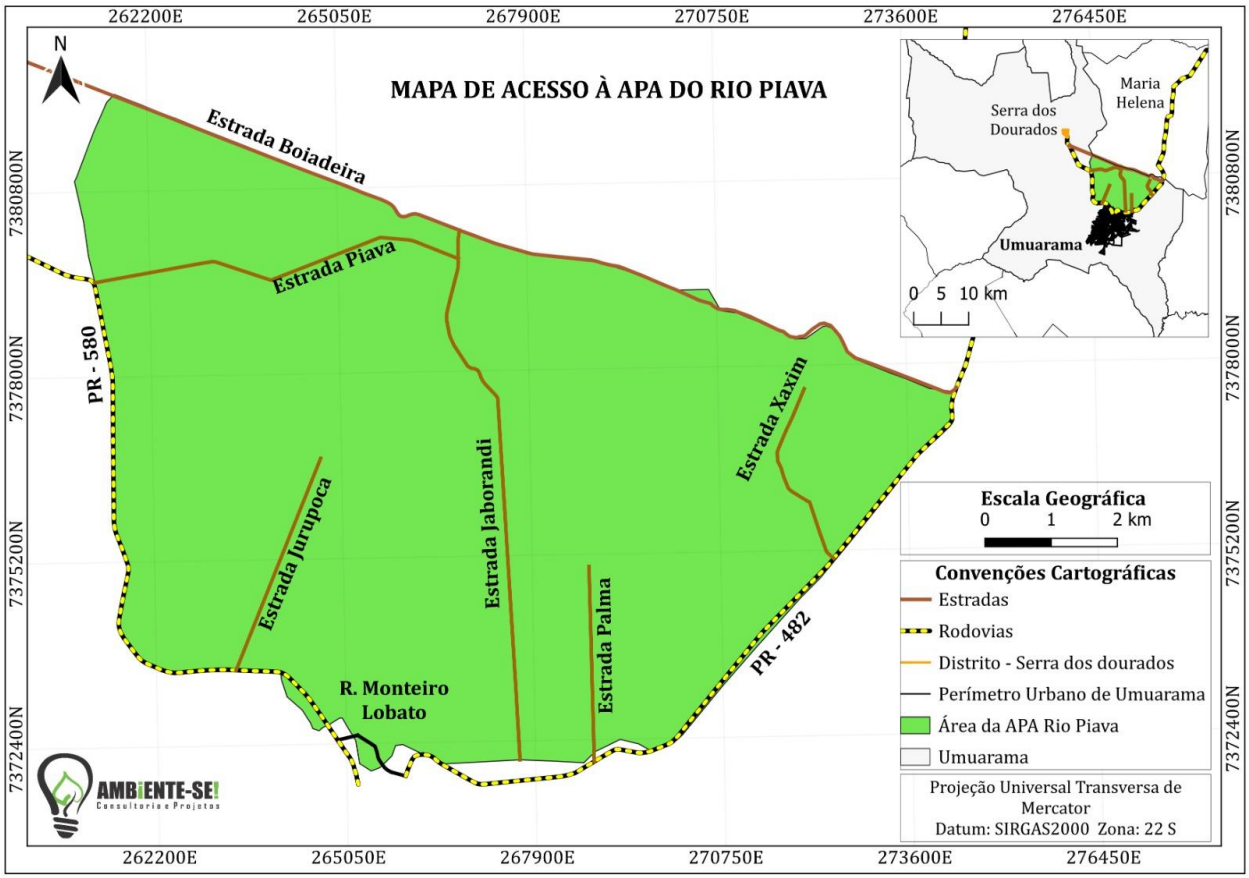


Figura 1 - Mapa de acesso a APA do Rio Piava

1.4 Histórico de criação da APA

No ano de 1989 a Assembleia Legislativa do Estado do Paraná regulamentou a Lei Estadual nº 8935, que trata sobre os requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas ao abastecimento público (PARANÁ, 1989). A partir disso, preocupações referentes ao interesse na preservação dos recursos hídricos foram iniciadas

em todo o Estado. Em Umuarama, a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Piava foi criada em 1998 por meio do Decreto Municipal nº 50/98, com objetivo de assegurar a proteção dos ecossistemas de Floresta Estacional Semidecidual, bem como proteger as águas do Rio Piava, controlar o uso do solo e estabelecer critérios racionais para a ocupação da área (UMUARAMA, 1998).

Em 2003 foi aprovado o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA da Bacia de Captação do Rio Piava, através do Decreto nº 119, com o intuito de manejo da área preservada, e proteção do manancial de abastecimento de água do município (UMUARAMA, 2003). No entanto, a Lei Complementar Municipal nº 124/2004, que instituiu o Plano Diretor do município, estabeleceu em seu Art. 45 a obrigatoriedade da revisão do estudo feito para a criação da APA, com a finalidade de ampliação da área, onde este deveria contemplar todo o manancial de abastecimento. Neste contexto, o Art. 30 da Lei Complementar nº 125/2004, que dispõe sobre uso e ocupação do solo de Umuarama, determinou a Zona de Controle Ambiental I – ZCAI, inserida na APA, como parte da Macrozona Urbana, a qual deveriam ser respeitados os parâmetros de uso e ocupação previstos na APA. Contudo, por meio da Lei Complementar nº 139/2005, o Art. 30 foi alterado, passando as referências da APA para o Art. 31, o qual estabeleceu que a área faz parte da Zona de Controle Ambiental II – ZCAII, contendo as seguintes diretrizes:

> ''I – Incentivo de remembramento dos lotes e redução da densidade urbana;
> II – Possibilidade de transferência de potencial construtivo nos imóveis de interesse ambiental;
> III – Propiciar incentivos para os imóveis que preservem fundos de vale ou recuperem e conservem as formações vegetais relevantes;
> III – Recuperação de áreas degradadas/ocupadas por assentamentos habitacionais precários, com a promoção de reassentamento familiar, quando for o caso;
> IV – Estímulo do desenvolvimento de áreas de lazer ambiental;
> VI – Desenvolvimento de programas visando a educação ambiental, proteção e reconstituição da mata ciliar.''

Posteriormente, com a Lei Municipal nº 3796/2011, a área da APA foi instituída e passou a ter uma área total de 4.146,7502 hectares, com a inclusão das águas dos rios, córregos e nascentes internos à área de sua delimitação (UMUARAMA, 2011).

Em 2012, a Lei Municipal nº 3849 realizou a última alteração na área da APA do Rio Piava, a qual passou a ter 8.344,6644 hectares (UMUARAMA, 2012). Além disso, no mesmo ano foi modificada as composições do Conselho Deliberativo, com vigência atual, por meio da Lei Municipal nº 3828/2012.

1.5 Histórico de criação e formação do conselho gestor

Quando a APA foi criada, estabeleceu-se junto o seu Órgão Gerenciador, por meio do Decreto nº50/1998. O Art. 5º do referido decreto apresenta a formação inicial do Órgão, composto inicialmente por: Diretor Executivo (mandato de 3 anos), Grupo de Apoio Técnico (GAT) e Conselho Deliberativo.

Além disso, a Lei Federal nº 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação, sendo assim, o Art. 15º, dispõe que as Áreas de Proteção Ambiental devem dispor de um conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração, e representantes do órgão público, organização da sociedade civil e da população residente.

Posteriormente, a Lei Municipal que instituiu a APA (nº3796/2011) definiu em seu Art. 5º que o Diretor Executivo será eleito pelo Conselho Deliberativo, para mandato de 3 anos, com permissão para recondução. Onde o Conselho Deliberativo possui além das atribuições de eleição do Diretor Executivo, a aprovação de projetos a serem desenvolvidos na APA, avaliações anuais das atividades desenvolvidas e a fiscalização do cumprimento dos objetivos. Inicialmente o Conselho era composto por 9 representantes. Entretanto, a Lei nº 3828/2012 altera esse número para 14 representantes, sendo 1 de cada instituição listada abaixo, com mandato de 3 anos:

- Instituto de Água e Terra (IAT);
- Empresa Paranaense de Assistência e Extensão Rural (EMATER);
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Turismo;
- Associação de moradores do parque Jaboticabeiras;
- Associação dos produtores rurais da Estrada Jaborandi;
- Associação de desenvolvimento comunitário da Estrada Jurupoca;
- Polícia Ambiental – Força Verde;
- Secretaria Municipal da Saúde;
- Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR);
- Associação Regional dos Engenheiros Agrônomos de Umuarama (AREAU);
- Associação de Defesa do Meio Ambiente (ADEMA);
- Universidade Paranaense de Umuarama (UNIPAR);

- Fundação Universidade Estadual de Maringá;
- Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

Além do Diretor Executivo e Conselho Deliberativo, o Órgão Gerenciador da APA é composto pelo Grupo de Apoio Técnico (GAT), que contempla um representante de cada entidade responsável por projetos ambientais desenvolvidos na área, também com mandato de 3 anos, podendo ser reconduzidos. No entanto, o Órgão Gerenciador da APA não está ativo, desta forma, o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) é o Conselho da Unidade de Conservação atualmente, tendo em vista o Art. 17º do Decreto Federal nº4340/2002, o qual regulamenta:

> "No caso de unidade de conservação municipal, o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, ou órgão equivalente, cuja composição obedeça ao disposto neste artigo, e com competências que incluam aquelas especificadas no art. 20 deste Decreto, pode ser designado como conselho da unidade de conservação."

Contudo, o Decreto também define as competências do Conselho da Unidade de Conservação, conforme descrito abaixo:

> "I - elaborar o seu regimento interno, no prazo de noventa dias, contados da sua instalação;
> II - acompanhar a elaboração, implementação e revisão do Plano de Manejo da unidade de conservação, quando couber, garantindo o seu caráter participativo;
> III - buscar a integração da unidade de conservação com as demais unidades e espaços territoriais especialmente protegidos e com o seu entorno;
> IV - esforçar-se para compatibilizar os interesses dos diversos segmentos sociais relacionados com a unidade;
> V - avaliar o orçamento da unidade e o relatório financeiro anual elaborado pelo órgão executor em relação aos objetivos da unidade de conservação;
> VI - opinar, no caso de conselho consultivo, ou ratificar, no caso de conselho deliberativo, a contratação e os dispositivos do termo de parceria com OSCIP, na hipótese de gestão compartilhada da unidade;
> VII - acompanhar a gestão por OSCIP e recomendar a rescisão do termo de parceria, quando constatada irregularidade;
> VIII - manifestar-se sobre obra ou atividade potencialmente causadora de impacto na unidade de conservação, em sua zona de amortecimento, mosaicos ou corredores ecológicos; e
> IX - propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar a relação com a população do entorno ou do interior da unidade, conforme o caso."

1.6 Histórico de elaboração do Plano de Manejo

Um Plano de Manejo tem como finalidade ser instrumento de gestão, abordando normas regularizadoras das atividades locais através de diferenciação e intensidade de uso mediante zoneamento, dispondo diretrizes que façam com que a área cumpra com seu objetivo ecológico, assegurando a qualidade dos recursos naturais e culturais existentes (SILVA *et al*. 2020). Nesse sentido, o Plano de Manejo possui o intuito de fazer com que a

Área de Proteção Ambiental da Bacia de Captação do Rio Piava atinja seus objetivos, tais como assegurar a proteção aos ecossistemas de florestas estacional semidecidual, proteger as águas do Rio Piava, controlar o uso do solo e estabelecer critérios racionais de ocupação da área.

A Constituição Brasileira assegura em seu Art. nº 225 o direito de todos à um meio ambiente ecologicamente equilibrado, para tanto dispõe no inciso primeiro do parágrafo 1 que o poder público deve promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (Brasil, 1988). Neste contexto, o Art. 10 do Decreto Municipal de criação da APA nº 50/1998, determinava a elaboração do Plano de Manejo da APA da Bacia de Captação do Rio Piava com base no Zoneamento Ecológico-Econômico no prazo de 3 anos após a apresentação do mesmo (UMUARAMA, 1998). Entretanto a primeira versão do Plano de Manejo da APA foi finalizado apenas em 2013, após o deferimento da Lei nº 3796/2011, sendo este atualizado de 2021 a 2023, por meio do Contrato de Prestação de Serviços nº 219/2021.

1.7 Origem do nome

De acordo com informações de moradores da APA, seu nome se originou a partir do rio, o qual possui denominação Piava, uma vez que se encontrava grande quantidade do peixe piava em suas águas. Segundo Neto et al. (2006), a piava (*Leporinus obtusidens*) é um peixe nativo de grande importância nas bacias hidrográficas do Sul do Brasil.

Estudos de topomínios brasileiros indicam que a palavra piava/piaba tem origem na língua tupi antigo, tendo '*piau*' como forma redutora gráfica e possui como significado 'espécie de peixe de água doce' (DICK, 2007).

1.8 Aspectos históricos

1.8.1 Histórico

Segundo relatos das comunidades, a região de Umuarama era ocupada por indígenas do grupo Xetás, portanto estima-se que desde antes da criação da APA o local era habitado e utilizavam-se da terra para cultivo de alimentos, alfabetização dos moradores, e trabalhos

manuais. Pouco a pouco a quantidade de moradores foi aumentando e a cidade em volta da APA foi se desenvolvendo.

Atualmente a área da APA é dividida em espaço urbano e rural. O espaço urbano é composto pelos bairros: Jaboticabeiras e sua extensão Jardim Nova Esperança (antigo Sete Alqueires), e parte dos bairros Ibirapuera, Jardim dos Pássaros, Parque Bandeirantes, Parque 1º de Maio e Jardim Trianon. O espaço rural é composto pelas estradas: Boiadeira, Piava, Jurupoca, Jaborandi, Palma e Xaxim.

Relatos apresentados pelos moradores da APA informaram que a região é pioneira na construção de casas, escolas e igrejas em Umuarama, o que formou as primeiras comunidades do local, depois dos índios. No decorrer dos anos, o bairro Jaboticabeiras foi tomado por algumas construções irregulares, fazendo com que em 2014 os moradores que não possuíam documentação dos lotes onde moravam fossem remanejados para outros bairros na cidade de Umuarama, com isso, cerca de 110 famílias foram beneficiadas com casas distribuídas de forma regular (UMUARAMA, 2014).

Até o ano de 2019, o bairro Sete Alqueires não contemplava rede de esgotamento sanitário nem coleta de águas pluviais, sendo assim, os moradores faziam uso de fossas irregulares, causando escoamento dos efluentes domésticos e da água da chuva para o Córrego Jaborandi, afluente do Rio Piava, acarretando assoreamento no mesmo, e dificultando a captação de água da cidade. Em janeiro de 2020, foi autorizada e executado a pavimentação das ruas do Sete Alqueires, juntamente com a rede de esgoto e pluvial (UMUARAMA, 2020

Tais feitos fazem parte do aspecto histórico de recuperação de parte da APA, com a melhoria da qualidade da água e de vida dos moradores da cidade.

1.8.2 Cultural

Moradores do município relatam que a estrada Jurupoca era conhecida por possuir grandes áreas de pastagens, plantações de café e mandioca. Embora essas práticas ainda existam, atualmente, a maior parte do local é ocupado por chácaras e áreas de lazer.

Os antigos e atuais moradores da Estrada Jurupoca consideram a Igreja Católica Nossa Senhora Imaculada da Conceição como patrimônio cultural. Além disso, a Capela

Nossa Senhora Aparecida (Figura 2), é considerada a primeira igreja do município de Umuarama e pertence à família Uliana.



Figura 2 - Capela Nossa Senhora Aparecida.

Outro fator cultural muito conhecido pelos moradores da Estrada Jaborandi é a Peroba Torta, árvore existente na beira da estrada, com aspecto curvo, conforme observado na Figura 3.


Figura 3 - Identificação da Peroba Torta.

Os moradores do bairro Jaboticabeiras, Sete Alqueires e da Estrada Jurupoca possuem a cultura de utilizar as cachoeiras pertencente ao Rio Piava, como local de lazer, entretanto algumas apresentam acesso restrito por propriedades particulares.

1.9 Contexto histórico de ocupação da APA

Os primeiros habitantes de Umuarama foram os indígenas do povo Xetá, no entanto, de acordo com Haracenko (2007), eles foram expulsos das terras devido às condições impostas durante o processo de ocupação promovido por loteadoras do local, portanto, atualmente não são encontrados vestígios de integrantes deste grupo na área.

A ocupação do território paranaense, especialmente do norte do Estado, foi marcada pelo processo agrário de distribuição de terras por meio de empresas loteadoras e rápida ocupação das áreas loteadas (FRANÇA, 2011). Neste sentido, o processo de ocupação do noroeste paranaense, denominado Norte Novíssimo, se deu a partir da terceira fase de ocupação do estado, entre as décadas de 1940 e 1960, quando se encerrou o expansionismo da cafeicultura (CANCIAN, 1981).

O Norte Novíssimo é o território que se estende das proximidades do município de Maringá até o Rio Paraná e o Rio Piquiri e corresponde a área que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classifica como de Mesorregião do Noroeste Paranaense, tendo Umuarama, Paranavaí e Cianorte como os principais municípios desta área (FRANÇA, 2011; CARDOSO, 2007).

A região de Umuarama fora predominantemente colonizada a partir dos loteamentos provenientes da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP). Portanto, a área da APA do Rio Piava não possui histórico diferente, relatos da comunidade em geral indicam que a maior parte dos loteamentos existentes atualmente na área que abrange a APA se deu por interesse econômico, uma vez que após a década de 50 a CMNP loteou a terra para os pioneiros que chegavam no município de Umuarama.

A forma de divisão dos terrenos na zona rural dos municípios colonizados pela CMNP foi determinada da seguinte forma: os lotes eram divididos seguindo as estradas nos divisores de água, de modo que cada lote dava acesso à estrada que seguia o espigão e à drenagem na baixa vertente (FRANÇA, 2011).

Até o ano de 2020, parte do bairro Jaboticabeiras se expandia por meio de processos irregulares e invasões de terras. Posteriormente a esse ano, a área foi desocupada e recuperada, onde a prefeitura realocou os moradores em outros bairros da cidade.

2 VISÃO DAS COMUNIDADES SOBRE A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Para compreender a visão das comunidades sobre a APA do Rio Piava foi elaborado três processos participativos, os quais foram divididos em uma consulta pública online, por meio de formulário que ficou disponível do dia 15 a 22 de fevereiro de 2023, e duas audiências públicas, sendo uma realizada no Anfiteatro Haruyo Setogutte no dia 27 de março de 2023, voltada para o público em geral e outra promovida na quadra da Capela Nossa Senhora de Fátima, no bairro Jaboticabeiras no dia 09 de maio de 2023, tendo como público alvo os moradores da APA.

No fim dos três processos, um total de 146 pessoas participaram de forma ativa no recolhimento de dados a respeito da visão das comunidades sobre a UC. Onde dessas, 97,24% apontaram saber o que é a APA, sendo 48,63% residentes da área de proteção. A fim de visualizar a porcentagem de participantes do processo de acordo com a área qual reside, a Figura 4 apresenta o gráfico com os dados dessa distribuição.

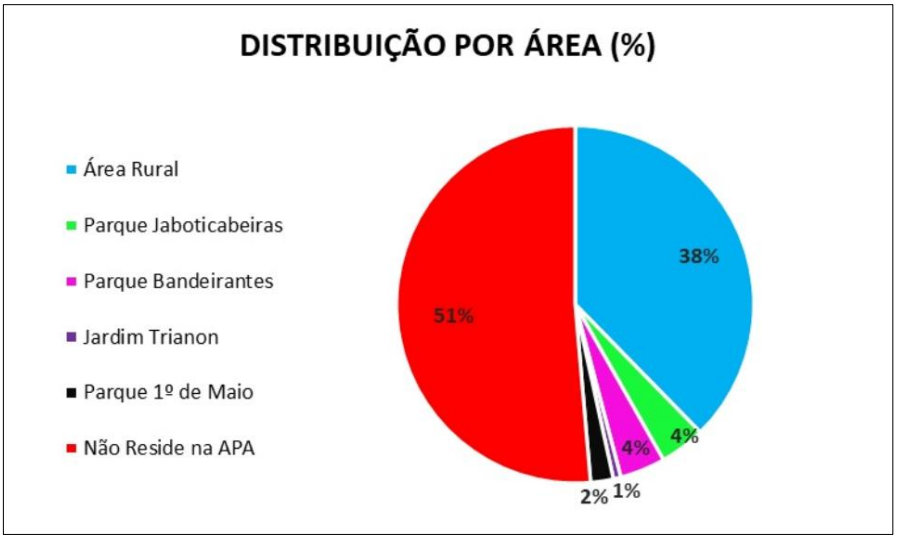


Figura 4 - Porcentagem dos moradores da APA que participaram do processo em relação ao local que reside.

Os moradores que participaram do processo e residem na APA apresentaram se sentir lesados devido as grandes restrições da área. Indagaram que há leis rigorosas para o manejo do solo na área, mas que não existe fiscalização, o que dá margem para que nem todos os moradores cumpram com o preceito, sendo injusto com os que de fato cumprem. Os moradores expuseram ainda, que gostariam de ter mais apoio do município ou da

Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) para preservar suas terras, principalmente no que tange o Pagamento de Serviços Ambientais (PSA).

A maioria das pessoas que responderam ao questionário entendem que a APA do Rio Piava se trata de uma área de proteção e consideram o grau de preservação bom ou moderado. Essas mesmas pessoas apontaram que a UC existe principalmente para preservar o referido rio, visto que esse é a fonte de captação para o abastecimento público da cidade. Uma parcela menor, apresentou possuir conhecimento técnico sobre o assunto, e citaram que a APA é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, que constantemente é alvo de conflitos de interesses entre ambientalistas, imobiliárias, construtoras e moradores. Diante do exposto, e levando em conta a percepção das pessoas em relação ao grau de preservação da APA, independente do conhecimento técnico, foi possível elaborar o gráfico apresentado na Figura 5.

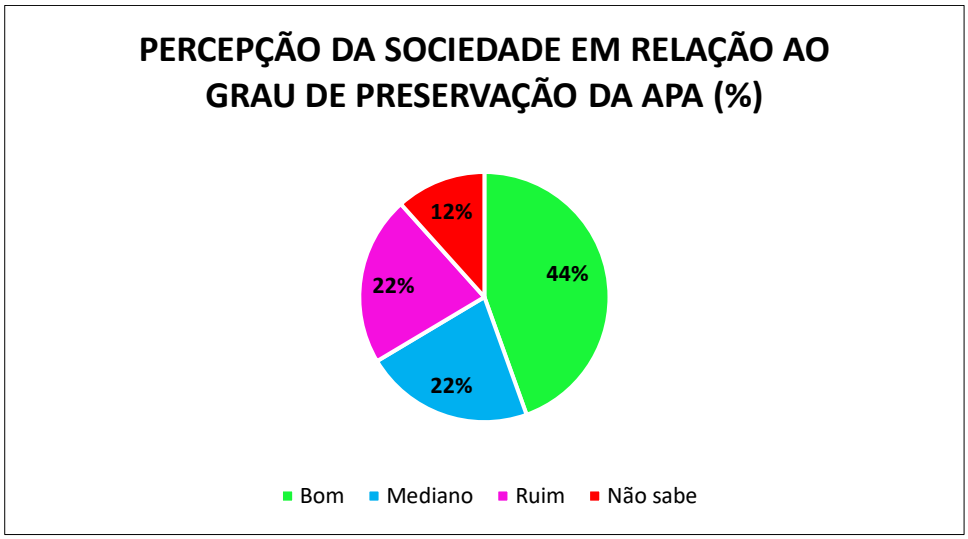


Figura 5 - Percepção da sociedade em relação ao grau de preservação da APA.

Durante as três fases do processo de recolhimento de dados, foram enfatizados alguns pontos de insatisfação da população em geral no que rege a área da APA. A comunidade enfatizou que loteamentos foram abertos dentro da UC, com muitos parcelamentos de solo de forma irregular. Também houve a exposição de que há uso de defensivos agrícolas na área, inclusive na forma de pulverização aérea. Pesquisadores da área acadêmica indicaram que estudos de universidades locais, realizados entre 2018 e 2020, apresentaram fragmentos de produtos químicos nas águas dos cursos hídricos. Outras descrições apontaram ainda, que o Rio Piava apresentou problemas de assoreamento e devastação da

mata ciliar, o que levou a Sanepar realizar processos de dragagem para conseguir realizar as captações.

Os moradores da parte rural da APA apresentaram expectativas diferentes do restante da população para o futuro da APA. Os que habitam na UC esperam que atitudes sejam tomadas na linha de melhoramento da qualidade de vida, como por exemplo manutenção das estradas e asfalto, coleta de resíduo sólidos com maior frequência nos bairros Jaboticabeiras e Sete Alqueires, construção de ciclovias e que haja incentivo financeiro para preservação da área através do PSA.

No que tange a expectativa na linha de preservação, os moradores da parte rural fazem menção a criação de um prazo de análise de requerimento ao Conselho Municipal do Meio Ambiente (CMMA – Órgão Gerenciador da APA), o qual analisa os processos/projetos que ocorrem dentro da APA. Também ressaltam a importância da educação ambiental e rural para as crianças desde as fases primárias de aprendizagem, e fazem menção ao incentivo ao turismo rural.

Por outro lado, as pessoas do município, inclusive alguns moradores da APA, esperam que a área seja cada vez mais preservada, e entendem a importância disso. Pedem por maior fiscalização das leis e metas existentes até o momento, e que se tenha maior acesso às informações e decisões sobre o local. Esperam também que a APA seja reflorestada e recuperada em pontos estratégicos, que ocorra monitoramento do solo e da água, incentivo ao turismo ecológico, e maior educação ambiental para comunidade. Chamam atenção para que o zoneamento estabelecido na APA seja respeitado, e que se crie um comitê de bacias para garantir a segurança hídrica da cidade.

3 CADASTRO MULTIFINALITÁRIO

O levantamento fundiário *in loco* foi realizado por equipe composta por 8 integrantes, onde cada dia de coleta de dados continha de 3 a 4 integrantes. Na área rural, as visitas foram realizadas a partir de pontos pré-estabelecidos através de imagens orbitais, as quais foram confirmados *in loco*. Na área urbana, realizou-se o levantamento no estilo porta a porta.

Durante o processo do levantamento fundiário, utilizou-se dois questionários, um a respeito da propriedade, suas instalações e uso e ocupação do solo, e o outro referente a situação socioeconômica, saúde e educação de cada morador residente na propriedade.

Os formulários utilizados para levantamento de dados foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência cedido pelo CMMA, onde primeiramente foram feitos através de fichas (**ANEXO I**), e posteriormente, a partir de 06 de setembro, utilizou-se aplicativo desenvolvido para o levantamento multifinalitário (primeira versão), com *download* possível em sistema Android e IOS. Após 3 semanas de testes e ajustes, no dia 22 de setembro foi possível utilizar apenas o aplicativo para o armazenamento dados (versão definitiva).

A partir da manipulação das informações obtidas, operou-se mapeamento com finalidade de identificar as características da área. No **ANEXO II** apresenta-se os mapas de acordo com a categorização do tipo de produção e/ou criação que cada produtor rural tem em sua propriedade. É contido ainda a classificação do plantio, o qual foi organizado como convencional, direto, perene e pastagem. Classificou-se também as atividades desenvolvidas na área como caprinocultura, ovinocultura, equinocultura, avicultura, e atividades diversas. O **ANEXO II** contempla ainda os mapas desenvolvidos a partir dos dados levantados no cadastro sobre água e esgoto. Para o sistema de tratamento de esgoto sanitário foi apresentado mapeamento de acordo com as estruturas existentes. Já para o mapeamento do sistema de abastecimento de água, foi levado em conta o tipo captação. Para a identificação da captação de água nas propriedades utilizou-se os dados levantados *in loco* bem como as informações presentes ao Sistema do Instituto Água e Terra (IAT), sendo possível a identificação de todos os poços outorgados presentes na APA.

Para além, foi possível compreender a situação de distribuição das residências na área da APA, onde 366 imóveis estão situados no perímetro rural e 1.105 estão localizados

no perímetro urbano, sendo evidente que a maioria dos moradores estão localizados no perímetro urbano, como apresenta os mapas do **ANEXO II**.

Foram contabilizados 1.471 imóveis na APA, no entanto, apenas 670 imóveis tiveram o levantamento completo, 46 de modo incompleto, visto falta de disponibilidade/informação dos moradores presentes, e 143 se recusaram a responder os questionários. Em 612 imóveis não foi possível obter informações, visto a ausência do morador. A Tabela 1 apresenta o cronograma com os dias em que o levantamento de dados foi realizado bem como a descrição das atividades executadas.

Tabela 1 - Cronograma e descrição do levantamento multifinalitário.

COLETA DE DADOS	DESCRIÇÃO
25 de maio a 29 de julho	Realizadas as visitas para a 1ª tentativa de contato em todas as propriedades e residências da APA
03 de agosto a 16 de setembro	Realizadas as visitas de retorno para a 2ª tentativa de contato em todas as propriedades e residências da APA
22 de setembro a 28 de outubro	Realizadas as visitas de retorno para a 3ª tentativa de contato em todas as propriedades e residências da APA. Os locais que não foram possíveis encontrar moradores, deixou-se carta informativa com instruções de agendamento para uma posterior visita
31 de outubro a 11 de novembro	Retorno aos locais que agendaram a visita
15 a 17 de novembro	Anúncio com carro de som sobre a reunião no Clube de Mães do Parque Jaboticabeiras para cadastro das residências/moradores que não foi possível contato
17 de novembro	Reunião no Clube de Mães do Parque Jaboticabeiras, para cadastro

Vale ressaltar que nos imóveis onde houve a ausência do morador, a visita foi realizada no mínimo três vezes, e com entrega de carta informativa sobre o levantamento e agendamento de visita.

3.1 Mapa do levantamento fundiário - CAR

Para o levantamento fundiário do Cadastro Ambiental Rural (CAR), utilizou-se os dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) que disponibiliza informações sobre as propriedades cadastradas. Com estes dados foi possível mapear as divisões das propriedades de acordo com os registros no SICAR, além de delimitar as áreas

de preservação cadastradas, as quais foram enquadradas como Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), podendo ser observados nos mapas do **ANEXO III**.

De acordo com os cadastros do CAR, foi possível observar que há propriedades sem registro, na qual foram contabilizados 60 imóveis, assim como há propriedades sobrepostas, os quais apresentaram 90 cadastros. É possível observar os mapas das propriedades também no **ANEXO III.**

4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

Para descrição do meio socioeconômico foram utilizados dados primários e secundários de fontes variadas. Especificamente sobre a descrição da população residente na APA, foram utilizados dados adquiridos durante o levantamento multifinalitário, e para proteção das informações relativas aos residentes, os dados serão apresentados por meio de uma diferenciação da APA em cinco regiões (Figura 6). Dessa forma, não é possível identificar dados de habitantes ou residências específicas, por meio deste documento. As cinco regiões foram nomeadas conforme os principais elementos geográficos de cada área (estradas, cursos hídricos, área urbana).

Em toda a APA existem 1471 residências, mas os dados foram obtidos em 670 delas (cerca de 45,5%). Essa diferença se deve à recusa dos moradores em ceder informações. A Tabela 2 apresenta o total de residências e o de respostas obtidas em cada uma das cinco regiões definidas. Posteriormente, para comparação entre subpopulações da APA, serão diferenciadas as zonas urbanas e rurais da APA.

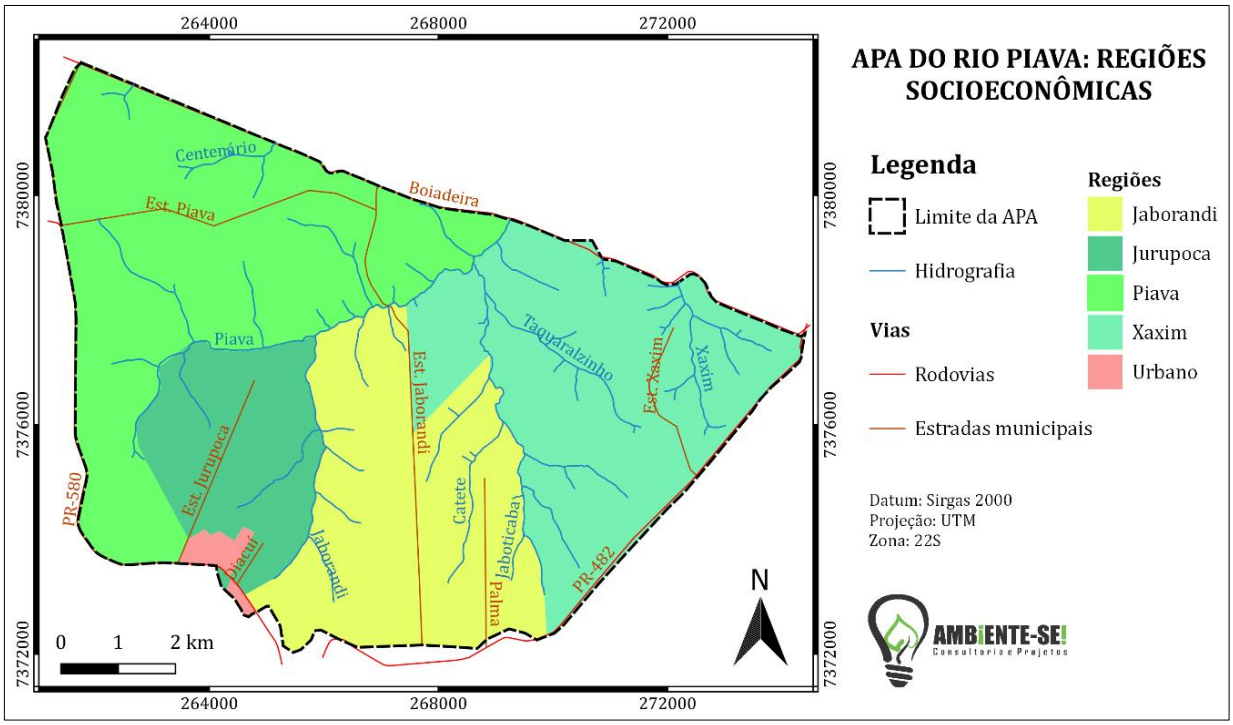


Figura 6 - Zoneamento para descrição dos aspectos socioeconômicos da população residente na APA do Rio Piava.

Tabela 2 - Total de residências e de respostas obtidas por região na APA do Rio Piava.

Região	Residências	Respostas	Respostas (%)
Urbano	1105	538	48,69
Jaborandi	259	78	30,12
Jurupoca	68	30	44,12
Piava	26	18	69,23
Xaxim	13	6	46,15
Total	1471	670	-

4.1 Aspectos demográficos

Em 2010 Umuarama possuía um IDHM de 0,761 e uma população total de 100.676 habitantes, com a estimativa de crescimento para 113.416, para o ano de 2021 (IBGE, 2021). Em termos estaduais, Umuarama ocupa a 18ª posição em população total, e primeira em sua microrregião imediata. Além da sede municipal, Umuarama possui quatro distritos com sedes consideradas urbanas por IBGE (2012): Serra dos Dourados, Roberto Silveira, Santa Elisa, e Lovat (Figura 7).

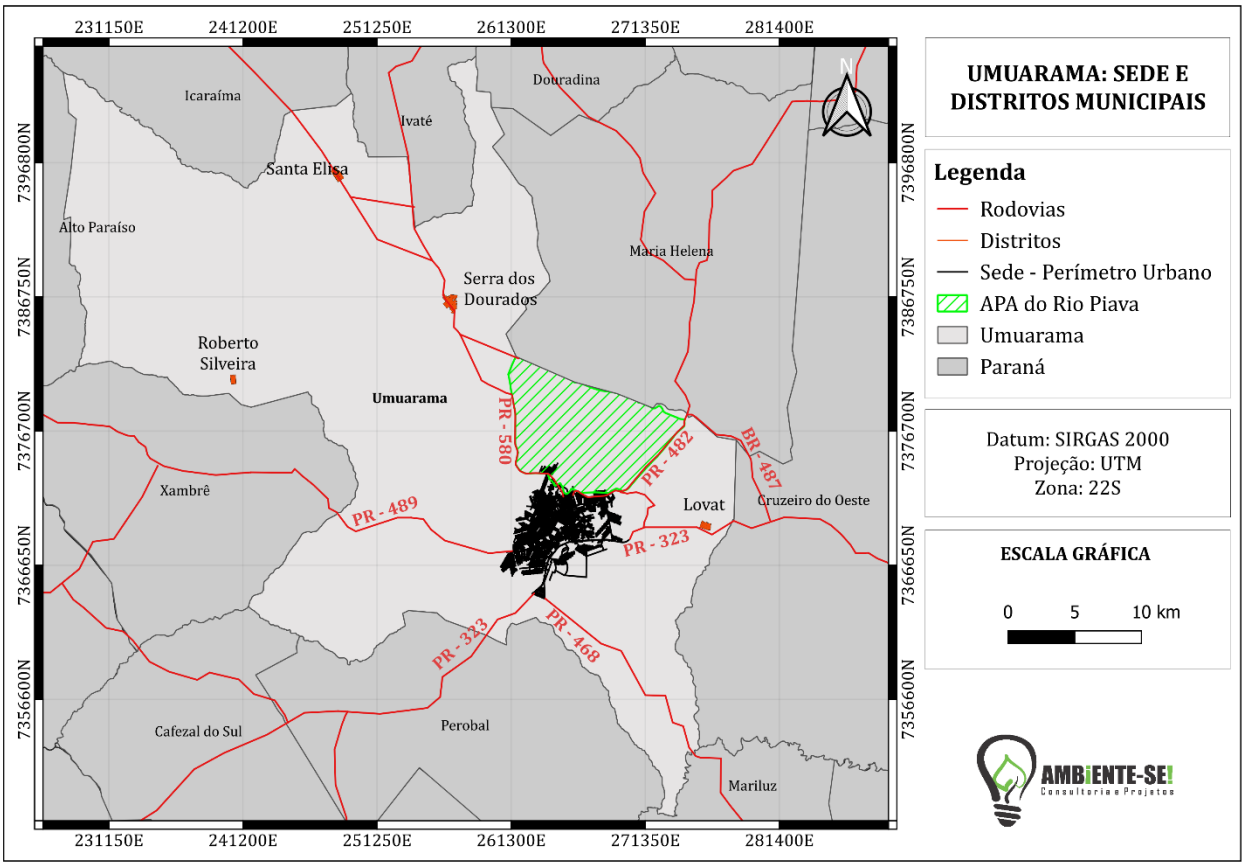


Figura 7 - Localização da sede e dos distritos do município de Umuarama.
Fonte: Adaptado de IBGE (2012).

Conforme dados do IBGE (2012), Serra dos Dourados está a aproximadamente 18 km da sede municipal, pela via PR-580, situando-se cerca de 6 km a noroeste dos limites da APA do Rio Piava. Serra dos Dourados é o distrito mais populoso de Umuarama, com 558 domicílios e 1652 moradores, com uma média de 2,96 hab./residência. Santa Elisa se localiza mais a noroeste em relação a Serra dos Dourados, a cerca de 33 km da sede municipal, na BR-487. Santa Elisa possuía 305 domicílios e 871 moradores (2,86 hab./residência) em 2010.

Lovat se localiza às margens da rodovia PR-323, cerca de 10 km da principal entrada para a sede de Umuarama. Lovat se situa a leste da sede, entre Umuarama e Cruzeiro do Oeste, e a cerca de 6 km a sudeste da APA do Rio Piava. Lovat possuía, em 2010, 288 domicílios e 864 moradores, (3 hab./residência).

Por fim, o distrito de Roberto Silveira se localiza a cerca de 32 km da sede municipal, sendo o único distrito que não possui acesso total em pista pavimentada, sendo cerca de 20 km em trecho não-pavimentado (também sendo possível o acesso via Xambrê). Roberto

Silveira possuía, em 2010, 61 domicílios e 170 moradores (2,79 hab./residência). Na abrangência distrital de Roberto Silveira, a cerca de 13 km deste distrito urbano, há a Vila Nova Jerusalém, uma localidade rural composta por 11 domicílios e 33 moradores (2,79 hab./residência).

4.1.1 Densidade demográfica e população residente na APA

Tendo como base um território com 1.234,54 km² de extensão e os dados de população total do IBGE (2021), obtém-se uma densidade demográfica média de 81,56 hab./km² em 2010 e de 91,87 hab./km² em 2021. Como uma primeira forma de analisar a densidade demográfica em escala intermunicipal, foram obtidos dados do último censo demográfico atualmente em disposição, o de 2010 (no momento de elaboração deste documento, o censo de 2022 estava em processo de aquisição de dados). Após uma apresentação da densidade demográfica a partir da base oficial disponível e mais recente, serão apresentados dados primários obtidos pelo levantamento multifinalitário.

A densidade demográfica varia largamente no município, com valores muito maiores na sede urbana em relação ao restante do município, que é predominantemente rural (Figura 8). Também se observa, em mapeamento de maior detalhe (Figura 9), que existem variações importantes no interior da sede do município, com maior densidade demográfica nas bordas da cidade e menor densidade na região central. O mapa da Figura 9 também mostra que a densidade demográfica no interior da APA é baixa em boa parte de sua extensão, com exceção do Parque das Jaboticabeiras.

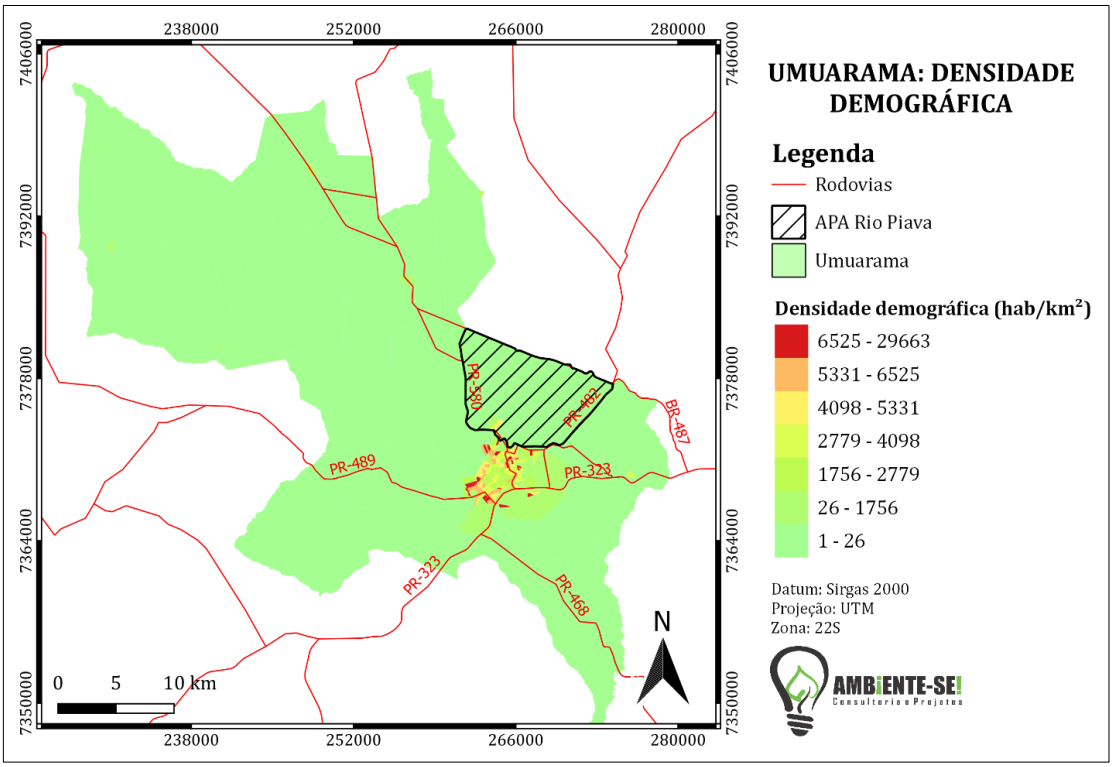


Figura 8 - Densidade demográfica do município de Umuarama em 2010.
Fonte dos dados: IBGE (2012).

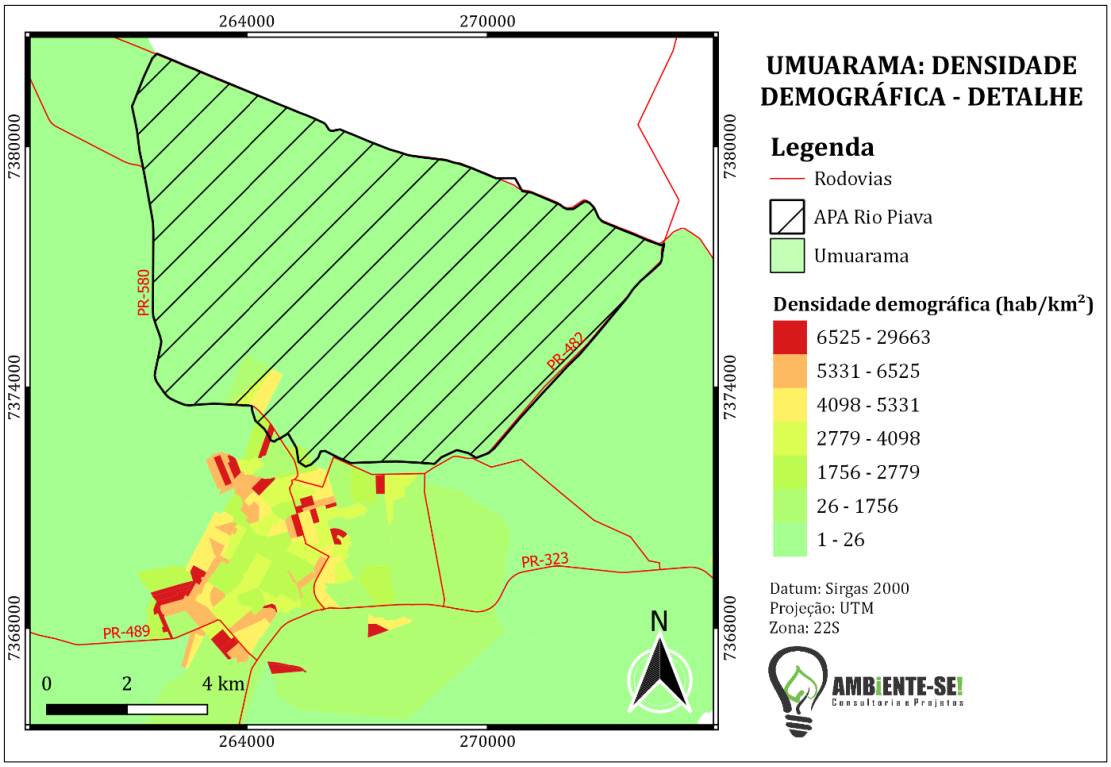


Figura 9 - Densidade demográfica do município de Umuarama em 2010 – detalhe para a área urbana e para a APA do Rio Piava.
Fonte dos dados: IBGE (2012).

Com base nos dados do levantamento multifinalitário, foram identificadas 1471 residências ocupadas, cuja localização pode ser observada na Figura 10, e uma estimativa da densidade de moradias, na Figura 11.

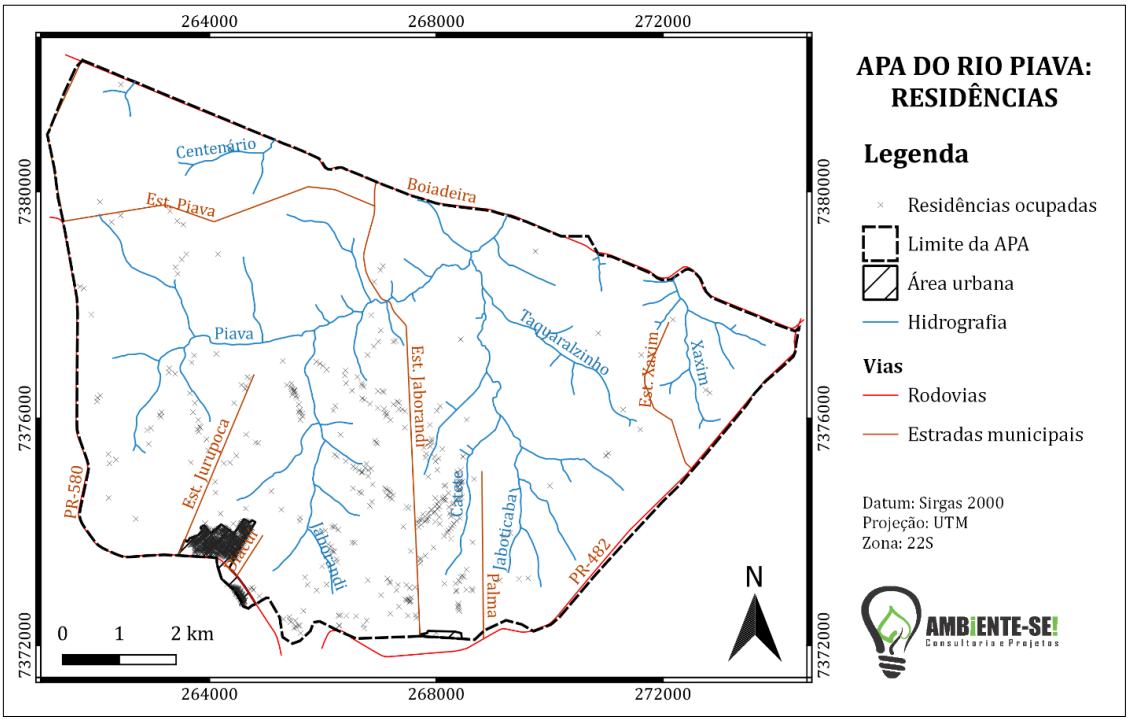


Figura 10 - Localização das residências ocupadas por moradores na APA do Rio Piava.

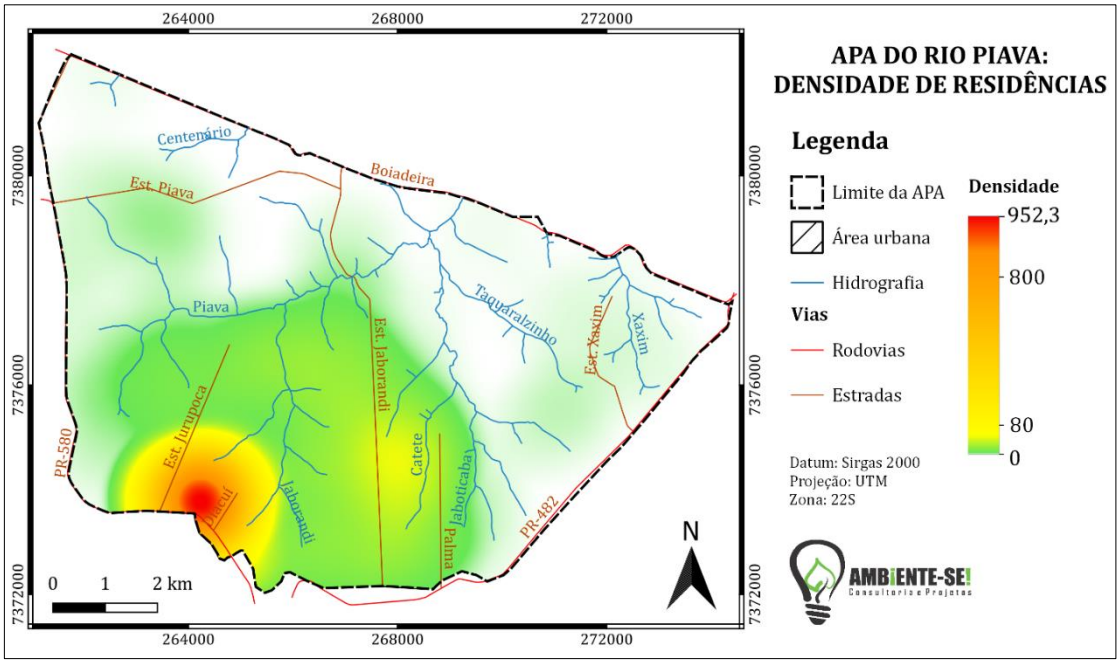


Figura 11 - Densidade de residências ocupadas por moradores na APA do Rio Piava.

A análise das Figuras 10 e 11 apresenta que a área urbana possui a maior quantidade de residências e também a maior densidade, com 1105 residências em 0,753 km² (Tabela 3). As proximidades das estradas Jaborandi e Jurupoca são duas regiões rurais com uma densidade muito menor do que a área urbana, mas maior do que as outras duas regiões rurais da APA (Piava e Xaxim) – Tabela 3. As regiões Piava e Xaxim são as que possuem as menores densidades de residências da APA do Rio Piava. A densidade demográfica nas cinco regiões segue aproximadamente a densidade de residências por quilômetro quadrado, sendo a maior densidade na região urbana, densidades intermediárias nas regiões Jaborandi e Jurupoca e os menores valores nas regiões Piava e Xaxim.

Os dados mostram que na zona urbana a média é de 2,87 moradores por residência, enquanto na zona rural a média é de 3,37 moradores por residência, com valores maiores nas regiões Piava e Xaxim (Tabelas 3 e 4). A partir da densidade média de moradores em cada região, e pelo total de residências, foram realizadas estimativas totais de moradores na APA do Rio Piava resultando em 4406 habitantes. Esse valor é estimado devido ao fato de que o cadastro multifinalitário obteve dados em cerca de 45,5% das residências. Dentre as cinco regiões, a mais populosa é a urbana, com 71,97% do total, enquanto na área rural residem 28,03%. Nas regiões rurais, as mais populosas são a Jaborandi (875) e Jurupoca (210), enquanto as outras duas são pouco povoadas (Tabela 3).

Tabela 3 - Residências e moradores por região na APA do Rio Piava.

Região	Área (km²)	Residências	Residências / km²	Moradores / residência	Moradores - estimativa	Densidade demográfica (hab./km²)
Urbano	0,753	1105	1467,40	2,87	3171	4210,96
Jaborandi	19,503	259	13,28	3,38	875	44,87
Jurupoca	10,007	68	6,80	3,08	210	20,99
Piava	29,092	26	0,89	3,78	98	3,37
Xaxim	24,115	13	0,54	4	52	2,16
Total	83,47	1471	17,62	3	4406	52,79

Tabela 4 - Residências e moradores nas áreas urbana e rural da APA do Rio Piava.

Variável	Urbano	Rural
Residências	1105	366
Moradores	3171	1235
Moradores / residência	2,87	3,37
Área (km²)	0,753	82,717
Densidade demográfica (hab./km²)	4210,96	14,93

Com relação ao gênero, dentre os entrevistados que responderam sobre isso, foi identificada uma maioria de mulheres (aproximadamente 52%) quando avaliada toda a APA. No entanto, ao se diferenciar os meios urbano e rural, observa-se uma proporção maior de mulheres na área urbana (52,9%), enquanto no meio rural a maioria é de homens (51,8%) - Figura 12. Essa variação possivelmente se deve às diferentes características do trabalho do meio rural em relação ao meio urbano.

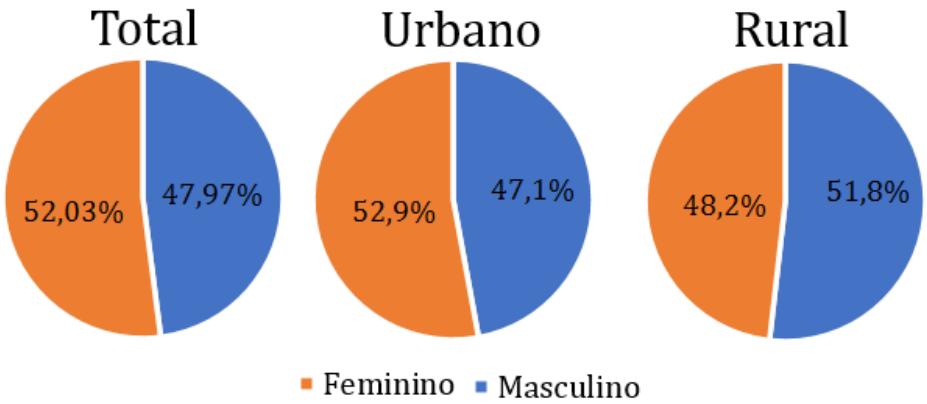


Figura 12 - Proporção do gênero dos moradores da APA do Rio Piava (total, urbano e rural).

4.1.2 Distribuição etária

A pirâmide etária para todo o município de Umuarama, no ano de 2010, pode ser observada na Figura 13 (IBGE, 2021). Pode-se notar uma base (zero a nove anos) menos numerosa do que a quantidade de adolescentes e jovens adultos, com um pico na quantidade de pessoas entre 20 e 24 anos de idade. Para faixas etárias maiores, a quantidade de pessoas em cada classe decresce levemente até 50 anos de idade, e diminui mais rapidamente para idades mais avançadas (Figura 13).

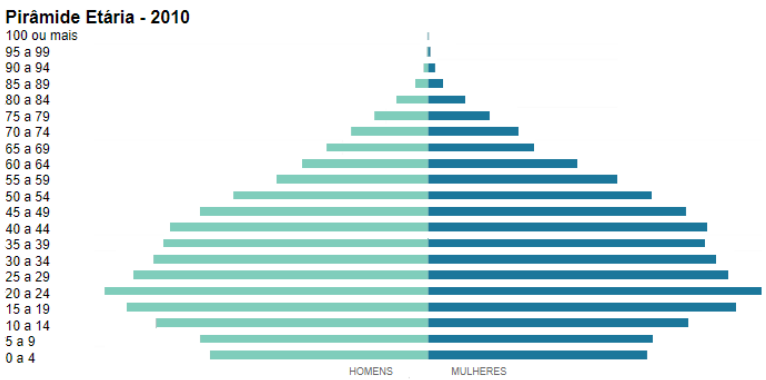


Figura 13 - Pirâmide etária do município de Umuarama, com base no Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2021).

Embora a pirâmide etária relativa ao município esteja defasada (censo de 2010), ela foi utilizada como base para comparação da distribuição etária observada nos residentes da APA do Rio Piava, para avaliar seu contexto em relação ao município. Os dados da APA foram tabulados para as mesmas classes do IBGE (a cada cinco anos de idade) e foram organizados conforme todo o conjunto de moradores e a partir da diferenciação dos habitantes nas zonas rural e urbana (Figura 14).

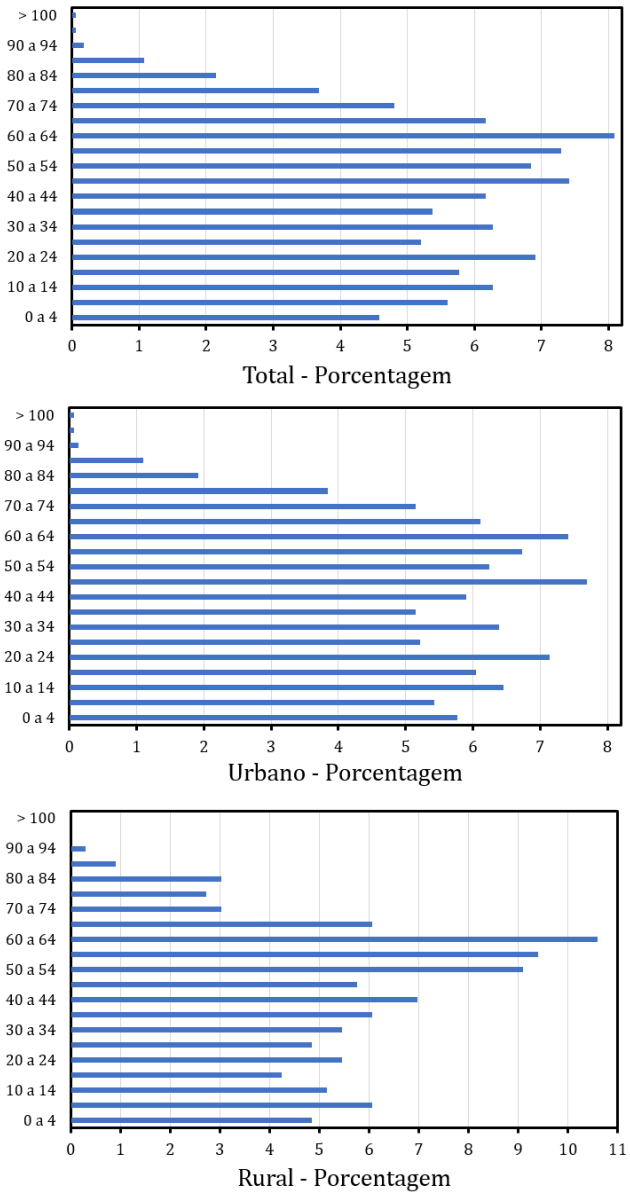


Figura 14 - Pirâmide etária para a população residente no interior da APA do Rio Piava (total, urbana e rural).

Ao observar a pirâmide etária para todos os moradores do interior da APA, nota-se que ela possui uma população mais envelhecida em relação à pirâmide etária municipal,

tendo uma grande representatividade de pessoas entre 45 e 65 anos de idade, por exemplo. A distribuição etária, no entanto, tem fortes diferenças quando são avaliados os dados apenas da área urbana, ou apenas da área rural. As áreas rurais da APA possuem uma população ainda mais envelhecida quando comparada com o município e mesmo com os valores da APA como um todo. Nas áreas rurais as faixas etárias mais proeminentes ocorrem entre 50 e 65 anos de idade, por exemplo (Figura 14).

Um fator que pode ter contribuído para esse resultado é que, em muitos casos, as pessoas que responderam as entrevistas não forneceram informações de familiares que não estavam presentes no momento, de modo que alguns grupos etários mais jovens podem estar parcialmente subestimados. Mesmo assim, ressalta-se a característica predominantemente envelhecida da população residente no interior da APA do Rio Piava, em relação ao restante do município. Mais detalhadamente, a Figura 15 apresenta histogramas das faixas etárias para as regiões socioeconômicas da APA do Rio Piava.

4.1.3 Movimentos migratórios

Umuarama é um município relativamente recente, quando comparado com regiões de ocupação tradicional do Brasil e do Paraná, sendo a cidade fundada em 26/06/1955, e elevada para a categoria de município em 25/07/1960. O processo de ocupação moderna da região se deu a partir da expulsão dos habitantes indígenas locais e pela chegada de migrantes e imigrantes de origens diversas, assim como em boa parte da ocupação do norte do Paraná.

Na década de 1950, Umuarama, ainda pertencente a Cruzeiro do Oeste, possuía cerca de 5.800 habitantes, sendo formada principalmente por paulistas, mineiros, catarinenses e nordestinos, em que o principal objetivo era o plantio do café. Segundo Cruz e Silva (2003), na década de 1950, havia uma divisão bem estabelecida das principais atividades econômicas conforme alguns aspectos socioculturais dos migrantes, em que os portugueses trabalhavam no comércio alimentício, os libaneses no comércio têxtil, os japoneses no cultivo de grãos, cereais, hortaliças e frutas, e os nordestinos na mão de obra para a construção civil e na zona rural.

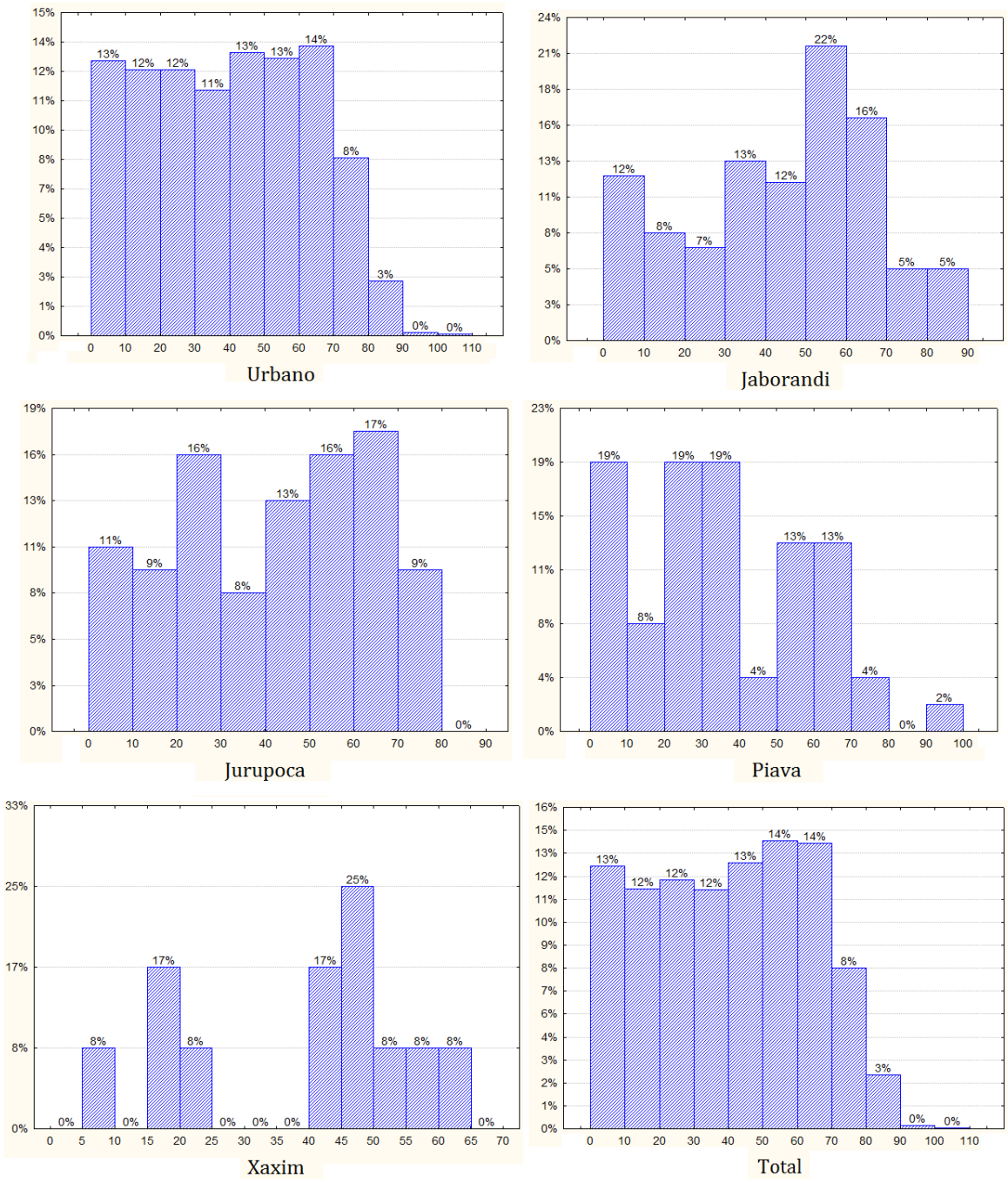


Figura 15 - Pirâmide etária para a população residente no interior da APA do Rio Piava, conforme as cinco regiões socioeconômicas.

Após a crise do setor cafeeiro, na década de 1970, a população de Umuarama torna-se predominantemente urbana na década de 1980, com início de um processo de melhoria da infraestrutura da cidade. Nesse momento, registrou-se uma mudança no perfil dos migrantes, sendo que tanto pessoas de classes menos favorecidas se mudaram para a cidade, em busca de trabalho e melhores condições de vida, quanto trabalhadores de classe média, com mão de obra qualificada, como nas áreas de ensino e saúde, por exemplo (CRUZ; SILVA,

2003). Os mesmos autores mencionam que, na década de 1990, com a expansão da instituição de ensino privada UNIPAR, tornou-se mais intenso o movimento migratório estudantil, tornando Umuarama uma cidade universitária.

Mais recentemente, Umuarama tem passado por um crescimento populacional, de modo que em 2010 a população era de 100.676 habitantes, com uma projeção para 2021 de 113.416 habitantes (IBGE, 2021), um crescimento de 12,65% em 11 anos. Esse aumento populacional tem várias origens, sendo em parte por natalidade e em outra parte por movimentos migratórios diversos. Desses movimentos migratórios diversos, uma procedência foi a de pessoas que se mudaram para Umuarama nesse período recente vindas de cidades menores da própria região, sendo tipicamente jovens em busca de oportunidades de trabalho e/ou estudo. Outro grupo de migrantes, também em busca de oportunidades de trabalho, procedem de outros estados brasileiros, como da Região Nordeste.

Um terceiro grupo se refere aos imigrantes, ou seja, pessoas provenientes de outros países. De acordo com Umuarama (2022), entre jan./2000 e jun./2021, 656 imigrantes obtiveram o Registro Nacional Migratório como habitantes do município, e atualmente cerca de 500 imigrantes estão de passagem ou residindo em Umuarama. Desses, a maioria é haitiana (50%), e os outros principais grupos são de paraguaios (15%) e venezuelanos (8%), sendo o restante proveniente de vários outros países. Muitos desses imigrantes vêm para o Brasil em busca de melhores condições de vida e trabalho, sendo que a maioria é composta por homens (63%) e têm entre 30 e 44 anos (UMUARAMA, 2022).

4.2 Aspectos sociais

4.2.1 IDH

Com base em dados do IPARDES (2022c), Umuarama possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,761, um pouco acima do índice médio para o Estado do Paraná, de 0,749 ambos para o ano de 2010. Os valores de IDH entre 0,7 e 0,799 são considerados altos, mas existe variação quando se observa os indicadores de cada variável. A expectativa de vida ao nascer, em 2010, era de 75,16 anos, gerando um IDH (longevidade) de 0,836 sendo o maior valor entre os três indicadores. Com relação à escolaridade, o IDH (educação) é de 0,698, sendo o indicador mais baixo, e para a renda, o IDH é de 0,755,

próximo ao IDH médio. A seguir, esses três campos (escolaridade, renda e saúde) serão descritos.

4.2.2 Infraestrutura escolar municipal e escolaridade

Com relação à escolaridade, a taxa de escolarização geral do município de Umuarama, entre 6 e 14 anos de idade, era de 97,9% (dados do censo de 2010). O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) nos anos iniciais do ensino fundamental da rede pública em 2021 foi de 5,9 enquanto para os anos finais foi de 5,5 (IBGE, 2021), ambos abaixo da meta (6 pontos), correspondente ao sistema educacional de países desenvolvidos.

O Quadros 2 e 3 apresentam dados da quantidade de alunos matriculados no ensino infantil, fundamental e médio, considerando o ensino regular e a educação especial, bem como o contexto da escola (urbano ou rural) e a dependência administrativa (municipal ou estadual). No município há 17.288 alunos matriculados em escolas localizadas em áreas urbanas e apenas 96 em áreas rurais. Considerando o nível do ensino, são 3.665 matriculados no ensino infantil, 10.343 no ensino fundamental, 2.987 no ensino médio e 389 na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Sem levar em conta as instituições ligadas apenas ao ensino superior, existem 87 estabelecimentos de ensino no município de Umuarama, incluindo a sede municipal e os distritos (Figura 16 - INEP, 2022). Dessas, 27 são privadas e 60 são públicas, e dentre as públicas, 19 são municipais, 40 são estaduais e uma é de esfera federal (a distribuição espacial dessas instituições pode ser observada na Figura 17, para a sede urbana do município de Umuarama). Levando em conta o porte das escolas conforme a quantidade de alunos matriculados, as mais numerosas são as escolas que possuem entre 51 e 500 alunos, com menor quantidade de escolas com menos de 50 alunos, ou entre 501 e 1000 alunos. Há apenas uma escola com mais de 1000 alunos matriculados (Tabela 5). Um resumo de todas as instituições de ensino de Umuarama, conforme a modalidade, pode ser observado na Tabela 6.

Quadro 2 - Quantidades de alunos matriculados no ensino básico em Umuarama – 2022.

Dependência Administrativa	Matrícula inicial											
	Ensino Regular										EJA	
	Educação Infantil				Ensino Fundamental				Médio		EJA Presencial	
	Creche		Pré-escola		Anos Iniciais		Anos Finais				Fundamental	Médio
	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral		
Estadual Urbana	0	0	0	0	0	0	3.842	575	2.631	190	147	184
Estadual Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0
Municipal Urbana	128	1.285	2.157	9	5.268	390	0	0	0	0	18	0
Municipal Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estadual e Municipal	128	1.285	2.157	9	5.268	390	3.842	575	2.631	283	165	184

Fonte: INEP (2022).

Quadro 3 - Quantidades de alunos matriculados no ensino básico em Umuarama – 2022.

Dependência Administrativa	Matrícula inicial											
	Educação Especial (Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos)										EJA	
	Educação Infantil				Ensino Fundamental				Médio		EJA Presencial	
	Creche		Pré-escola		Anos Iniciais		Anos Finais				Fundamental	Médio
	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral	Parcial	Integral		
Estadual Urbana	0	0	0	0	0	0	117	19	67	3	22	12
Estadual Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Municipal Urbana	8	19	59	0	123	9	0	0	0	0	6	0
Municipal Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estadual e Municipal	8	19	59	0	123	9	117	19	67	6	28	12

Fonte: INEP (2022).

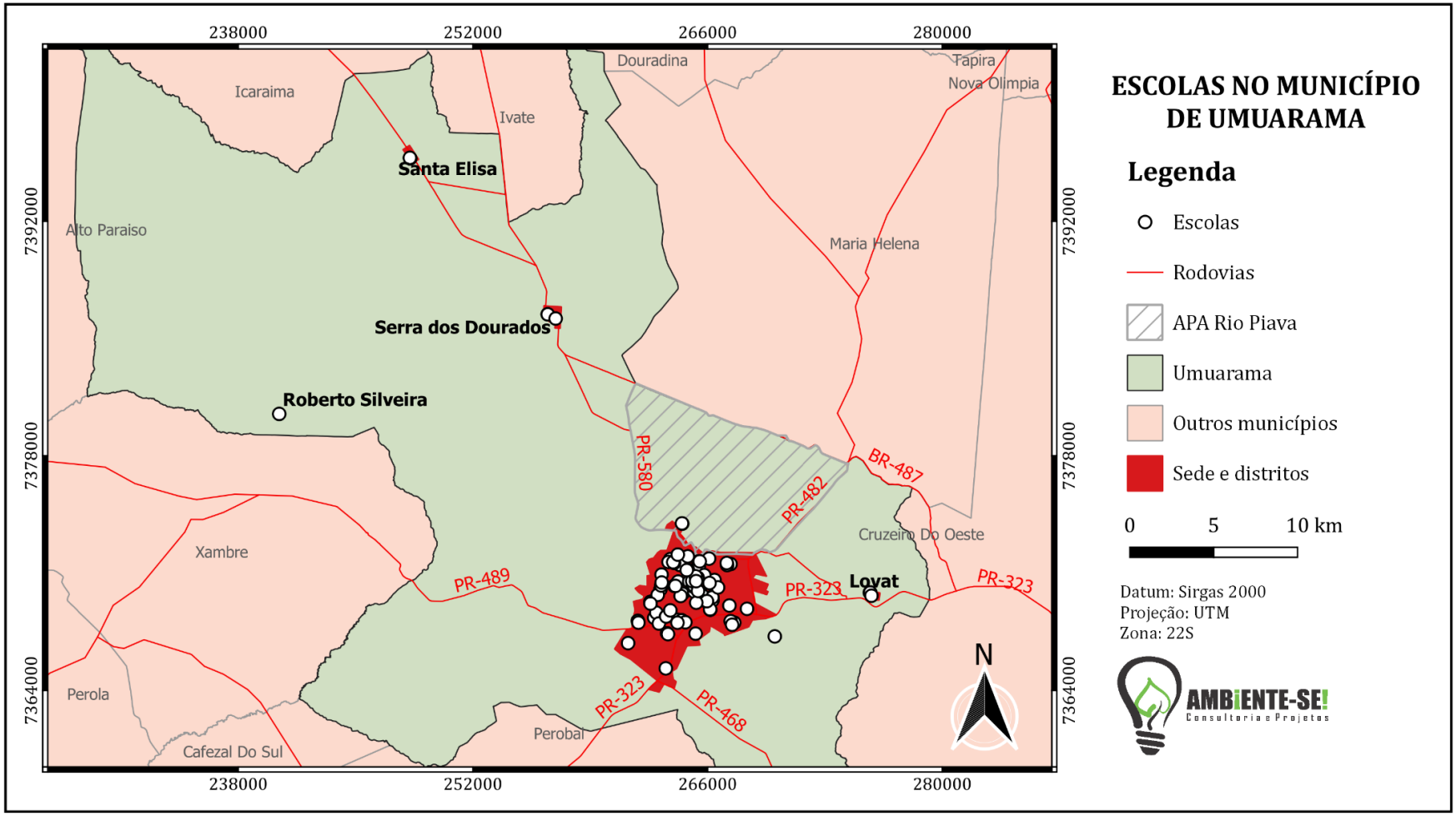


Figura 16 - Localização de todas as instituições de ensino do município de Umuarama (no mapa não estão incluídas instituições de ensino superior).
Fonte: INEP (2022).

Tabela 5 - Quantidades de instituições de ensino conforme a quantidade de alunos matriculados em Umuarama – 2022.

Quantidade de matrículas	Total
Até 50	11
Entre 51 e 200	33
Entre 201 e 500	28
Entre 501 e 1000	14
Acima de 1000	1

Fonte: INEP (2022).

Tabela 6 - Quantidades de instituições conforme a modalidade de ensino em Umuarama – 2022.

Modalidade de ensino	Total
Infantil	22
Fundamental	8
Médio	2
Educação de Jovens e Adultos	1
Infantil, Fundamental	25
Infantil, Fundamental, Jovens e Adultos	4
Infantil, Fundamental, Médio	2
Educação Profissional	5
Fundamental, Médio	10
Fundamental, Médio, Educação Profissional	3
Fundamental, Médio, Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos	2
Médio, Educação de Jovens Adultos	1
Médio, Educação Profissional	2

Fonte: INEP (2022).

No interior da APA do Rio Piava há duas instituições de ensino, ambas se encontram em área urbana, no Parque das Jaboticabeiras, são públicas e estão em funcionamento e sem restrição de atendimento. São elas: Escola Municipal Vinícius de Morais (código INEP: 41008898) e Colégio Estadual Parque Jaboticabeiras (código INEP: 41008464).

Conforme dados de Paraná (2022), a Escola Municipal Vinícius de Morais se situa na Rua Flor do Ipê, 1471, e possui ao todo 22 turmas, com 362 alunos matriculados, para o ano de 2022. São 148 alunos de ensino infantil em nove turmas, 206 alunos de ensino fundamental em dez turmas, e oito alunos com atendimento educacional especializado, em três turmas. O Colégio Estadual Parque Jaboticabeiras também se encontra na Rua Flor do Ipê, 1471, e possui ao todo 11 turmas, com 166 alunos matriculados, para o ano de 2022. São 69 alunos de ensino médio em três turmas, 82 alunos de ensino fundamental em quatro turmas, e 15 alunos com atendimento educacional especializado, em quatro turmas.

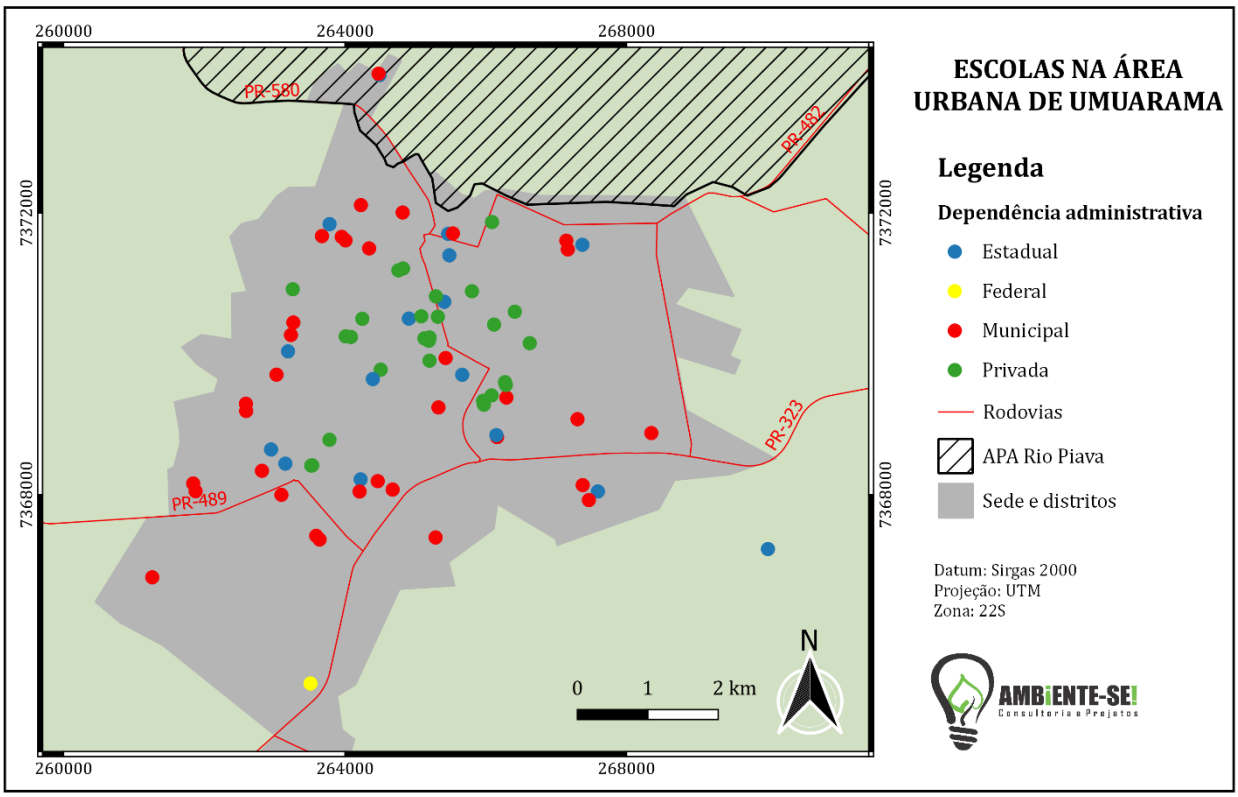


Figura 17 - Distribuição espacial das instituições de ensino por dependência administrativa na sede urbana do município de Umuarama. Não estão apresentadas no mapa as instituições envolvidas apenas com ensino superior.
Fonte: INEP (2022).

Com relação ao ensino superior, Umuarama possui diversas opções de instituições dessa categoria educacional, sendo que serão apresentadas as características relativas às principais instituições públicas e privadas. A Universidade Paranaense (UNIPAR) é uma instituição que possui mais de 40 anos de existência, tendo formado aproximadamente 60.000 profissionais em cursos de graduação e pós-graduação. A UNIPAR é composta por 10 unidades de educação presencial em sete cidades do Paraná, possuindo mais de 20 polos de educação à distância no país. Em Umuarama existem três campus, sendo: Campus I – sede: Praça Mascarenhas de Moraes, 4282, Zona III; Campus II – Hospital Veterinário: Rodovia PR-480 km 14; e Campus III – Avenida Tiradentes, 3240, Centro (UNIPAR, 2022).

A Universidade Estadual de Maringá (UEM) possui um campus avançado em Umuarama, com duas unidades, o Centro de Tecnologia (CTC), localizado na Avenida Doutor Ângelo Moreira da Fonseca, 1800, Zona VII, e o Centro de Ciências Agrárias (CCA), localizado na Estrada da Paca, zona rural do município. As duas unidades da UEM de Umuarama foram solicitadas no ano de 2001, quando foi assinado um termo de cooperação entre a instituição e a Prefeitura Municipal de Umuarama. No ano de 2002 se iniciaram os cursos de graduação

em Tecnologia em Construção Civil, Tecnologia em Meio Ambiente e Tecnologia em Alimentos, no CTC e os cursos de graduação em Medicina Veterinária e Agronomia, no CCA. No ano de 2010 foram implantados também os cursos de graduação em Engenharia de Alimentos, Engenharia Civil e Engenharia Ambiental, no CTC (UEM, 2022).

Umuarama ainda possui um campus do Instituto Federal do Paraná (IFPR), localizado na Rodovia PR-323, km 310, Parque Industrial. O IFPR de Umuarama existe desde o ano de 2010 e possui uma estrutura com sete blocos, sendo dois didáticos, um administrativo, um de laboratório, um ginásio, um refeitório e uma estufa. A unidade do IFPR de Umuarama oferta uma série de cursos, envolvendo os níveis técnico e superior, e um programa de pós-graduação em sustentabilidade, desenvolvido em parceria com a UEM. Os cursos técnicos abrangem as áreas de: administração, logística, segurança do trabalho, informática, química e edificações. O IFPR disponibiliza ainda, cursos de tecnologia em gestão do agronegócio, análise e desenvolvimento de sistemas, um bacharelado em arquitetura e urbanismo e licenciaturas em química e ciências biológicas (IFPR, 2022).

Ainda no que tange o ensino superior, a cidade conta com a nova unidade da Faculdade Alfa Umuarama (UniALFA), inaugurada em 2022 com localização na Av. Paraná, 7327, Zona III (UniALFA, 2023). Além disso, o município contempla diversos polos com modalidade de graduação e pós-graduação a distância.

Sobre as características de escolaridade dos residentes da APA, obteve-se informações de 1787 moradores, sendo 1456 na área urbana (81,48%) e 331 em área rural (18,52%). O Quadro 4 apresenta um resumo da quantidade de pessoas que residem na APA conforme as seguintes faixas etárias: abaixo de quatro anos (ensino não-obrigatório), entre quatro e 17 anos (ensino obrigatório) e acima de 17 anos, faixa etária na qual se espera que o aluno já tenha concluído o ensino médio. O Quadro 4 mostra que a faixa etária predominante é acima de 17 anos, ou seja, idade em que o ensino não é obrigatório. Comparando-se os meios rural e urbano, na área urbana há uma maior quantidade de pessoas abaixo de quatro anos e em idade escolar.

Quadro 4 - Quantidades de moradores da APA do Rio Piava, conforme faixas etárias relacionadas ao ensino.

Meio	Faixa etária (anos)	Quantidade	Quantidade (%)
Rural	< 4	11	3,32
	Ensino básico (4 a 17)	49	14,80
	> 17	271	81,87
	Total	331	100
Urbano	< 4	61	4,19
	Ensino básico (4 a 17)	253	17,38
	> 17	1142	78,43
	Total	1456	100

Levando em conta apenas os moradores em idade escolar (entre 4 e 17 anos de idade), observa-se uma distribuição semelhante em relação aos graus de escolaridade nas áreas urbanas e rurais (Quadro 5). É preciso esclarecer que a maioria desses moradores estão frequentando a escola. Dos 49 moradores da zona rural da APA do Rio Piava, em idade escolar, apenas um não está frequentando a escola, enquanto dos 248 da zona urbana, quatro não estão frequentando.

Analisando-se os dados da população com mais de 17 anos em toda a APA, observa-se que há uma grande proporção de pessoas com ensino fundamental incompleto (39,55%). Pessoas com ensino médio incompleto, ou menor grau de escolarização, somam 62,03%, e pessoas com ensino superior completo, incompleto ou com pós-graduação, somam 10,96% (Quadro 6). Quando são observados os dados para as zonas rural e urbana, são notadas poucas diferenças em relação ao grau de escolarização. Na zona rural há uma proporção menor de pessoas com ensino fundamental incompleto, e uma proporção maior de pessoas com ensino superior completo e pós-graduação, em comparação com os moradores da zona urbana.

Quadro 5 - Nível de escolaridade de moradores da APA do Rio Piava em idade escolar (4 a 17 anos).

Tipo	Rural		Urbano	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Fundamental incompleto	40	81,63	198	79,84
Fundamental completo	2	4,08	2	0,81
Médio incompleto	6	12,24	47	18,95
Médio completo	1	2,04	1	0,40
Total	49	100	248	100

Quadro 6 - Nível de escolaridade dos moradores da APA do Rio Piava (acima de 17 anos).

Tipo	Total		Rural		Urbano	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Fundamental incompleto	498	39,56	90	35,71	408	40,52
Fundamental completo	136	10,80	37	14,68	99	9,83
Médio incompleto	147	11,68	21	8,33	126	12,51
Médio completo	340	27,01	65	25,79	275	27,31
Superior incompleto	60	4,77	11	4,37	49	4,87
Superior completo	63	5,00	22	8,73	41	4,07
Pós-graduação	15	1,19	6	2,38	9	0,89
Total	1259	100	252	100	1007	100

Com relação ao deslocamento para as atividades de ensino, considerando todos os níveis (ensino básico, superior), observou-se que na área rural a principal forma de deslocamento é por meio de ônibus (59,32%), enquanto na área urbana é a pé (56,9%) (Quadro 7). Na área rural, outro meio importante de deslocamento é com uso de carros, e no meio urbano carros e ônibus constituem um segundo conjunto importante de forma de deslocamento. Outros meios são menos importantes para toda a APA, como a moto e a bicicleta. Alguns estudantes optam pelo ensino a distância (EAD), de modo que, nesse caso, não há deslocamento. Com relação à distância e ao tempo de deslocamento, existem diferenças importantes entre os meios urbano e rural (Quadro 8). Nas áreas rurais o tempo de deslocamento é maior, aproximadamente 22 minutos a mais do que na área urbana, assim como a distância percorrida até a escola, sendo 5,6 km a mais.

Quadro 7 - Forma de deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para estudo.

Forma de deslocamento	Rural		Urbano	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Ônibus	35	59,32	43	13,83
Carro	15	25,42	50	16,08
EAD	6	10,17	14	4,50
Moto	2	3,39	26	8,36
A pé	1	1,69	177	56,91
Bicicleta	0	0,00	1	0,32
Total	59	100	311	100

Quadro 8 - Características do deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para estudo.

Estatística	Rural		Urbano	
	Deslocamento (min)	Distância (km)	Deslocamento (min)	Distância (km)
Mínimo	10	3	2	0,1
Média	33,57	7,65	11,70	2,06
Máximo	90	20	90	12

4.2.3 Renda e trabalho

No ano de 2010, a renda média per capita de Umuarama era de 880,6 R$ (IPARDES, 2022), constituindo aproximadamente 1,72 salários-mínimos (em 2010 o salário-mínimo era de 510,00R$). Considerando dados mais atuais, em 2020 o salário médio mensal de trabalhadores formais era de 2.194,50 R$, ou 2,1 salários-mínimos correntes. Para o mesmo ano, havia 37.719 pessoas ocupadas, representando 33,5% da população total (IBGE, 2021). Considerando um rendimento mensal per capita de até 0,5 salário-mínimo, cerca de 27,6% da população estava nessa condição em 2022.

Com relação à população residente na APA do Rio Piava, observa-se a predominância de valores de renda entre 1 e 3 salários-mínimos (Quadro 9). A distribuição dos valores de renda, no entanto, é desigual quando comparados os meios urbano e rural da APA, em que o meio rural possui menores proporções de salários iguais ou menores do que um salário-mínimo, e proporções maiores para faixas salariais maiores do que essas. Utilizando-se a quantidade de pessoas e o valor central da faixa salarial de cada classe, estima-se que a renda média na APA seja de 1,792 salários-mínimos, sendo de 1,735 na zona urbana e de 2 na zona rural.

Quadro 9 - Faixa salarial das pessoas com renda para a APA do Rio Piava.

Faixa salarial (salários-mínimos)	Total	Total (%)	Urbano	Urbano (%)	Rural	Rural (%)
< 1	46	6,13	38	6,40	8	5,13
1	215	28,67	182	30,64	33	21,15
1 a 3	446	59,47	346	58,25	100	64,10
3 a 6	38	5,07	25	4,21	13	8,33
6 a 9	3	0,40	2	0,34	1	0,64
9 a 12	2	0,27	1	0,17	1	0,64
Total	750	100	594	100	156	100

Com relação às características gerais de trabalho, 42,08% dos entrevistados possuíam trabalho, valor que difere bastante nos meios urbano (40,78%) e rural (47,88%) – Quadro 10. Na área rural também há uma maior proporção de pessoas que simultaneamente trabalham e estudam, e uma proporção maior de aposentados ou pensionistas (Quadro 10). No meio rural, no entanto, há uma proporção significativamente

maior de aposentados e pensionistas que possuem alguma forma de trabalho para complementação de renda: 26,67% (rural) e 12,57% (urbano).

No meio rural há uma proporção maior de donos do próprio negócio (41,4%) em relação ao meio urbano (30,76%). Por fim, no meio rural observou-se proporções menores de trabalhadores que recolhiam INSS e que estavam empregados de modo formalizado. Assim, nota-se que no meio rural, de modo geral, há mais donos do próprio negócio, que muitas vezes são os proprietários dos lotes em que residem, mas que tendem a formalizar menos suas atividades, com o recolhimento do INSS, por exemplo. De modo geral, também se observou um alto nível de informalidade para toda a APA, que ultrapassa pouco mais de 30% das pessoas que trabalhavam no momento das entrevistas.

Quadro 10 - Características trabalhistas gerais dos moradores da APA do Rio Piava.

Trabalha e estuda?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	99	5,54	20	6,21	79	5,39
Não	1688	94,46	302	93,79	1386	94,61
Total	1787	100	322	100	1465	100
Aposentado ou pensionista?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	454	25,72	90	27,27	364	25,37
Não	1311	74,28	240	72,73	1071	74,63
Total	1765	100	330	100	1435	100
Aposentado ou pensionista que trabalha?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	72	15,25	24	26,67	48	12,57
Não	400	84,75	66	73,33	334	87,43
Total	472	100	90	100	382	100
Atualmente trabalha?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	755	42,08	158	47,88	597	40,78
Não	1039	57,92	172	52,12	867	59,22
Total	1794	100	330	100	1464	100
Recolhe INSS?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	459	61,61	91	57,96	368	62,59
Não	286	38,39	66	42,04	220	37,41
Total	745	100	157	100	588	100
Relação trabalhista	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Dono	248	32,98	65	41,40	183	30,76
Empregado	504	67,02	92	58,60	412	69,24
Total	752	100	157	100	595	100
Tipo de emprego	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Formal	355	69,61	61	65,59	294	70,50
Informal	155	30,39	32	34,41	123	29,50
Total	510	100	93	100	417	100

Com relação às pessoas que não estavam trabalhando no momento da pesquisa, no meio rural 97,05% delas não estavam em busca de trabalho (contabilizando aposentados,

pensionistas, crianças e adolescentes em idade escolar), enquanto 2,5% estavam em busca. Considerando apenas as pessoas em busca de trabalho no meio rural, elas estavam a cerca de 11 meses sem trabalho, em média (mediana de quatro meses). No meio urbano, 94,68% das pessoas que não estavam trabalhando no momento da pesquisa, não estavam em busca de trabalho, enquanto 5,32% estavam em busca. Considerando apenas as pessoas em busca de trabalho no meio urbano, elas estavam a cerca de 1,26 anos sem trabalho, em média (mediana de quatro meses, assim como no meio rural).

Ao se analisar os dados, foi observado que em ambos os meios a mediana foi mais representativa do que a média, pois grande parte das pessoas estavam sem trabalho há poucos meses ou semanas (até dias, em alguns casos), enquanto as médias ficaram elevadas devido a alguns valores altos, com um máximo de três anos (rural) e oito anos (urbano). Esses casos se devem, possivelmente, a pessoas que estiveram opcionalmente afastadas do mercado de trabalho por algum período e estavam buscando reencaixe no momento das entrevistas.

Especificamente em relação aos trabalhadores residentes em áreas rurais, um pouco mais da metade desses não trabalha na área rural (52,08%), sendo que grande parte trabalha em Umuarama, mas existe uma pequena parcela que se desloca para outras cidades (Figura 18). Quase 70% dos trabalhadores rurais não são proprietários dos locais onde residem, sendo que 52,87% deles trabalham na propriedade onde residem e 14,43% trabalham em outras propriedades rurais (Figura 18).

Em relação aos trabalhadores residentes em áreas urbanas, apenas 2,36% trabalham em áreas rurais, sendo a maioria trabalhadores na própria área urbana (Figura 19). A grande maioria trabalha em Umuarama (99,31%) e uma pequena parcela trabalha em outras cidades (3,29%). Como alguns trabalham em Umuarama e em outras cidades, como é o caso dos prestadores de serviços, por exemplo, há uma divergência entre as porcentagens.

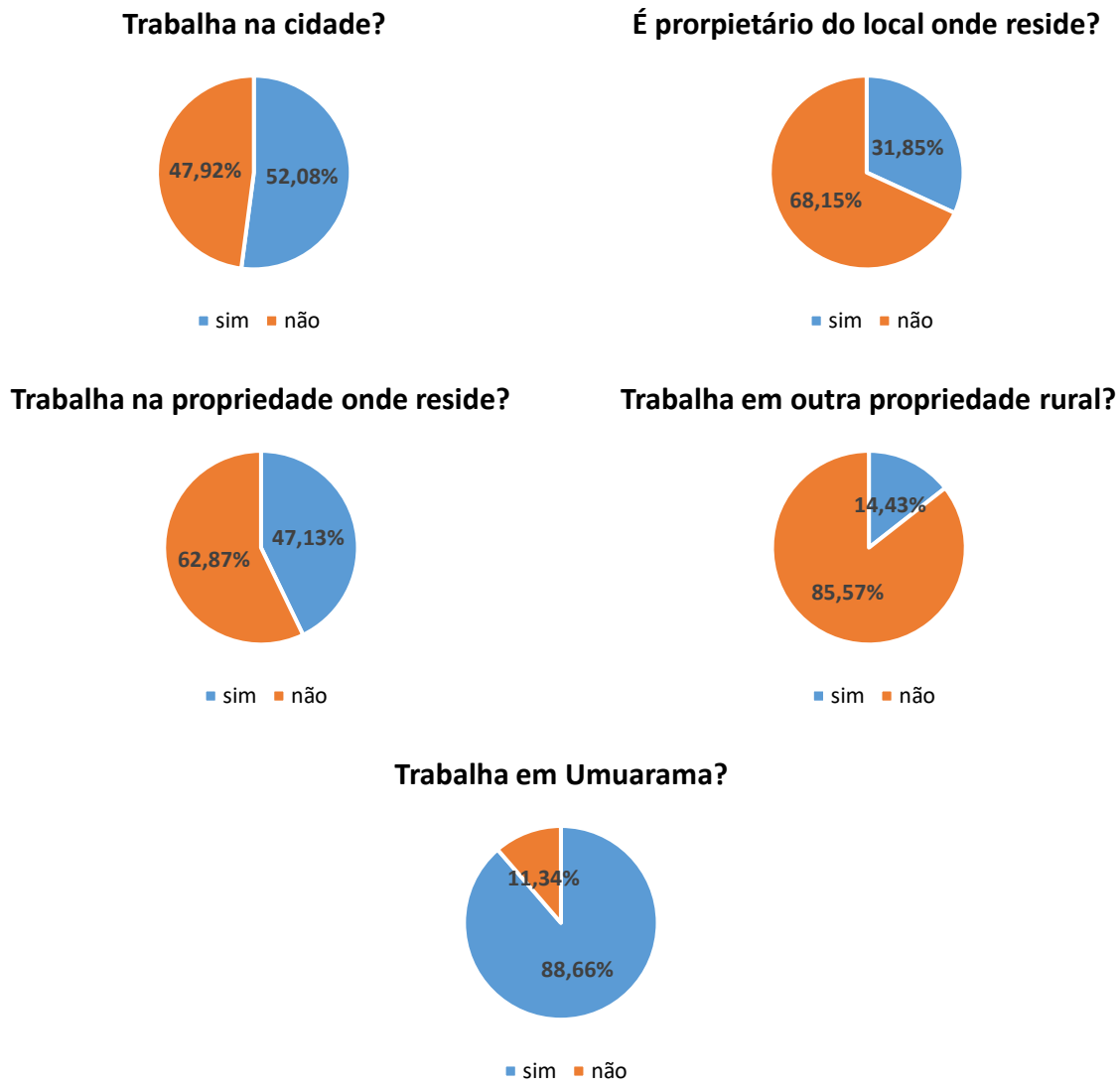


Figura 18 - Características específicas de trabalhadores da zona rural da APA do Rio Piava de acordo com as respostas obtidas do levantamento multifinalitário.



Figura 19 - Características específicas de trabalhadores da zona rural da APA do Rio Piava de acordo com as respostas obtidas no levantamento multifinalitário.

Sobre as características de deslocamento para trabalho no meio rural, 53,19% dos trabalhadores empregados no momento das entrevistas tinham um local fixo, enquanto 46,81% desses tinham locais de trabalho variáveis. No caso do meio urbano, 61,11% dos trabalhadores tinham um local fixo, enquanto 38,89% desses tinham locais de trabalho variáveis.

Essas altas proporções se devem ao fato de que muitos dos entrevistados trabalham como feirantes e vendedores de produtos agrícolas (rural) e prestadores de serviços gerais (urbano), que dependem da localização de pontos de venda e/ou dos clientes, não havendo, portanto, padrões claros na forma de deslocamento, distância e tempo gasto nesses casos. Observa-se, de modo geral, que no meio rural há uma maior proporção de trabalhadores que não têm um destino fixo de local de serviço, principalmente devido à necessidade de escoamento de produtos em diferentes destinos.

Mais especificamente sobre as características do deslocamento ao trabalho, observou-se que os meios mais utilizados para locomoção foram o carro e a moto nas áreas urbanas e rurais (no meio rural há uma maior proporção de motos) – Quadro 11. Além desses dois principais meios de deslocamento, observou-se que há uma maior proporção de uso do caminhão nas áreas rurais, enquanto na área urbana há maior uso de ônibus e o deslocamento a pé.

Com relação ao tempo gasto no deslocamento e na distância percorrida, foram observados valores médios ligeiramente maiores na área rural (Quadro 12). No entanto, ao se analisar os dados obtidos na área urbana, foram observados dois casos considerados *outliers*, com grandes distâncias percorridas (270 e 360 km) e maior tempo de deslocamento (quatro e cinco horas). Assim, apenas para termos de comparação, foram recalculados os valores médios de tempo e distância removendo-se esses dois casos, cujos valores podem ser observados na Quadro 12, resultando em uma maior diferença em relação ao meio rural.

Quadro 11 - Forma de deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para trabalho.

Forma de deslocamento	**Rural**		**Urbano**	
	Quantidade	**(%)**	**Quantidade**	**(%)**
A pé	2	2,17	36	6,87
Bicicleta	2	2,17	20	3,82
Caminhão	8	8,70	11	2,10
Carro	60	65,22	212	40,46
Moto	19	20,65	192	36,64
Ônibus	1	1,09	51	9,73

Forma de deslocamento	Rural		Urbano	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Patinete	0	0,00	1	0,19
Trator	0	0,00	1	0,19
Total	92	100	524	100

Quadro 12 - Características do deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para trabalho. A média 2 foi calculada com a remoção de dois outliers identificados na área urbana.

Estatística	Rural		Urbano	
	Deslocamento (min)	Distância (km)	Deslocamento (min)	Distância (km)
Mínimo	5	2	2	0,1
Média	20,1	8,88	19,98	8,07
Média 2	-	-	18,34	6,06
Máximo	60	60	300	360

4.2.4 Saúde

Conforme dados do IBGE (2021) para o ano de 2010, a mortalidade infantil média em Umuarama era de 14,61 para cada 1.000 nascidos vivos e havia um total de 63 estabelecimentos de saúde vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS). O sistema de saúde público de Umuarama conta com estabelecimentos que geram atendimentos médicos especializados, psicológicos e infectológicos, havendo também uma unidade de pronto atendimento (UPA 24 horas), denominada Dr. Cândido Garcia, localizada na Av. Doutor Ângelo Moreira da Fonseca, nº 786. Com relação às Unidades Básicas de Saúde (UBS), existem 18 na sede municipal e seis localizadas nos distritos e zonas rurais (UMUARAMA, 2023).

As unidades básicas de saúde frequentadas pelos moradores da APA do Rio Piava estão descritas na Tabela 7 (áreas rurais) e na Tabela 8 (áreas urbanas), nas quais se observam diferenças entre os dois meios. Dada a extensão das áreas rurais, os moradores se distribuem em um número maior de unidades, com predominância da UBS Jardim Cruzeiro e da UBS do Parque das Jaboticabeiras, que somam 83,33% do total. As unidades do Jardim Lisboa e do distrito de Serra dos Dourados também são destinos frequentes. No caso das áreas urbanas há uma maior concentração dos atendimentos, sendo que as duas unidades mais frequentadas são a do Parque das Jaboticabeiras (92,23%) e a UBS Primeiro de Maio (6,88%). Assim, as unidades básicas de saúde que são mais utilizadas pelos moradores da APA são cinco: Jaboticabeira, Jardim Cruzeiro, Primeiro de Maio, Jardim Lisboa e Serra dos Dourados, cujas localizações podem ser observadas na Figura 20.

Tabela 7 - Unidades de saúde frequentadas pelos moradores da APA do Rio Piava – áreas rurais.

Unidade de saúde	Quantidade	Quantidade (%)
7 de setembro	2	0,67
Dom Pedro	2	0,67
Guarani	2	0,67
UBS Central	2	0,67
Primeiro de Maio	7	2,33
Serra dos Dourados	16	5,33
Jd. Lisboa	19	6,33
Jaboticabeira	93	31,00
Jd. Cruzeiro	157	52,33
Total	**300**	**100**

Tabela 8 - Unidades de saúde frequentadas pelos moradores da APA do Rio Piava – áreas urbanas.

Unidade	Quantidade	Quantidade (%)
Ouro Branco	1	0,07
Cemil	1	0,07
Guarani	3	0,21
Jardim Lisboa	3	0,21
Sonho Meu	5	0,34
Primeiro de Maio	100	6,88
Jaboticabeira	1341	92,23
Total	**1454**	**100**

Para análise das características relacionadas à saúde da população residente na APA, foram levantadas informações por meio de questionários, como peso e altura, hábitos como o consumo de álcool, fumo e prática de atividades físicas e informações relacionadas a tratamentos de doenças, como o tipo de doença e as características de deslocamento para tratamento. Essa base de dados permite uma avaliação geral das características básicas de saúde da população residente na APA, tornando possível, por exemplo, a adoção de programas, pelos órgãos responsáveis, para melhoria da qualidade de vida da população local.

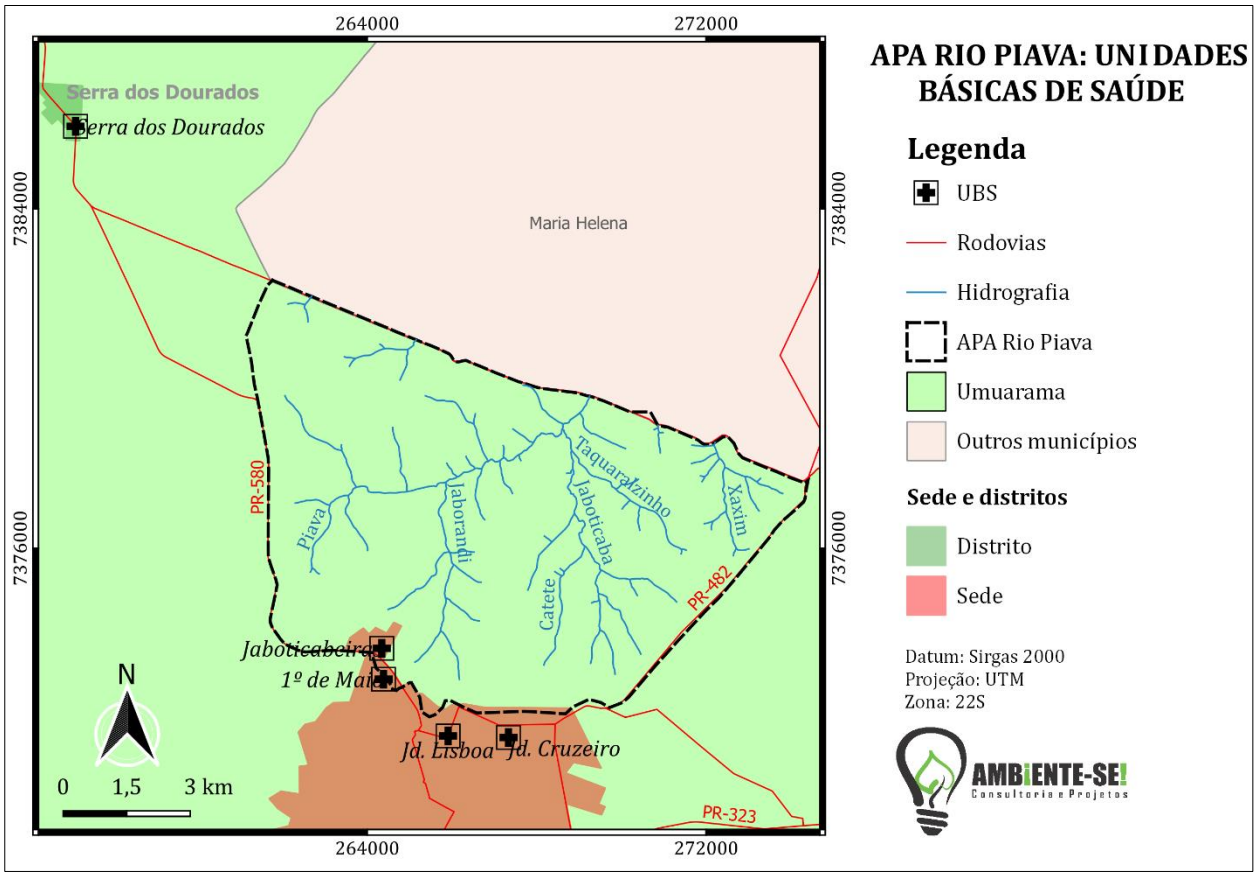


Figura 20 - Unidades Básicas de Saúde mais utilizadas pelos moradores da APA do Rio Piava.

A partir de dados de peso e altura, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) considerando apenas a população com 18 anos de idade, ou mais (Quadro 13). Embora se saiba que o IMC não avalia com profundidade relações de proporção entre diferentes tipos de tecidos que compõem o organismo, é um índice de cálculo simples (utiliza variáveis de fácil aquisição) e que para grandes populações pode indicar tendências de sobrepeso, por exemplo. As áreas urbanas e rurais apresentaram distribuições semelhantes entre as classes de IMC, com maior frequência na faixa de IMC entre 18,5 e 25 (peso adequado) e 25 a 30 (sobrepeso). Há uma pequena diferença entre os dois meios, em que nas áreas urbanas a proporção de pessoas na classe de peso adequado é um pouco menor do que nas áreas rurais, e as classes de Obesidade de grau I e III é um pouco maior nas áreas urbanas. Chama-se atenção para a grande quantidade de pessoas nas faixas de sobrepeso e Obesidade de grau I, que somam 52,05% no meio rural e 54% no meio urbano. Considerando todas as classes que representam faixas acima do peso ideal, no meio rural elas somam 57,62% da população adulta e no meio urbano somam 59,98%, ambas muito próximas, mas pouco abaixo da média nacional, de 60,3% no ano de 2020 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023).

Quadro 13 - Índice de Massa Corporal dos moradores da APA do Rio Piava (pessoas com 18 anos ou mais).

Classe	IMC	Rural		Urbano	
		Quantidade	Quantidade (%)	Quantidade	Quantidade (%)
Abaixo do peso	< 18,5	6	2,23	24	2,18
Peso adequado	18,5 - 25	108	40,15	417	37,84
Sobrepeso	25 - 30	101	37,55	412	37,39
Obesidade grau I	30 - 35	39	14,50	183	16,61
Obesidade grau II	35 - 40	14	5,20	48	4,36
Obesidade grau III	> 40	1	0,37	18	1,63
Total		269	100	1102	100

Com relação às práticas de consumo de álcool e tabagismo pela população adulta, observou-se que o consumo de álcool é maior no meio rural e o consumo de cigarro é maior no meio urbano (Quadro 14). Com relação à frequência do consumo, nas áreas rurais o consumo de álcool foi mencionado como ocasional (65,38%), frequente (25,64) e diário (8,97%). Já no meio urbano, o consumo de álcool foi mencionado como ocasional (51,55%), frequente (35,71) e diário (12,73%). Isso mostra que, apesar de haver uma maior proporção de consumidores no meio rural, no meio urbano o consumo é mais recorrente. Com relação à frequência de consumo de cigarro, nas áreas rurais foi mencionado como ocasional (3,57%), frequente (7,14) e diário (89,29%). Já no meio urbano, o consumo de cigarro foi mencionado como ocasional (2,21%), frequente (4,42) e diário (93,36%). Assim, com relação ao tabagismo, nas áreas urbanas se observou uma maior proporção de adultos que possuem o hábito e maior recorrência de uso.

Sobre a prática de atividades físicas, observou-se uma proporção total de 42,32% dos residentes adultos da APA que possuem o hábito, sendo um pouco maior nas áreas rurais (44,28%) do que nas áreas urbanas (41,96%). Com relação à frequência da prática de exercícios, no meio rural foram observadas as seguintes proporções: ocasional (8,55%), frequente (29,91%) e diário (61,54%). No meio urbano foram observadas as seguintes proporções: ocasional (12,89%), frequente (49,59%) e diário (37,52%). Sobre a vacinação, 95,23% dos moradores da APA declararam estar em dia, proporção um pouco menor nas áreas rurais (94,6%) em relação às áreas urbanas (95,37%).

Quadro 14 - Características e hábitos relacionados à saúde dos moradores da APA do Rio Piava.

Consome álcool?	Total	Total (%)	Rural	Rural (%)	Urbano	Urbano (%)
Sim	400	23,09	78	28,78	322	22,04
Não	1332	76,91	193	71,22	1139	77,96
Total	1732	100	271	100	1461	100
É fumante?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	255	14,72	28	10,33	227	15,54
Não	1477	85,28	243	89,67	1234	84,46
Total	1732	100	271	100	1461	100
Pratica atividade física?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	733	42,32	120	44,28	613	41,96
Não	999	57,68	151	55,72	848	58,04
Total	1732	100	271	100	1461	100
Vacinação em dia?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	1637	95,23	298	94,60	1339	95,37
Não	82	4,77	17	5,40	65	4,63
Total	1719	100	315	100	1404	100
Possui plano de saúde privado?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	980	54,69	167	50,45	813	55,65
Não	812	45,31	164	49,55	648	44,35
Total	1792	100	331	100	1461	100
Se desloca para tratamento de saúde?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	124	7,16	24	8,86	100	6,84
Não	1608	92,84	247	91,14	1361	93,16
Total	1732	100	271	100	1461	100
Possui algum problema de saúde?	**Total**	**Total (%)**	**Rural**	**Rural (%)**	**Urbano**	**Urbano (%)**
Sim	755	43,59	124	45,76	631	43,19
Não	977	56,41	147	54,24	830	56,81
Total	1732	100	271	100	1461	100

Sobre o uso de planos de saúde, um pouco mais da metade da população residente na APA declarou possuir algum plano privado, sendo 50,45% nas áreas rurais e 55,65% nas áreas urbanas. Nas áreas rurais, um total de 45,76% declarou possuir algum tipo de problema de saúde, enquanto nas áreas urbanas esse valor foi um pouco menor, de 43,19%. Nas áreas rurais, um total de 43,54% declarou tomar algum medicamento regularmente, enquanto nas áreas urbanas esse valor foi um pouco menor, de 39,45%. Com relação aos problemas de saúde em si, os mais recorrentes, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais da APA, foram: pressão alta, diabetes, depressão, colesterol alto, ansiedade, asma, bronquite e problemas de tireoide. Também se observou muitos casos em que as pessoas possuíam pressão alta vinculada com outras doenças, como diabetes, colesterol alto e problemas cardíacos.

Nas áreas rurais, um total de 8,85% dos moradores declarou se deslocar constantemente para o tratamento de alguma doença, enquanto nas áreas urbanas esse percentual foi de 6,84%. Esses deslocamentos envolvem desde casos mais simples, tratados em Umuarama, até casos mais complexos que necessitam de tratamento em cidades como Maringá ou Curitiba. As informações relativas ao deslocamento para tratamento de saúde dos moradores da APA estão resumidas no Quadro 15. Observa-se que os moradores das áreas urbanas em média se deslocam por distâncias menores e em períodos mais curtos para o tratamento.

Quadro 15 - Características do deslocamento dos moradores da APA do Rio Piava para tratamento de saúde.

Estatística	Rural		Urbano	
	Deslocamento (min)	Distância (km)	Deslocamento (min)	Distância (km)
Mínimo	5	2	5	0,1
Mediana	25	8	15	6
Média	64,04	72,92	37,28	20,15
Máximo	480	570	720	560

4.3 Saneamento básico

4.3.1 Abastecimento de água

O principal uso da água nas propriedades consultadas é para o consumo humano em áreas urbanas (93,08%) e, nas áreas rurais, o uso misto (61,54%), sendo constituído tanto pelo consumo humano quanto para o desenvolvimento de atividades econômicas. Nos dois meios, o consumo de água apenas em empreendimentos é pouco expressivo, em torno de 1% nos dois casos (Quadro 16). A maior proporção do uso misto nas áreas rurais se deve ao fato de que os moradores utilizam a água para o consumo próprio e em atividades como a criação de animais, limpeza de espaços e irrigação.

Quadro 16 - Principais classes de uso da água na APA do Rio Piava.

Uso	Total		Rural		Urbano	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Empreendimento	7	1,07	2	1,92	5	0,91
Empreendimento e Humano	97	14,85	64	61,54	33	6,01
Humano	549	84,07	38	36,54	511	93,08
Total	653	100	104	100	549	100

Os sistemas de abastecimento de água diferem bastante entre os meios rural e urbano, sendo apresentados em duas tabelas (Tabelas 9 e 10). No caso das áreas urbanas o sistema predominante é por meio da rede pública, fornecida pela Sanepar, havendo apenas dois casos de abastecimento via poços (Tabela 10). Sobre o poço comunitário, o entrevistado não soube dizer se havia outorga de uso, e sobre o poço comum, o entrevistado afirmou que havia outorga. Em ambos os casos, os entrevistados não souberam afirmar se havia análise da qualidade da água desses poços.

Tabela 9 - Sistemas de abastecimento de água na APA do Rio Piava – áreas urbanas.

Sistema de abastecimento	Quantidade	Quantidade (%)
Poço	1	0,18
Poço comunitário	1	0,18
Rede pública	546	99,64
Total	**548**	**100**

No caso das áreas rurais há uma maior variedade de sistemas de abastecimento de água, sendo o mais comum via poços, sejam eles individuais ou comunitários. Somando-se as três categorias de poços (profundos individuais, poços comunitários e ambos), tem-se 87,25% do abastecimento das propriedades rurais (Tabela 10). O restante, pouco menos de 13%, está dividido em nascentes, cursos hídricos, rede pública e roda d'água (ou roda hidráulica). Sobre a situação de outorga desses sistemas de abastecimento rurais, grande parte dos entrevistados não soube dizer se havia outorga (68,32%), um entrevistado afirmou não possuir outorga e o restante afirmou possuir (30,69%). Desse total, apenas seis entrevistados especificaram o profissional que realizou o pedido de outorga, enquanto 90 não souberam responder e o restante não respondeu à questão. Para grande parte dos sistemas de abastecimento, os entrevistados não souberam afirmar se havia análise de água (77,55%) e o restante afirmou possuir (Quadro 17).

Tabela 10 - Sistemas de abastecimento de água na APA do Rio Piava – áreas rurais.

Sistema de abastecimento	Quantidade	Quantidade (%)
Curso hídrico	3	2,94
Nascente	4	3,92
Poço comunitário	32	31,37
Poço profundo	51	50,00
Poço comunitário e Poço profundo	6	5,88
Rede pública	2	1,96
Roda d'água	2	1,96
Roda d'água e Poço profundo	2	1,96
Total	**102**	**100**

Quadro 17 - Outorga e análise de água dos sistemas de abastecimento na APA do Rio Piava em áreas rurais.

Resposta	Possui outorga?		Possui análise de água?	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Sim	31	30,69	22	22,45
Não sabe	69	68,32	76	77,55
Não	1	0,99	0	0,00
Total	**101**	**100**	**98**	**100**

O mapa da Figura 21 apresenta a localização dos sistemas de abastecimento de águas encontrados.

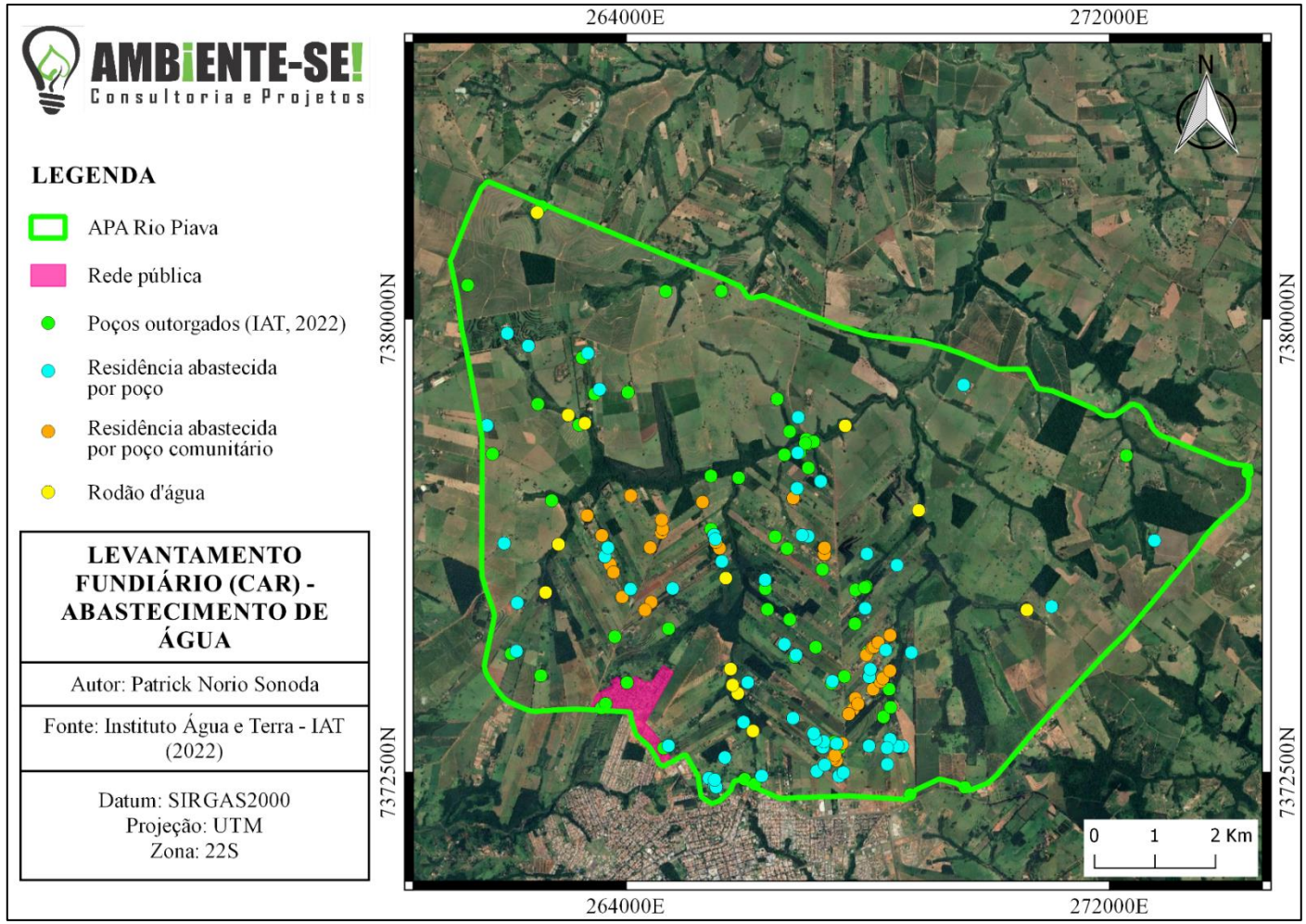


Figura 21 - Mapa de sistema de abastecimento.

A Sanepar forneceu um croqui da rede de abastecimento de água que está presente na APA do Rio Piava e imediações. O material distingue a rede em três tipos, conforme a espessura das tubulações (Figura 22). A partir do croqui foram mapeadas todas as tubulações, cuja extensão total está descrita na Tabela 11. O mapeamento utiliza as mesmas simbologias presentes na Figura 22. No entanto, como o croqui não possuía distâncias e áreas proporcionais ao terreno, não foi possível realizar um georreferenciamento adequado diretamente a partir dessa base. Assim, os mapas temáticos apresentados neste relatório devem ser utilizados apenas para uma consulta geral da localização e distribuição das tubulações, e não como uma base cartográfica oficial. Para realização de trabalhos técnicos em campo, recomenda-se consultar diretamente os croquis ou requisitar informações mais precisas à Sanepar. Esses mesmos comentários sobre a rede de abastecimentos de água também são válidos para o mapeamento da rede de esgoto. O mapeamento está apresentado em duas figuras, a Figura 23 apresenta toda a rede de abastecimento, incluindo a estação de captação no Rio Piava e a Figura 24 fornece maior detalhamento da rede na área urbana.

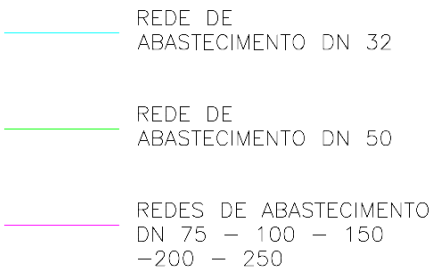


Figura 22 - Tipos da rede de abastecimento de água da Sanepar presentes na APA do Rio Piava.

Tabela 11 - Extensão das redes de abastecimento presentes na APA do Rio Piava.

Rede de abastecimento (DN)	Comprimento total (m)
32	13.803,98
50	11.921,88
75 - 250	26.386,89
Total	**52.112,75**

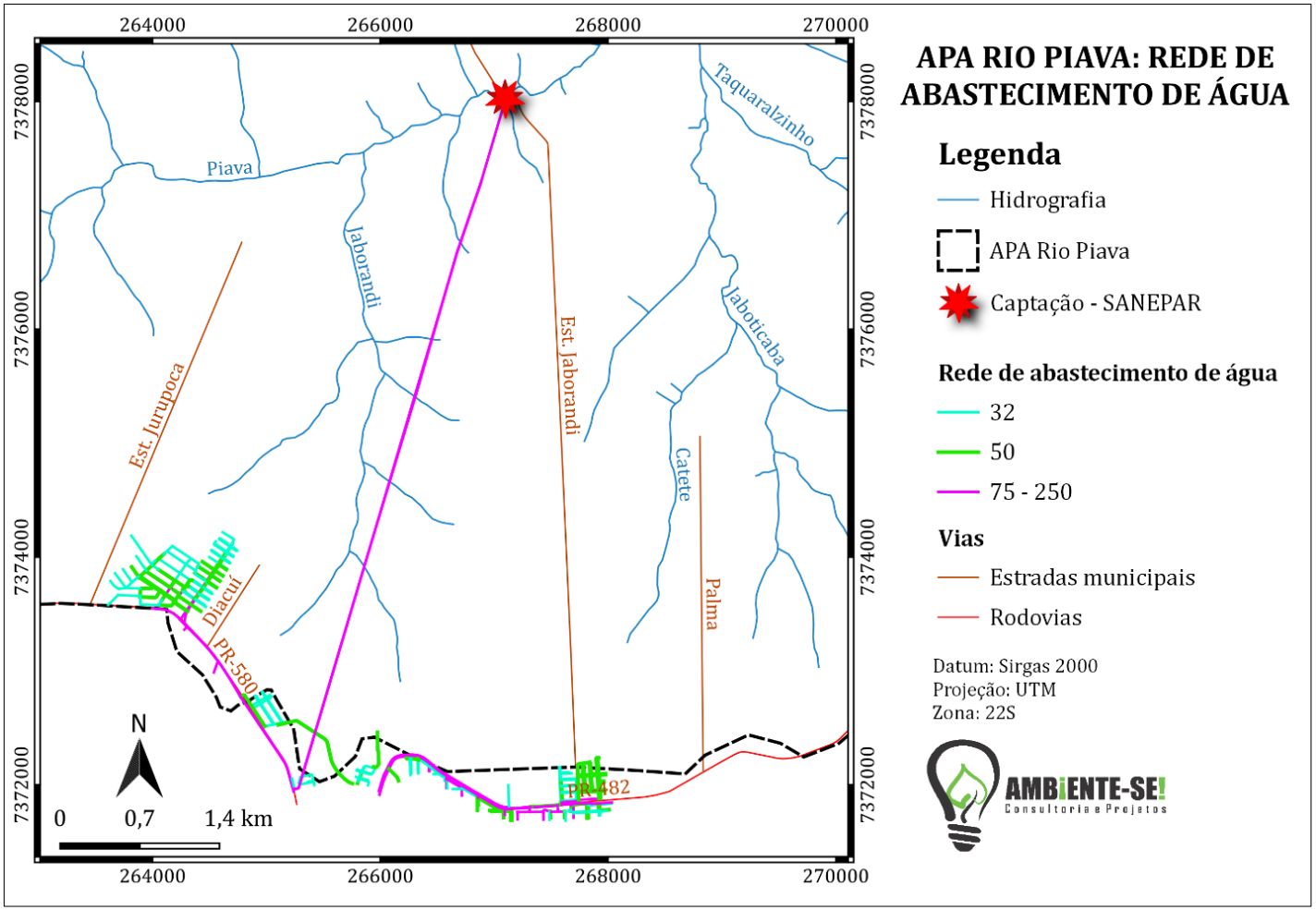


Figura 23 - Mapeamento da rede de abastecimento de água da Sanepar presente na APA do Rio Piava, contendo a Estação de Captação.

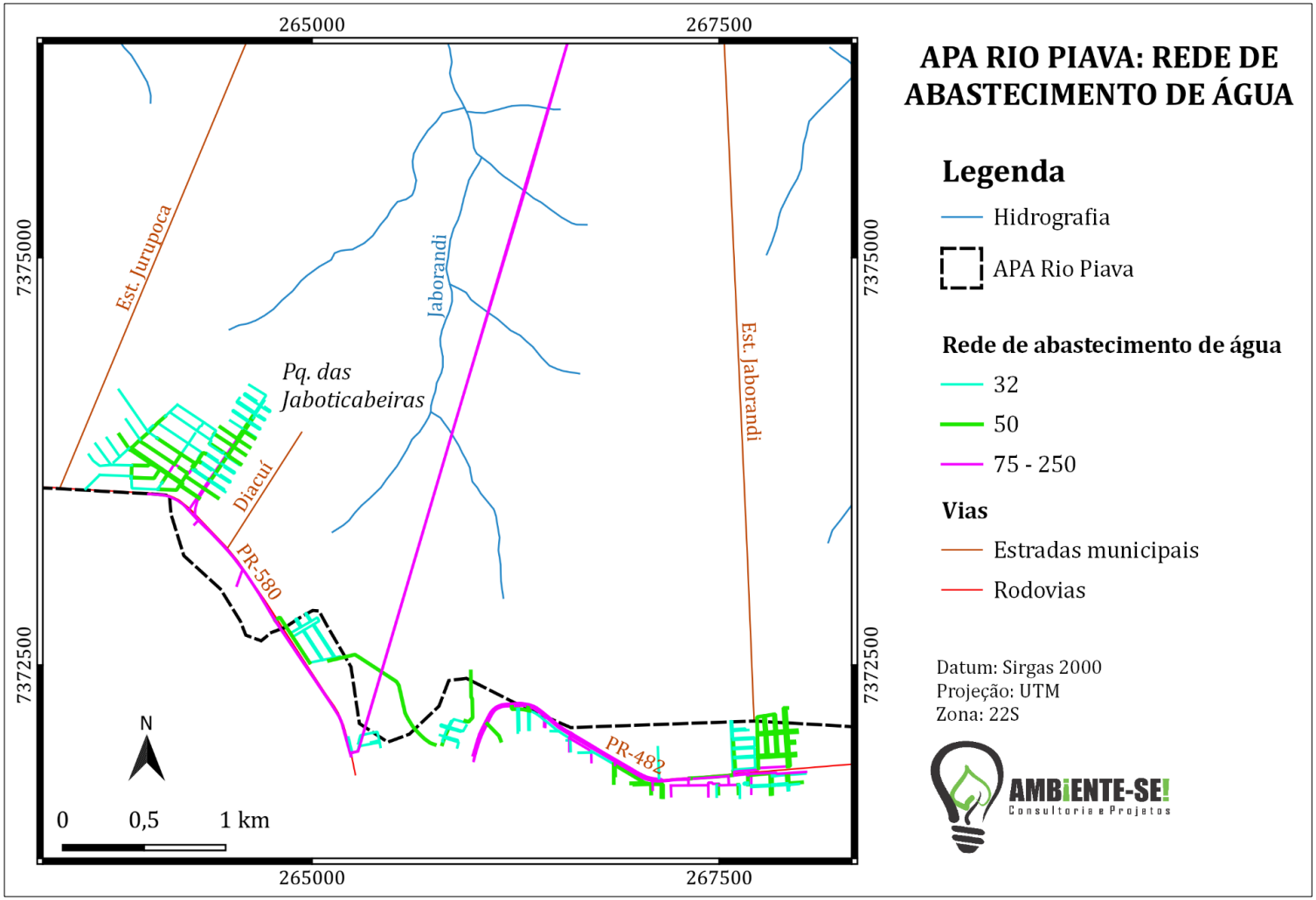


Figura 24 - Mapeamento da rede de abastecimento de água da Sanepar presente na APA do Rio Piava, contendo maior detalhe para a área urbana.

4.3.2 Esgotamento Sanitário

Nas áreas urbanas da APA grande parte das propriedades possui esgotamento sanitário fornecido pela rede pública (98,72%), enquanto uma pequena parte não tem, ou possui fossa séptica (Tabela 12). A área urbana contempla uma Elevatória de Esgoto (EEE), instalada no Sete Alqueires, com a função de recalcar o esgoto de algumas ruas do bairro até um ponto da rede coletora. De acordo com informações da Sanepar, pretende-se ampliar e modernizar a EEE em outra área, do mesmo bairro.

Considerando as propriedades com fossas sépticas, cinco entrevistados responderam sobre a periodicidade da manutenção; em um caso a limpeza é feita a cada seis meses e em quatro propriedades os entrevistados não souberam responder. Nas áreas rurais os sistemas de saneamento se constituem de fossas, algumas simples, outras com sumidouro e filtro. As mais incidentes são as fossas comuns e as fossas com filtro e sumidouro, ambas abrangendo 41,75% do total de propriedades (Tabela 13). Sobre a periodicidade da manutenção dos sistemas, a maior parte dos entrevistados (71,81%) não soube responder à essa questão, enquanto nos outros casos as respostas foram bastante variadas, com intervalos entre seis meses e cinco anos.

Tabela 12 - Sistemas de saneamento sanitário presentes na APA do Rio Piava – áreas urbanas.

Sistema de saneamento sanitário	Quantidade	Quantidade (%)
Fossa séptica	4	0,73
Fossa séptica e Sumidouro	2	0,36
Não possui	1	0,18
Rede pública	542	98,72
Total	**549**	**100**

Tabela 13 - Sistemas de saneamento sanitário presentes na APA do Rio Piava – áreas rurais.

Sistema de abastecimento	Quantidade	Quantidade (%)
Fossa Séptica	43	41,75
Fossa Séptica e Sumidouro	17	16,50
Fossa Séptica, Filtro e Sumidouro	43	41,75
Total	**103**	**100**

O mapeamento dos esgotamentos sanitários levantados durante pesquisa multifinalitária consta em **ANEXO II**.

Assim como a rede de fornecimento de água, o sistema de coleta de esgoto foi mapeado a partir de um croqui fornecido pela Sanepar. O mapeamento contém duas classes, conforme o tipo das redes coletoras (PVC ou CER) – Figura 25. A extensão das redes coletoras de esgoto na APA do Rio Piava pode ser consultada na Tabela 14.

Tabela 14 - Extensão das redes coletoras de esgoto presentes na APA do Rio Piava.

Rede coletora	Comprimento total (m)
PVC DN 150	23.420,22
CER CN 150	1.055,85
Total	**24.476,07**

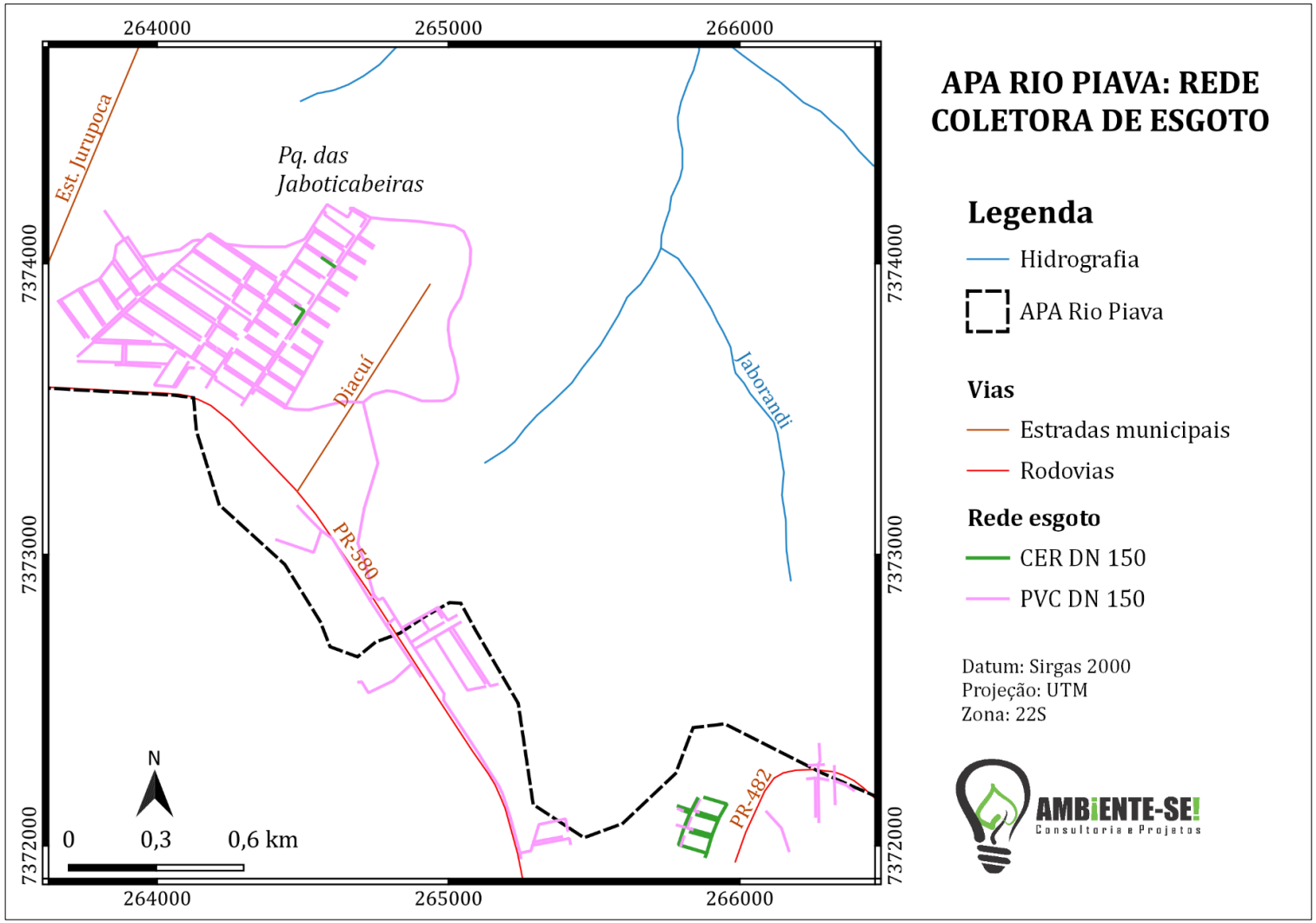


Figura 25 - Mapeamento da rede coletora de esgoto presente na APA do Rio Piava.

4.3.3 Resíduos sólidos

Conforme informações fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente de Umuarama, não há coleta de lixo orgânico ao longo das estradas ruais da APA do Rio Piava. Também segundo a secretaria, o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) de Umuarama instalou Pontos de Entrega Voluntária - PEVs – nas estradas rurais para coleta de resíduos recicláveis. No entanto, a maior parte dos pontos foi retirada, pois neles estavam sendo descartados lixos de origem orgânica. Atualmente há apenas um PEV, localizado na Estrada Jurupoca, cuja retirada está em análise.

Na APA do Rio Piava há o programa “Lixo que vale”, que tem como objetivo incentivar a separação do lixo reciclável. Esse programa foi estabelecido pela Lei nº 3736, de 24 de agosto de 2011 (UMUARAMA, 2011a) e busca a melhoria do ambiente e visa transformar os cuidados da população para com o lixo em um exercício diário. O programa “Lixo que vale” teve paralisações desde 2011, mas atualmente atende em torno de 300 famílias, com um orçamento de 20.000,00 R$ mensais. Originalmente, o programa foi proposto para os bairros Parque das Jaboticabeiras e Sete Alqueires (UMUARAMA, 2011a), e atualmente também atende os bairros Industrial, Jardim Viveiros, Alto da Glória e Arco-Íris.

O programa funciona com a conversão dos materiais reciclados produzidos nas residências dos participantes em uma moeda fictícia denominada "Moeda Verde", de modo que cada família pode entregar 10kg de resíduos por semana, e cada 1kg vale 3 moedas verdes. A "Moeda Verde", por sua vez, possibilita às famílias a aquisição de alimentos produzidos por pequenos agricultores do município, no projeto “Sacolão do Produtor”. Dados do programa “Sacolão do Produtor” e da "Moeda Verde" podem ser consultados em Umuarama (2019). Mais recentemente, em 17/11/2022, o local de troca de alimentos do “Sacolão do Produtor” foi fechado, mas as iniciativas sociais devem continuar em novos formatos.

4.3.4 Energia elétrica

A energia elétrica fornecida em toda a área da APA do Rio Piava é de responsabilidade da Companhia Paranaense de Energia (COPEL), portanto, houve a solicitação da planta de situação da linha de energia da área para elaboração da Revisão do Plano de Manejo da APA

por meio do Ofício nº 092/2021 (**ANEXO IV**), no entanto não houve respostas por parte da instituição.

Embora não seja possível apresentar o mapa de rede de energia elétrica da região, a COPEL disponibiliza mapeamento das iluminações públicas em plataforma digital online, conforme Figura 26 e 27. Neste cenário tem-se que a maior parte das regiões da APA que recebem iluminação pública estão contempladas com lâmpadas de LED e em minoria lâmpadas de vapor de sódio. As luminárias a LED têm sido utilizadas na substituição das luminárias a vapor de sódio em pontos existentes ou em novos pontos de iluminação por conta na redução do consumo de energia e no aumento da qualidade obtida na iluminação (RIBEIRO, 2013).

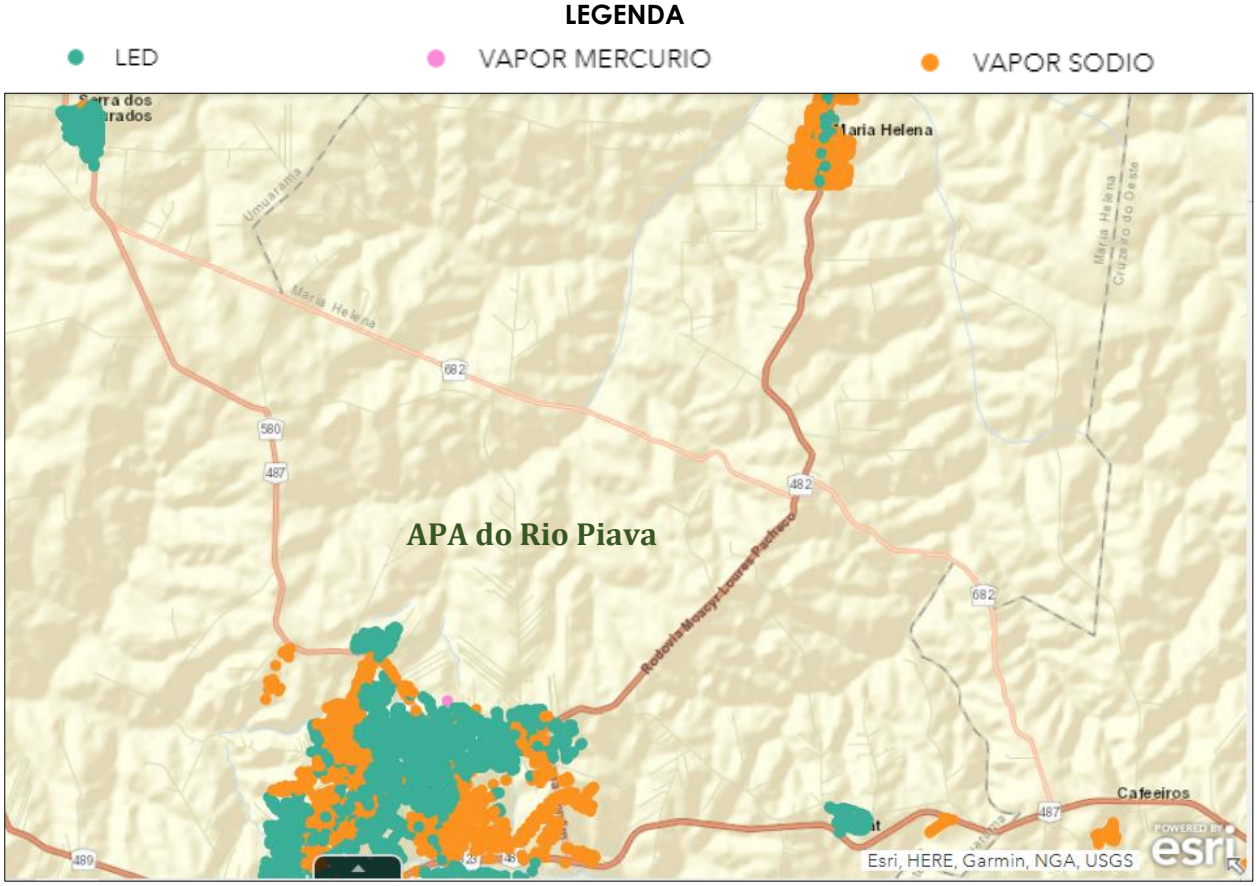


Figura 26 - Mapeamento de iluminação pública de energia em escala 1:100000.
FONTE: Adaptado de COPEL (2022).

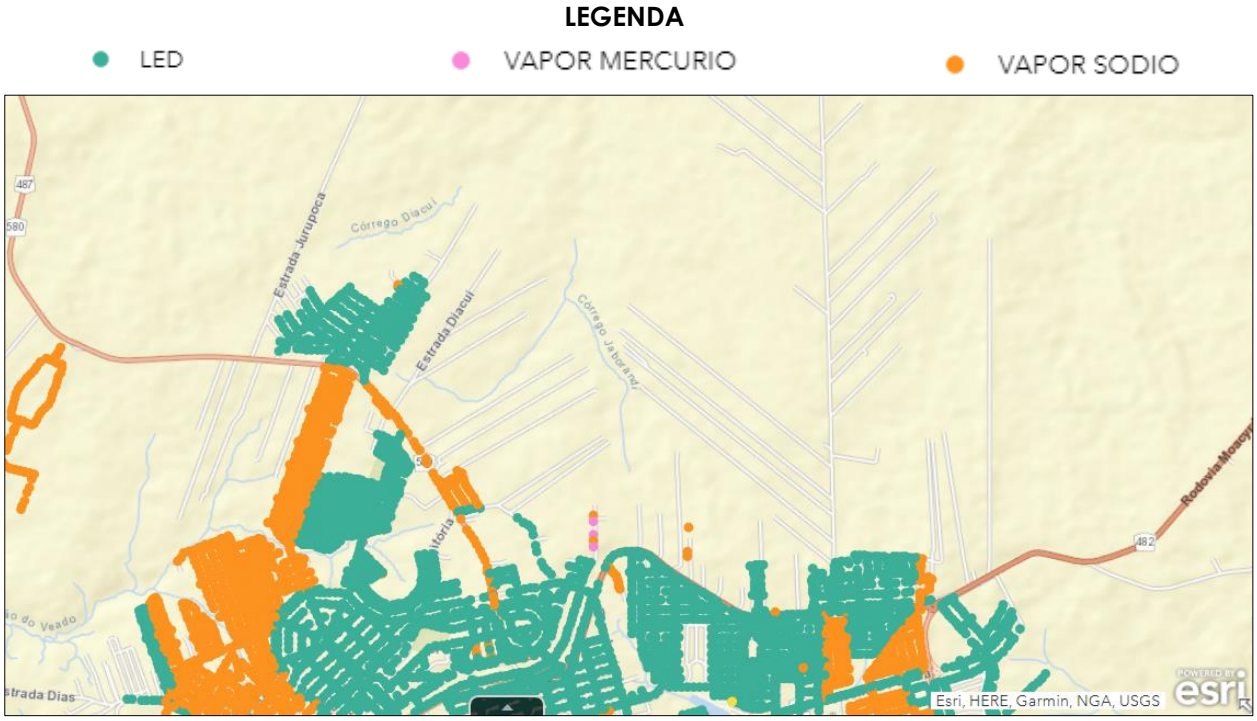


Figura 27 - Mapeamento de iluminação pública de energia em escala 1:40000.
FONTE: Adaptado de COPEL (2022).

4.4 Aspectos econômicos

O município de Umuarama tem níveis de desenvolvimento e de dinamismo econômico de cidade polo, de tal modo que em 2014 ela se tornou sede de uma região metropolitana, sendo considerada por Ferrari Júnior (2022) como umas das principais cidades do estado do Paraná para captação de recursos e para aplicação de investimentos para a geração de emprego e renda. Segundo o mesmo autor, nas duas primeiras décadas do século XX (2000 a 2019) houve profundas transformações no município de Umuarama, tendo a cidade se tornado um dos principais centros de desenvolvimento regional da mesorregião do Noroeste do Estado do Paraná.

No ano de 2019, o PIB per capita de Umuarama era de 33.329,17 R$, sendo essa cidade a de posição 142° no Estado do Paraná e a 5ª na região geográfica imediata (IBGE, 2021), cuja sede é Umuarama. Em termos de evolução temporal nota-se um aumento linear expressivo, praticamente constante entre os anos de 2010 e 2019 (Figura 28). Como os dados apresentados na Figura 28 não são deflacionados, adotou-se os índices IGP-M e IPCA como parâmetros para possibilitar uma comparação temporal da evolução do PIB de Umuarama. No período entre 2010 e 2019, o IGP-M foi de 87,66% e o IPCA de 76,3%, já o

PIB do município aumentou 153,3% e o PIB per capita aumentou 128,6%, o que contextualiza o aumento do PIB em valores reais.

Analisando-se os três setores gerais, o terciário (comércio e serviços) é o predominante na economia de Umuarama, correspondendo a 59,12% do PIB, seguido do setor secundário (industrial), com 15,33% (dados para o ano de 2019). Em termos de setor primário, a agropecuária é a principal atividade desse setor no município, e corresponde a apenas 2,67% do PIB (Figura 29). Além das atividades mencionadas, a esfera pública e os impostos somam 22,87% do PIB municipal.

Em termos de valores de exportação e importação, a série histórica de importação mostra uma tendência aproximadamente constante entre 1997 e 2004, um período curto de aumento entre 2005 e 2008, com posterior diminuição entre 2008 e 2010. Desde o ano de 2010 há uma tendência de aumento dos valores de importação no município de Umuarama (Figura 30). Os valores relacionados às exportações são mais variáveis em relação aos dados de importação. Essa série apresenta valores também aproximadamente constantes entre 1997 e 2004, e um pico em 2005 e 2006. Entre 2007 e 2018 há um ciclo bem demarcado, com forte aumento entre 2007 e 2013 e diminuição entre 2013 e 2018. Após um valor mínimo em 2018, observa-se novo aumento das exportações até o ano de 2022. Em termos de balanço comercial, o município de Umuarama apresenta valores positivos em boa parte da série histórica (Figura 30).

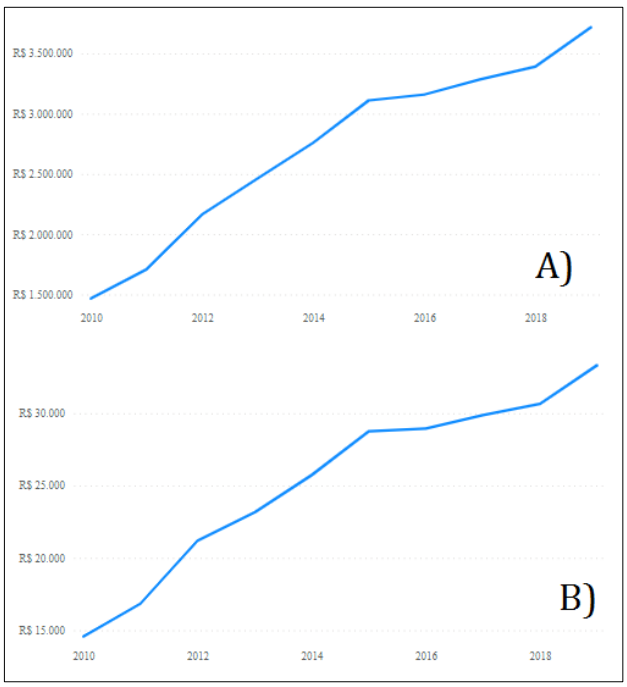


Figura 28 - Evolução temporal do PIB do município de Umuarama entre 2010 e 2019. PIB total, em 1.000,00 R$ - A; e PIB per capita, em 1,00 R$ - B. OBS: Valores não deflacionados. Fonte: IPARDES (2022a).

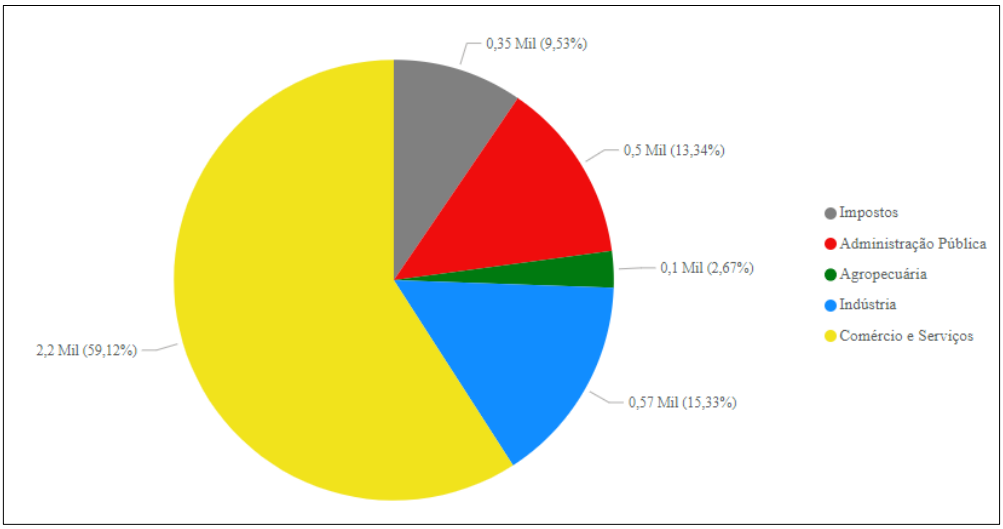


Figura 29 - Valores e composição percentual do PIB do município de Umuarama para o ano de 2019.
Fonte: IPARDES (2022a).

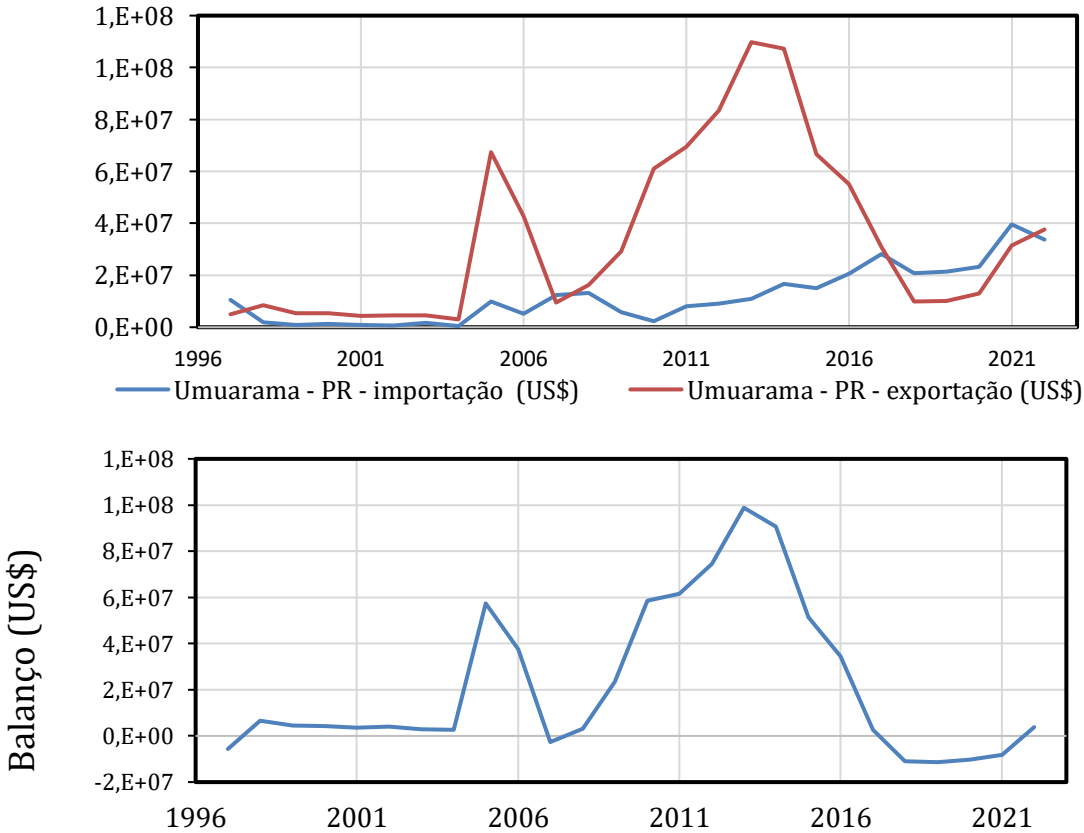


Figura 30 - Valores de importação e exportação relativos ao município de Umuarama entre 1997 e 2022 e balanço comercial (importações subtraídas pelas importações).
Fonte: BRASIL (2022a).

Sobre a inserção das empresas exportadoras de Umuarama no comércio internacional, Dalla Nora (2017) realizou um levantamento das variáveis que influenciaram esse processo entre 2005 e 2015. A partir de entrevistas com empresários exportadores, o autor levantou 24 variáveis, selecionando 11 que eram unânimes. Dentre essas, as variáveis consideradas mais

influentes para a dificuldade de exportação foram: dificuldade de acesso à informação, custo Brasil e a taxa de exportação, todas internas ao país. Neste estudo, o autor concluiu que as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas de Umuarama, para inserção no comércio internacional, estavam relacionadas a problemas estruturais internos ao país.

Para avaliar a destinação da mão de obra dentre os três principais setores da economia em Umuarama, foram utilizados dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), de trabalhadores em regime CLT (BRASIL, 2022b). O Quadro 18 apresenta valores absolutos e percentuais da quantidade de trabalhadores por cada grande setor econômico, e as Figuras 31 e 32 resumem a visualização desses dados. Observa-se que os setores secundário e terciário ocupam grande parte da mão de obra do município, com predominância do setor terciário. A quantidade absoluta de trabalhadores do setor primário tem se mantido aproximadamente constante desde 2002 (Figura 31), enquanto a participação desse setor no contexto total tem diminuído (Figura 32). Esse setor não ultrapassou 4% do total da mão de obra do município no período entre 2002 e 2021.

Quadro 18 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama.

Ano	Primário	Secundário	Terciário	Total	Primário (%)	Secundário (%)	Terciário (%)
2002	619	3987	11353	15959	3,88	24,98	71,14
2003	657	4090	11792	16539	3,97	24,73	71,30
2004	698	4756	12615	18069	3,86	26,32	69,82
2005	647	4936	13276	18859	3,43	26,17	70,40
2006	660	5487	14061	20208	3,27	27,15	69,58
2007	616	6874	14618	22108	2,79	31,09	66,12
2008	614	7321	15319	23254	2,64	31,48	65,88
2009	766	7956	15931	24653	3,11	32,27	64,62
2010	730	7904	18045	26679	2,74	29,63	67,64
2011	559	7908	18843	27310	2,05	28,96	69,00
2012	585	8292	19372	28249	2,07	29,35	68,58
2013	606	9469	20396	30471	1,99	31,08	66,94
2014	668	10084	21218	31970	2,09	31,54	66,37
2015	706	9411	21544	31661	2,23	29,72	68,05
2016	628	7212	21428	29268	2,15	24,64	73,21
2017	648	7340	21637	29625	2,19	24,78	73,04
2018	654	6476	22810	29940	2,18	21,63	76,19
2019	606	6328	23298	30232	2,00	20,93	77,06
2020	577	7701	22707	30985	1,86	24,85	73,28
2021	577	8800	23972	33349	1,73	26,39	71,88

Fonte: BRASIL (2022b).

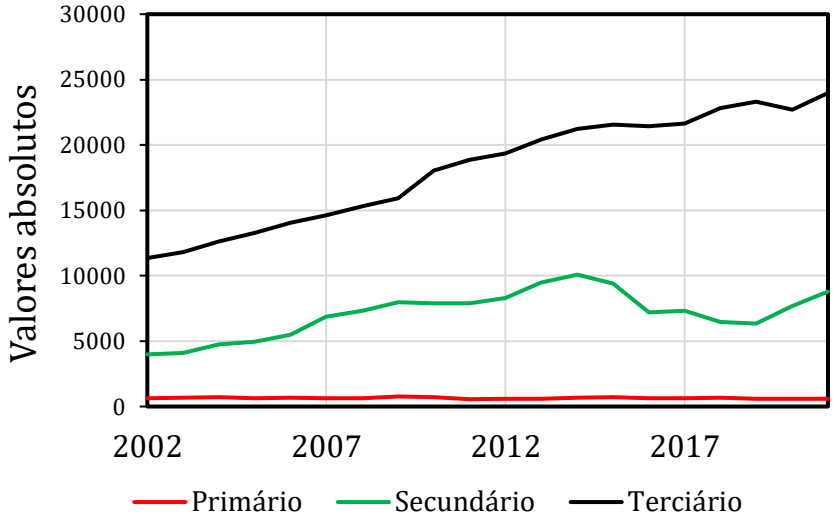


Figura 31 - Evolução temporal da quantidade absoluta de trabalhadores (CLT) em Umuarama, nos três grandes setores econômicos.
Fonte: BRASIL (2022b).

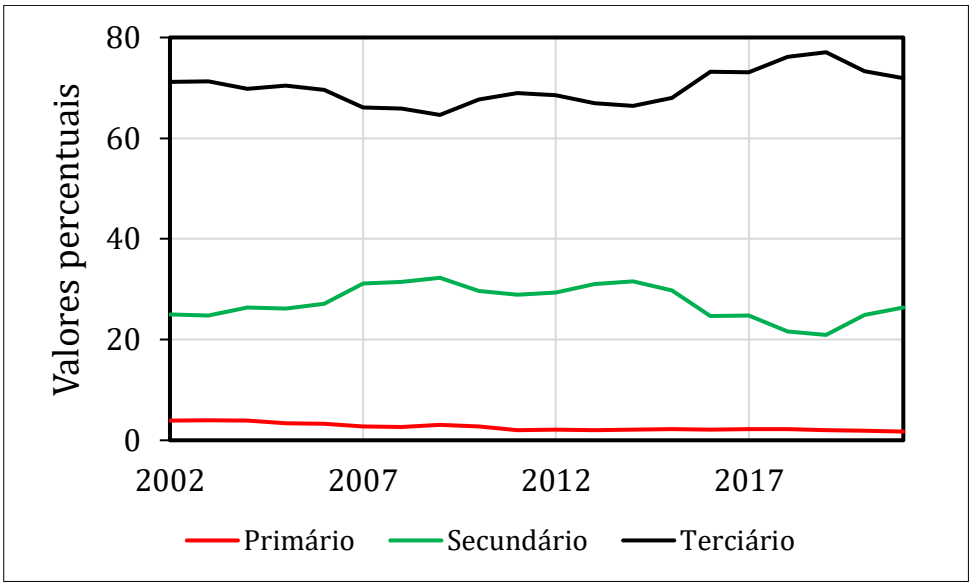


Figura 32 - Evolução temporal da quantidade percentual de trabalhadores (CLT) em Umuarama, nos três grandes setores econômicos.
Fonte: BRASIL (2022b).

O setor secundário apresentou um aumento da demanda de mão de obra entre 2002 e 2014, com uma queda posterior até 2019 e um aumento recente. Em termos relativos, esse setor ocupou entre 20% e 32% da mão de obra total no período entre 2002 e 2021. Já o setor terciário apresentou um aumento linear quase constante da quantidade de trabalhadores envolvidos nesse setor da economia (Figura 32). Em termos relativos, o setor terciário variou em função das variações de crescimento e diminuição da demanda do setor secundário. Em toda a série histórica, a menor proporção e mão de obra utilizada pelo setor terciário foi em

2009, com um valor expressivo de 64,62%, e o máximo em 2019, com 77,06%. Nos tópicos seguintes os três setores já mencionados serão detalhados.

Segundo Ferrari Júnior (2022), o aumento na geração de postos de trabalho no município de Umuarama entre 2000 e 2019 acompanhou o desenvolvimento econômico em níveis nacional e estadual devido a políticas econômicas e de desenvolvimento. Por exemplo, as políticas habitacionais, como o programa Minha Casa, Minha Vida, alavancou o setor da construção civil, o qual, por sua vez, dinamizou as atividades do comércio local. As atividades industriais (principalmente relacionadas à produção de alimentos), também acompanhou esse processo, em conjunto com a produção agrícola, levando ao desenvolvimento regional (FERRARI JÚNIOR, 2022).

4.4.1 Setor primário

Uma das principais atividades de destaque do setor primário do município de Umuarama é a pecuária bovina (produção de carne e leite). Segundo Ferrari Júnior (2022), esta atividade tem relevância no município há algumas décadas, e recentemente Umuarama foi considerado o maior produtor de carne bovina do estado.

Além dessa tradicional atividade do setor primário em Umuarama, desde o ano de 2009 outra atividade passou a ter importância no município, a agroindústria sucroalcooleira. No ano de 2009 foi instalada a Usina Costa Bioenergia, posteriormente adquirida pelo grupo Santa Terezinha, no ano de 2013. A instalação dessa usina provocou mudança em algumas áreas rurais do município, com áreas de pastagens sendo convertidas para o plantio da cana-de-açúcar. Esse processo, assim como em outras partes da Região Noroeste do estado, tem ocasionado modificações nas cadeias produtivas, na forma de exploração da terra e nas características socioeconômicas relacionadas ao uso da terra.

Uma das consequências socioculturais desse processo, por exemplo, é o movimento migratório de moradores da zona rural para áreas urbanas, visto que a propriedade rural muitas vezes passa a ser arrendada para as usinas sucroalcooleiras. Vale ressaltar que a Usina Santa Terezinha (Unidade de Umuarama) se localiza a cerca de oito quilômetros dos limites da APA do Rio Piava (distância via estradas, em linha reta: aproximadamente sete quilômetros), de modo que algumas áreas de pastagens no interior da APA já foram convertidas para o cultivo da cana-de-açúcar, como pode ser observado nos mapeamentos de uso do solo (levantamentos feitos nos anos de 2005 e 2021; observar tópico sobre o uso

do solo). Além da pecuária bovina e da produção de cana-de-açúcar, Umuarama também se destaca na criação de aves e na produção de mandioca (Tabela 15).

Tabela 15 - Valores relativos às principais atividades agropecuárias em Umuarama - 2021.

Categoria	Quantidade
Pecuária - Bovinos (cabeças)	134.086
Pecuária - Equinos (cabeças)	2.230
Pecuária - Ovinos (cabeças)	3.920
Pecuária - Suínos (cabeças)	3.600
Aves - Galináceos (cabeças)	1.061.761
Produção Agrícola - Mandioca (ton.)	143.600
Produção Agrícola - Cana-de-açúcar (ton.)	563.773
Produção Agrícola - Soja (em grão) (ton.)	9.531

Fonte: IPARDES (2022b).

Com relação ao PIB (VAB – Valor Adicionado Bruto) do setor primário de Umuarama, observa-se um aumento significativo entre os anos de 2010 e 2013, mantendo-se aproximadamente constante após 2013 (Figura 33). Analisando-se o quociente locacional dos dois subsetores do setor primário, observa-se uma baixa concentração no subsetor de extração mineral, e uma diminuição da especialização no subsetor agropecuário, entre 2000 e 2019 (Tabela 16), observar que já era menor do que 1 no ano de 2000). Com relação à mão de obra empregada no setor primário, observa-se uma pequena participação em relação aos setores secundário e terciário, com ampla predominância da agropecuária em relação ao subsetor de extração mineral (Quadro 19).

Tabela 16 - Quociente locacional (QL) no município de Umuarama - atividades do setor primário.

Subsetor	2000	2010	2019
01 - Extrativa Mineral	0,11	0,02	0,02
25 - Agropecuária	0,83	0,74	0,64

Fonte: Adaptado de Ferrari Júnior (2022).

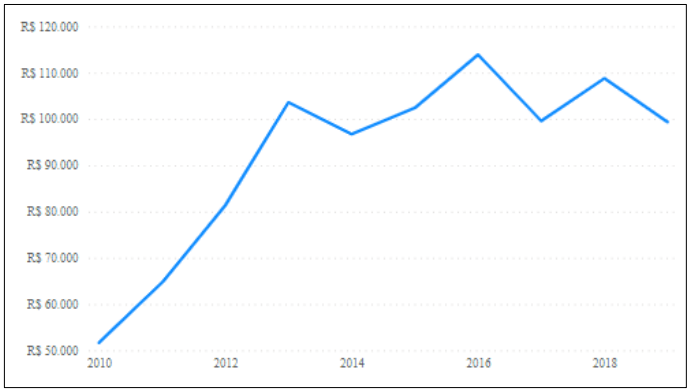


Figura 33 - Evolução temporal do PIB – VAB relativo à agropecuária no município de Umuarama entre 2010 e 2019. Valores em 1.000,00 R$. OBS: Valores não deflacionados. Fonte: IPARDES (2022a).

Quadro 19 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama no setor primário.

Código do subsetor	1	25
Subsetor - IBGE	Extração de minerais	Agricultura, pecuária, silvicultura e pesca
2002	6	613
2003	6	651
2004	1	697
2005	0	647
2006	0	660
2007	11	605
2008	0	614
2009	0	766
2010	0	730
2011	0	559
2012	0	585
2013	0	606
2014	0	668
2015	0	706
2016	0	628
2017	0	648
2018	0	654
2019	0	606
2020	0	577
2021	0	577

Fonte: BRASIL (2022b).

4.4.2 Setor secundário

O setor secundário tem uma participação muito maior no PIB quando comparado com o setor primário em Umuarama (Figura 34). O PIB apresentou um aumento entre 2010 e 2014, tendo diminuído entre 2015 e 2018, com uma forte recuperação em 2019. O setor secundário tem apresentado especialização em alguns ramos de atividades e redução em outras, entre os anos de 2000 e 2019. Segundo Ferrari Júnior (2022), o município de Umuarama é o segundo maior polo moveleiro do Paraná, fato que pode ser observado no quociente locacional desse subsetor, de 2,36 em 2019 (Quadro 20), sendo o maior valor entre todos os 25 subsetores (conforme subdivisão do IBGE).

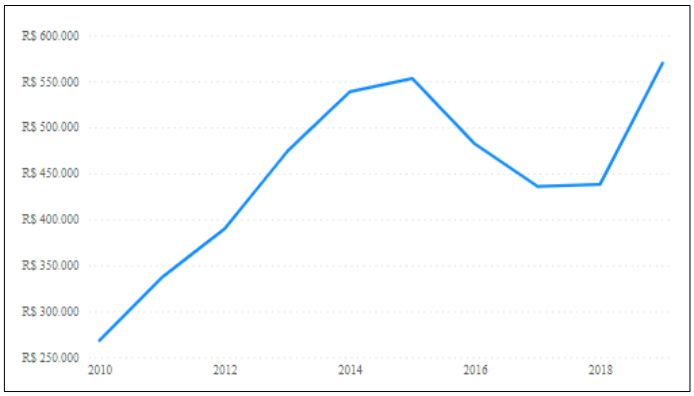


Figura 34 - Evolução temporal do PIB – VAB relativo à indústria no município de Umuarama entre 2010 e 2019. Valores em 1.000,00 R$. OBS: Valores não deflacionados.
Fonte: IPARDES (2022a).

No Quadro 20 pode ser observada uma descrição simplificada dos ramos em que houve aumento, ou diminuição da concentração da atividade no município de Umuarama, considerando os subsetores ligados ao setor secundário. Inicialmente, chama-se atenção ao setor de madeira e mobiliário (moveleiro) que tem apresentado uma relativa recente e intensa especialização, pois no ano de 2000 esse setor possuía um CL de apenas 0,51, tendo passado para 0,85 em 2010, e para 2,36 em 2019. Outros subsetores que se tornaram mais importantes entre 2000 e 2019 foram: indústria de produtos minerais não-metálicos e a indústria do material elétrico e de comunicações. Já para o período entre 2010 e 2019, pode-se mencionar um aumento do QL nos subsetores de indústria metalúrgica e na construção civil. Com relação aos subsetores que apresentaram redução de QL, os mais expressivos foram as indústrias têxtil, de calçados e de alimentos e bebidas.

Quadro 20 - Quociente locacional (QL) no município de Umuarama – atividades do setor secundário. Aumento da concentração das atividades em azul e diminuição em laranja.

Subsetor	2000	2010	2019
02-Prod. Mineral Não Metálico	0,47	1,07	1,24
03-Indústria Metalúrgica	0,32	0,23	0,65
04-Indústria Mecânica	0,28	0,09	0,15
05-Elétrico e Comunicação	0,36	0,7	1,42
06-Material de Transporte	0,13	0,17	0,19
07-Madeira e Mobiliário	0,51	0,85	2,36
08-Papel e Gráfica	0,62	0,51	0,51
09-Borracha, Fumo, Couros	1,01	0,84	1,01
10-Indústria Química	0,35	0,27	0,37
11-Indústria Têxtil	2,46	1,99	1,08
12-Indústria Calçados	2,68	0,88	0,54
13-Alimentos e Bebidas	1,79	1,82	0,54
14-Serviço Utilidade Pública	0,01	0,16	0,07
15-Construção Civil	0,94	0,91	1,41

Fonte: Adaptado de Ferrari Júnior (2022).

Já com relação à quantidade de trabalhadores no setor secundário, observa-se que os dois subsetores que mais absorveram mão de obra no ano de 2021 foram a indústria de alimentos e bebidas (2360) e a moveleira (2300), seguidas pela construção civil (1610) e pela indústria têxtil (801) – Quadro 21. Todos os outros subsetores apresentam valores próximos ou abaixo de 300. A Figura 35 resume o comportamento temporal dos principais subsetores do setor secundário, em termos de mão de obra empregada. Observa-se nesse gráfico que dentre os quatro principais subsetores, o moveleiro e o de construção civil apresentam uma tendência de aumento ao longo de toda a série histórica (embora o subsetor de construção civil teve um pico em 2013). Já o subsetor de alimentos e bebidas foi o ramo de atividades que mais empregou em quase todos os anos (não sendo apenas em 2018 e 2019), mas chegou a ter um pico de quase 4.000 trabalhadores em 2014, com forte queda até 2019 e apresentou uma recuperação em 2020 e 2021. Por outro lado, a indústria têxtil tem apresentado uma diminuição mais consistente na quantidade de trabalhadores desde o ano de 2010.

Quadro 21 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama no setor secundário.

Código do subsetor	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Subsetor - IBGE	**Produtos minerais não-metálicos**	**Indústria metalúrgica**	**Indústria mecânica**	**Material elétrico e de comunicações**	**Transporte**	**Madeira e do mobiliário**	**Papel e gráfica**	**Borracha, fumo, couros, peles**	**Química**	**Têxtil**	**Indústria de calçados**	**Indústria de alimentos e bebidas**	**Serviços industriais de utilidade pública**	**Construção civil**
2002	78	98	37	80	30	326	153	157	65	1.087	34	1.355	4	483
2003	89	80	38	83	31	333	152	135	191	1.087	34	1.480	10	347
2004	116	75	34	61	34	321	176	129	189	1.285	34	1.808	12	482
2005	81	84	29	57	34	301	194	129	104	1.539	24	1.904	8	448
2006	137	75	28	65	43	334	156	211	102	1.488	29	1.957	6	856
2007	125	88	29	90	47	311	150	145	86	1.568	31	3.336	3	865
2008	193	81	35	133	74	348	187	133	113	1.532	29	3.341	12	1.110
2009	223	101	29	142	79	593	197	134	133	1.513	26	3.479	14	1.293
2010	286	105	38	153	70	653	182	163	156	1.732	27	3.113	39	1.187
2011	294	146	37	154	85	736	190	160	154	1.491	23	3.124	33	1.281
2012	321	226	52	203	73	1.297	209	199	186	1.380	20	2.697	30	1.399
2013	330	234	71	210	74	1.436	206	181	228	1.284	22	3.203	90	1.900
2014	368	240	108	242	69	1.440	230	180	251	1.268	12	3.943	96	1.637
2015	302	248	83	256	70	1.349	227	197	236	1.155	15	3.742	96	1.435
2016	319	247	87	286	62	1.283	216	161	219	938	19	2.042	108	1.225
2017	245	257	91	302	80	1.346	194	174	237	917	15	2.040	12	1.430
2018	209	243	72	305	75	1.300	179	185	217	821	16	1.427	20	1.407
2019	284	255	70	259	71	1.409	182	208	220	686	16	1.155	17	1.496
2020	295	261	84	258	66	1.838	166	246	233	729	14	2.010	12	1.489
2021	333	263	85	275	64	2.300	139	302	241	801	14	2.360	13	1.610

Fonte: BRASIL (2022b)

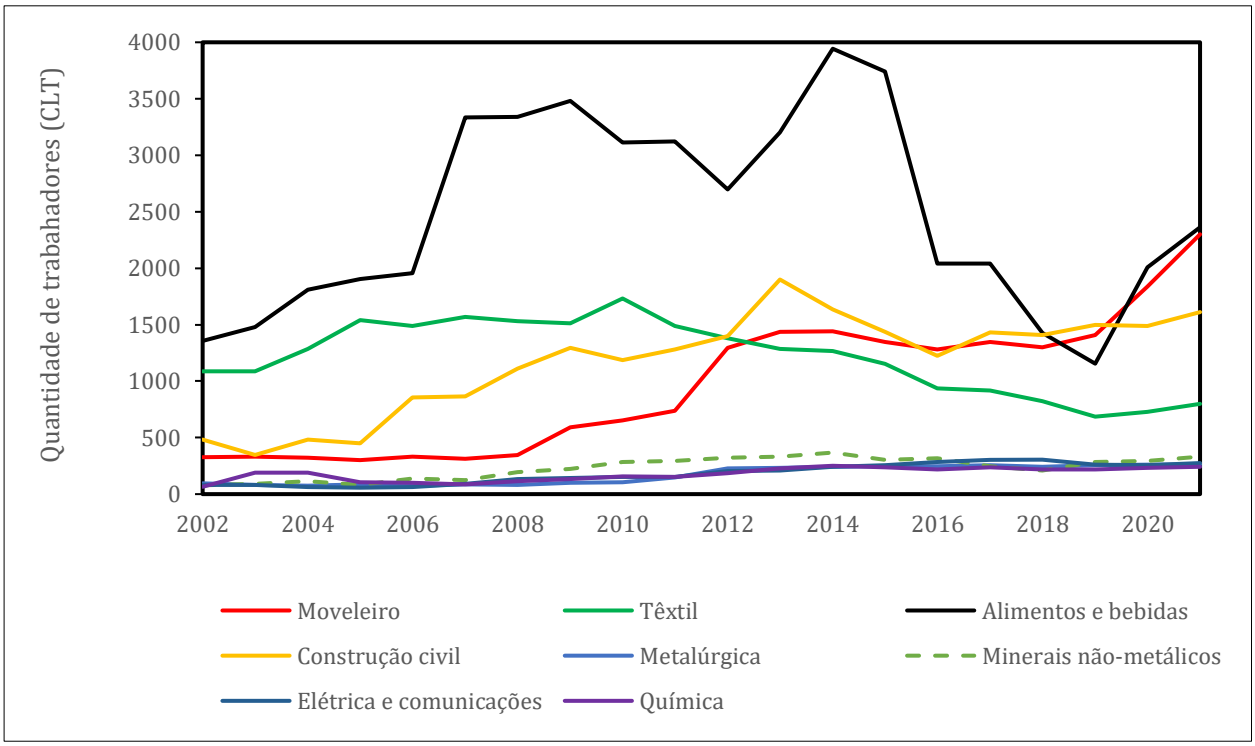


Figura 35 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama nos principais subsetores do setor secundário.
Fonte: BRASIL (2022b).

4.4.3 Setor terciário

O setor terciário tem uma participação maior no PIB quando comparado com os setores primário e secundário em Umuarama (Figura 36). Ao contrário do setor secundário, que teve um período de redução do PIB entre 2015 e 2018, o setor terciário apresentou uma tendência de aumento linear constante entre 2010 e 2019.

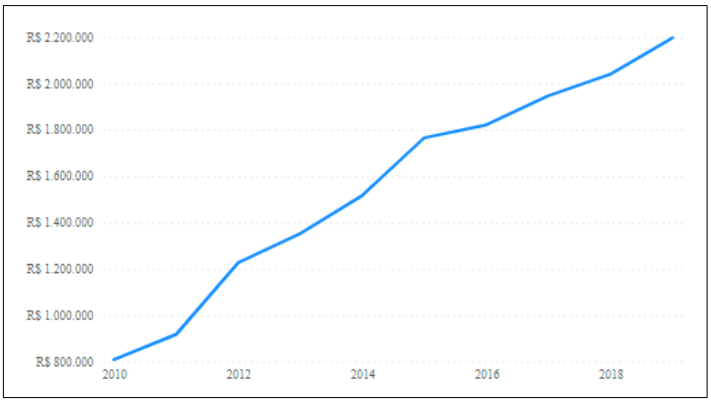


Figura 36 - Evolução temporal do PIB – VAB relativo ao setor terciário no município de Umuarama entre 2010 e 2019. Valores em 1.000,00 R$. OBS: Valores não deflacionados.
Fonte: IPARDES (2022a).

Com relação aos ramos do setor terciário no município de Umuarama, Ferrari Júnior (2022) chama atenção para os comércios varejista e atacadista, o ensino e a área da saúde (serviços médicos, odontológicos e veterinários). Dentre as subdivisões do setor terciário, a que apresentou o maior quociente locacional em 2019 foi a área de saúde (1,92) e o comércio varejista (1,59). Nesses dois casos, no entanto, os valores de QL já eram relativamente altos nas duas décadas anteriores (Quadro 22).

Em termos de aumento de importância, o QL da administração pública aumentou significativamente entre 2010 e 2019 e o subsetor de administração técnica aumentou de 0,39 (2000) para 0,62 (2019). Já os subsetores que apresentaram diminuição de concentração de atividades foram os serviços de alojamento, alimentação, rádio e TV, que diminuiu de 1,49 (2000) para 0,91 (2019) e o subsetor de ensino, de 2,09 (2000) para 1,3 (2019).

Sobre o subsetor de ensino, Ferrari Júnior (2022) menciona que Umuarama possui uma estrutura educacional, com destaque para instituições de ensino privado superior, que gera os bons indicadores para o subsetor de educação. No entanto, a série histórica mostra uma forte queda entre os anos de 2000 e 2019, de modo que o autor cita a diminuição do número de filhos por família e nos valores direcionados ao Programa de Financiamento Estudantil (FIES) como possíveis causas para a diminuição do QL desse subsetor.

Quadro 22 - Quociente locacional (QL) no município de Umuarama – atividades do setor terciário. Aumento da concentração das atividades em azul e diminuição em laranja.

Subsetor	2000	2010	2019
16-Comércio Varejista	1,61	1,59	1,59
17-Comércio Atacadista	0,99	0,96	1,12
18-Instituição Financeira	0,86	0,84	0,95
19-Administração Técnica e Profissional	0,39	0,56	0,62
20-Transporte e Comunicações	0,76	0,84	0,76
21-Alojamento e Comunicação	1,49	1,11	0,91
22-Serviços Médicos, Odontológicos e Veterinários	1,73	1,77	1,92
23-Ensino	2,09	1,43	1,3
24-Administração Pública	0,41	0,37	0,73

Fonte: Adaptado de Ferrari Júnior (2022).

Com relação à quantidade de trabalhadores empregados, o setor terciário é o que mais absorve mão de obra no município de Umuarama, com destaque ao subsetor de comércio varejista, com 8535 trabalhadores em 2019. Outros subsetores importantes em termos de mão de obra são a administração pública (3433), a área de saúde (2521), a

administração técnica (2303) e os serviços de alojamento e alimentação (2081) – Quadro 23. Observa-se uma grande quantidade de trabalhadores no subsetor do comércio varejista em toda a série histórica (Figura 37). Também se observa um aumento na quantidade de trabalhadores na administração pública, principalmente a partir do ano de 2009, e uma diminuição no subsetor de alojamento e alimentação a partir de 2011. Os outros subsetores apresentaram leves tendências de aumento ou mesmo de constância, entre 2002 e 2021.

Quadro 23 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama no setor terciário.

Código do subsetor	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Subsetor - IBGE	**Comércio varejista**	**Comércio atacadista**	**Instituição financeira**	**Administração técnica profissional**	**Transporte e comunicações**	**Serviços de alojamento, alimentação, rádio e TV**	**Serviços médicos, odontológicos e veterinários**	**Ensino**	**Administração pública**
2002	3.863	530	266	480	646	1.968	853	1.220	1.527
2003	4.250	521	254	517	690	1.988	892	1.199	1.481
2004	4.616	671	259	639	796	2.077	902	1.266	1.389
2005	5.008	588	277	668	875	2.187	892	1.214	1.567
2006	5.395	679	319	717	1.045	2.065	915	1.237	1.689
2007	5.648	711	309	670	1.098	2.221	947	1.314	1.700
2008	6.081	811	320	798	1.104	2.334	1.271	1.330	1.270
2009	6.410	769	326	958	1.151	2.324	1.238	1.316	1.439
2010	7.543	869	379	1.210	1.241	2.421	1.511	1.392	1.479
2011	7.703	899	388	1.396	1.274	2.675	1.211	1.371	1.926
2012	7.945	1.058	422	1.471	1.367	2.246	1.287	1.455	2.121
2013	7.980	1.142	421	1.692	1.447	2.281	1.303	1.582	2.548
2014	8.345	1.299	459	1.598	1.434	2.325	1.528	1.673	2.557
2015	7.962	1.317	495	1.861	1.395	2.344	1.583	1.781	2.806
2016	7.910	1.327	456	1.774	1.467	2.173	1.813	1.694	2.814
2017	7.697	1.354	466	1.839	1.517	2.114	1.928	1.674	3.048
2018	8.130	1.439	475	1.854	1.533	2.168	2.109	1.818	3.284
2019	8.244	1.436	548	1.903	1.490	2.264	2.249	1.687	3.477
2020	8.063	1.420	507	1.905	1.483	1.999	2.393	1.584	3.353
2021	8.535	1.486	565	2.303	1.485	2.081	2.521	1.563	3.433

Fonte: BRASIL (2022b).

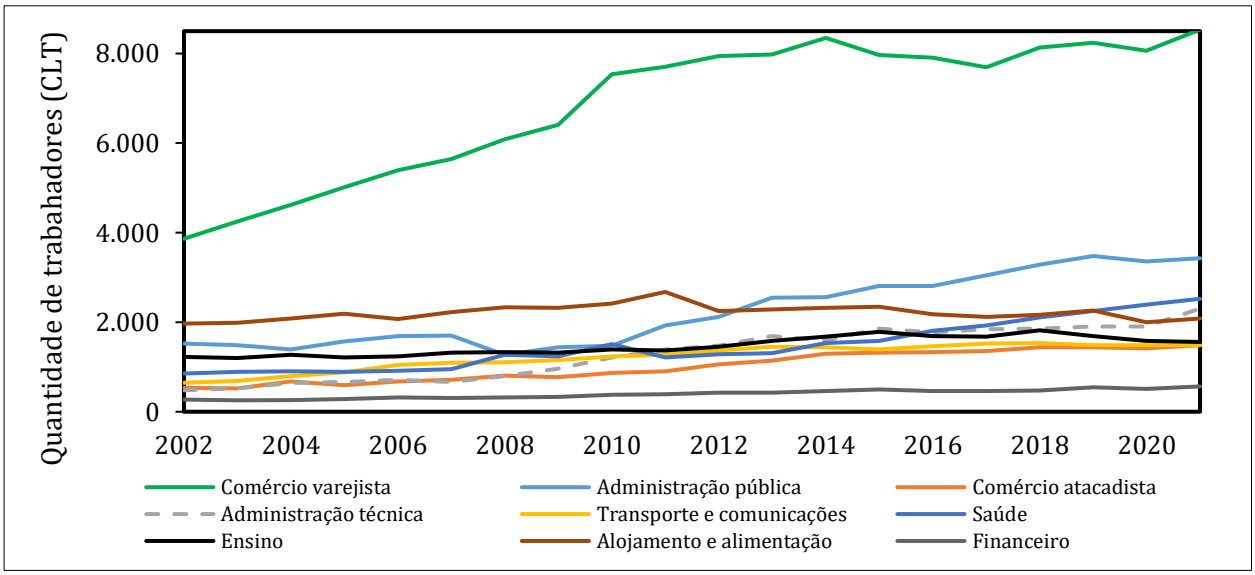


Figura 37 - Quantidade de trabalhadores (CLT) no município de Umuarama, nos subsetores do setor terciário. Fonte: BRASIL (2022b).

4.5 Iniciativas de gestão e ordenamento territorial incidente

4.5.1 Zoneamento Ecológico-Econômico

Para a descrição da zona relacionada ao Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado do Paraná, a qual a APA do Rio Piava se situa, foi feita uma consulta aos relatórios e bases geográficas disponibilizados pelo Instituto Água e Terra (IAT, 2022b). As bases geográficas relativas ao ZEE do Estado do Paraná foram produzidas conforme três lógicas de classificação: Unidades Ambientais Naturais (14 classes), Unidades Socioeconômicas (13 classes) e, por fim, o zoneamento ecológico-econômico em si, contendo 12 classes.

Tanto a APA do Rio Piava quanto o município de Umuarama estão situados no interior das mesmas classes, sendo denominadas “Paranavaí - Umuarama” nos três sistemas de classificação. A localização do município e da APA em relação aos mapeamentos disponíveis em IAT (2022b) está descrita nas Figuras 38, 39 e 40.

As unidades ambientais naturais (UAN) para o Estado do Paraná foram mapeadas por meio da integração de variáveis relacionadas com a geodiversidade e com a biodiversidade, tendo as seguintes informações temáticas como base: geologia, geomorfologia, pedologia, clima e a cobertura vegetal natural, de modo que as interações entre essas variáveis definem unidades de mesma estrutura, evolução e problemas comuns (PARANÁ, 2018). Com relação

às Unidades Ambientais Naturais, a APA do Rio Piava se situa na UAN 14 (Figura 38). A UAN "Paranavaí - Umuarama" possui as seguintes características:

> A UAN Paranavaí - Umuarama está localizada no Terceiro Planalto Paranaense, no noroeste do Estado, correspondendo a 15,22% do Paraná, totalizando 3.031.892,79ha (30.318,92km²). A cota mínima é de 200 metros e a máxima de 600 metros de altitude, e as classes clinográficas predominantes variam de inferior a 6% de declividade, próximo aos fundos de vale, e de 6% a 12% nesta UAN, podendo chegar a 30% em morros isolados. O relevo, em geral, apresenta características de baixa dissecação no norte da UAN. Assim, em tal área, são recorrentes topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em "V" e "V" aberto. No sul, a UAN apresenta dissecação média, cujas formas predominantes são semelhantes às supracitadas, porém com vales em forma de "V". As formas dessa UAN estão modeladas em rochas da Formação Caiuá, do Grupo Bauru. Além da presença desses arenitos, destaca-se a ocorrência, no entorno dos grandes rios, de sedimentos recentes. Os solos predominantes são os Latossolos de textura média, Argissolos com ausência de caráter abrúptico e Luvissolos; e ainda os Argissolos com caráter abrúptico. Em função das características pedológicas desses solos, a UAN apresenta predomínio de alta fragilidade aos processos erosivos laminares e lineares. A temperatura média anual varia de 20°C a 23°C e a pluviosidade média anual de 1.350 a 1.650mm/ano. Nesta UAN havia grandes extensões da Floresta Estacional Semidecidual, hoje praticamente reduzida a Formações Secundárias (capoeiras) em pequenos fragmentos, com exceção de algumas áreas preservadas em Unidades de Conservação, como o Parque Nacional de Ilha Grande, que possui também extensas áreas com Formações Pioneiras de Influência Fluvial com herbáceas (várzeas), praticamente as últimas existentes no Rio Paraná. (PARANÁ, 2018, p. 141).

As Unidades Socioeconômicas (USE) para o Estado do Paraná foram mapeadas a partir da análise de organizações e variáveis que compõem o sistema socioeconômico, incluindo os setores financeiro, primário, secundário, terciário e o estado em si, além do uso de bases de dados oficiais, disponibilizadas pelos governos federal e estadual. O mapeamento das USEs para o Estado do Paraná teve como objetivo definir espaços territoriais que apresentassem similaridades econômicas, sociais e culturais (PARANÁ, 2018). Com relação à Unidade Socioeconômica, a APA se situa na USE 13 (Figura 39). A USE "Paranavaí - Umuarama" possui as seguintes características:

> A composição econômica da USE Paranavaí - Umuarama registra o setor de serviços como o mais representativo no PIB dos municípios que compõem a região, seguido da agropecuária e da indústria. Porém, cabe destacar a mudança de sua estrutura produtiva, com a diminuição da importância do setor de serviços e o aumento da agropecuária. Tal situação pode ser creditada às características climáticas da região, que beneficiaram sobremaneira o crescimento da cultura da cana-de-açúcar, mandioca e laranja – não por acaso, os três principais componentes da cesta de produção primária da região. Esta condição favorável fomenta o estabelecimento do maior polo sucroalcooleiro do Paraná, congregando importantes estabelecimentos industriais na produção de etanol e açúcar, de modo a transformar a pauta agrícola dos municípios, que é pouco diversificada, reproduzindo o padrão concentrado da região. É importante considerar a atuação de diversas cooperativas, que, além de agregar valor à produção primária, têm um importante papel social na região.

> Quanto ao setor industrial, a atividade de fabricação de alimentos registra a maior participação, seguida da produção de biocombustíveis e confecções e vestuário. Não por acaso, a unidade registra a presença de grandes aglomerações produtivas desses segmentos na economia da USE, em especial, a estruturação dos APLs de Cianorte e Loanda. Ainda em relação à produção industrial, o município de Paranavaí conta com empresas voltadas à extração de argila, pedras e areia. No setor terciário, identifica-se grande potencial para o Turismo Náutico ao longo dos rios Paranapanema e Paraná; Ecoturismo e Turismo de Aventura, no Parque Nacional da Ilha Grande; e de Negócios e Eventos, em Cianorte. (PARANÁ, 2018, p. 152).

Conforme mencionado em Paraná (2018), a partir das características das Unidades Ambientais Naturais e das Unidades Socioeconômicas, bem como suas interações, são observadas porções do espaço geográfico que só podem ser entendidas a partir da interação da sociedade com a natureza. Assim, é definido o Zoneamento Ecológico-Econômico, que combina variáveis da geodiversidade, biodiversidade e sociodiversidade. O objetivo central do ZEE é a identificação de características favoráveis e desfavoráveis de uso da terra, com o intuito de atingir o desenvolvimento econômico e social de modo sustentável (PARANÁ, 2018).

Com relação ao ZEE, a APA do Rio Piava se situa na zona 12 (Figura 40). O relatório apesentado em Paraná (2018) especifica que a zona "Paranavaí - Umuarama" possui uma série de fragilidades e potencialidades, as quais foram simplificadas e agrupadas conforme algumas características em comum (Quadros 24 e 25).

Quadro 24 - Resumo das principais fragilidades da zona 12: Paranavaí – Umuarama.

1)	A vegetação original (Floresta Estacional Semidecidual) foi intensamente desmatada, com baixas ocorrências de remanescentes, alta fragmentação e ausência de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal em muitos rios e cabeceiras de drenagem;
2)	Poluição nos recursos hídricos decorrente de atividades agropecuárias e da precária rede de coleta e tratamento dos esgotos;
3)	Insuficiência de centros de triagem de resíduos sólidos e usinas de compostagem para recuperação de resíduos orgânicos;
4)	Ocorrência de solos com textura média a arenosa, com histórico de erosões em áreas urbanas e rurais. Ocorrência de argissolos, com elevado risco de erosão. Ocorrência de pastagens de baixa produtividade e susceptibilidade à erosão;
5)	Infraestrutura turística incipiente, com baixa oferta hoteleira e escassez de mão de obra qualificada no setor.

Quadro 25 - Resumo das principais potencialidades da zona 12: Paranavaí – Umuarama.

1) Existência de unidades de conservação e corredores de biodiversidade no vale aluvial do rio Paraná. Possibilidade de criação de Unidades de Conservação como Reserva RPPN e APA. Potencial para prestação de serviços ambientais e inclusão de áreas em mercado de créditos de carbono;
2) Presença de bons aquíferos subterrâneos utilizados para abastecimento público;
3) Possibilidade de ganhos ambientais, sociais e econômicos com o aproveitamento dos resíduos sólidos e a exploração de fontes alternativas, sobretudo as renováveis, como biomassa e resíduos sólidos animais, solar, entre outras;
4) Predomínio de solos de boa aptidão agrícola (Latossolos e Argissolos não-abrúpticos), que devem ser utilizados com adequado manejo, respeitando sua aptidão agrícola. Cultivo de plantas perenes e semiperenes, tais como mandioca, cana-de-açúcar, citricultura e silvicultura. Aumento da produtividade do rebanho bovino para corte;
5) Estímulo à instalação de indústrias para transformação de produto e subproduto provenientes da pecuária e da silvicultura;
6) Potencial para expansão do polo industrial de confecção e para exploração mineral de areia;
7) Atividades turísticas relacionadas ao contexto natural, voltadas principalmente às atividades náuticas nos rios Paranapanema e Paraná e suas margens. Alto potencial de turismo e comércio em região de fronteira;
8) População em idade ativa proporcionalmente elevada.

Fonte: Paraná (2018).

Algumas das principais fragilidades que existem na zona 12 (Quadro 24) podem estar relacionadas com a área da APA do Rio Piava, e estão interligadas com a preservação dos recursos hídricos local. Essas incluem: baixa ocorrência de remanescentes florestais; poluição proveniente de atividades agropecuárias e da precária rede de esgoto; susceptibilidade a processos erosivos.

Por outro lado, algumas das potencialidades apresentadas para a zona 12 (Quadro 25) podem ser apontadas para a APA do Rio Piava: existência de unidades de conservação; ganhos ambientais com a exploração de fontes alternativas; predomínio de solos de boa aptidão agrícola e cultivo de plantas perenes e semiperenes, tais como mandioca, cana-de-açúcar e silvicultura.

Em termos espaciais, a análise dos mapas apresentados nas Figuras 38, 39 e 40 evidencia que a UAN, a USE e a zona 12 possuem limites similares entre si. Essa semelhança muito se deve à ocorrência das formações geológicas Rio Paraná e Goioerê, de modo que a partir delas se desenvolvem solos com maior fração arenosa em relação a outras regiões do Terceiro Planalto Paranaense. Assim, muitas características naturais estão relacionadas com essas formações e solos, bem como o uso do solo, predominantemente agropecuário. Ressalta-se que a APA do Rio Piava está totalmente situada no interior das três classes mencionadas do ZEE estadual, assumindo algumas de suas principais características.

Além do zoneamento ecológico-econômico em nível estadual, para a APA do Rio Piava, em nível local, foi estabelecido um zoneamento ambiental no plano de manejo

anterior, de 2013 (UMUARAMA, 2013a). Nesse zoneamento a APA foi subdividida em sete zonas areais e duas zonas de circulação (lineares). As sete zonas são as seguintes: Zona de Proteção Integral e Equilíbrio Hidrológico, Zona de Recuperação e Manutenção, Zona de Ocupação Rural I, Zona de Ocupação Rural II, Zona de Controle Ambiental I, Zona de Controle Ambiental II e Zona de Controle Ambiental III. As zonas de circulação, por sua vez, se diferenciam entre estradas rurais e rodovias. Não foi realizada uma descrição mais detalhada dessas zonas nesse tópico, pois neste documento será apresentada uma nova proposta de zoneamento. Maiores detalhes sobre o zoneamento anterior podem ser consultados em Umuarama (2013a).

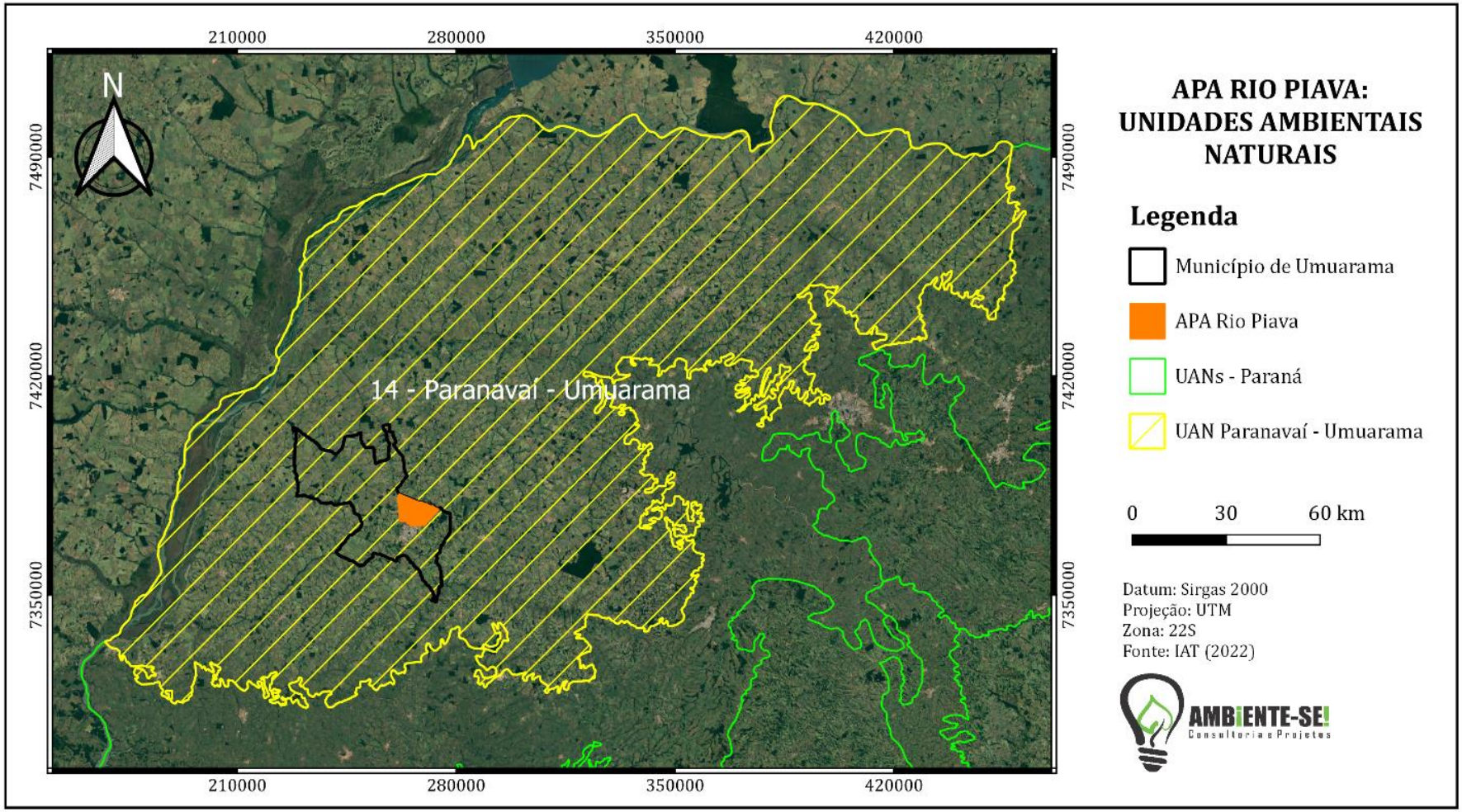


Figura 38 - Unidade Ambiental Natural "Paranavaí - Umuarama" e a localização do município de Umuarama e da APA do Rio Piava.

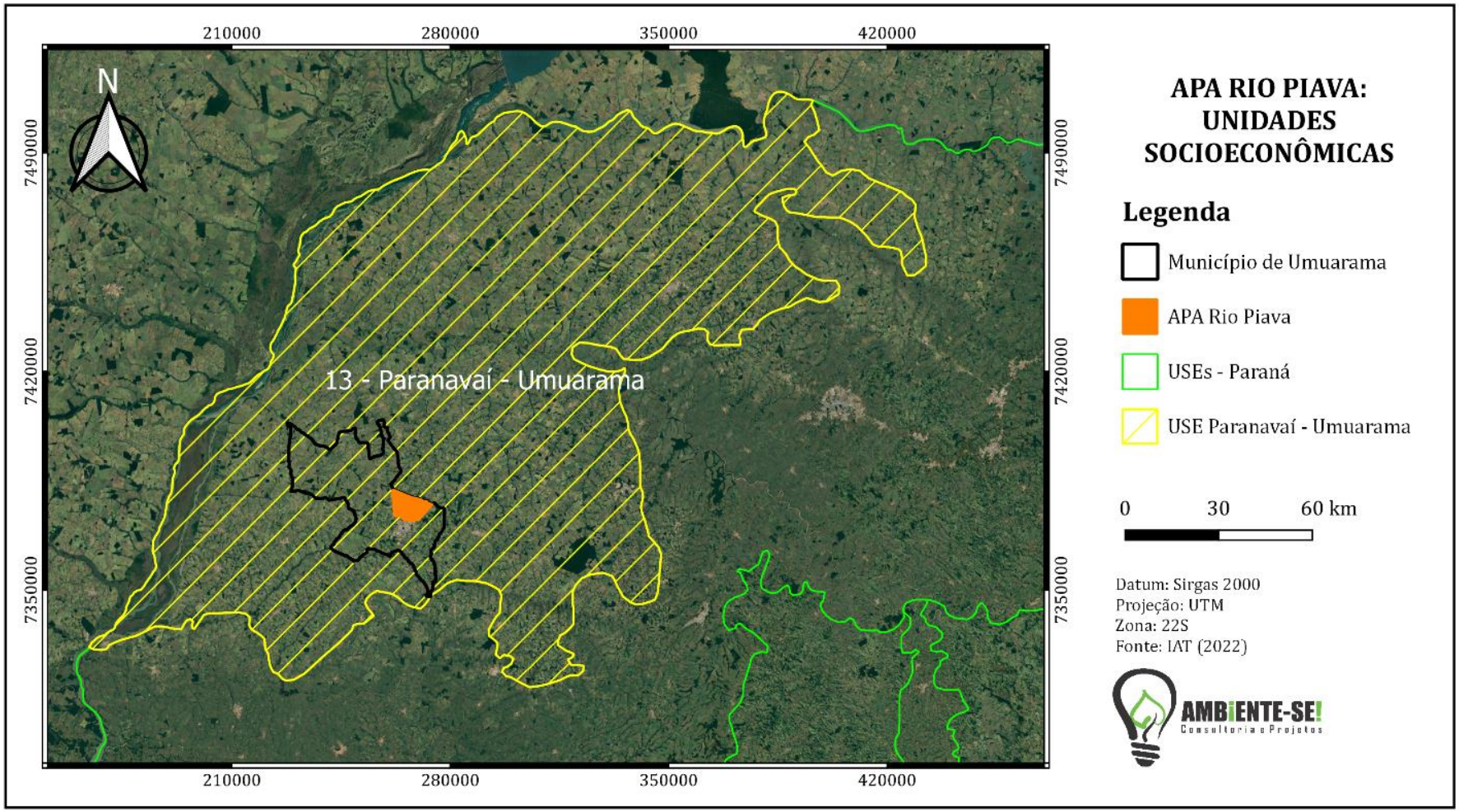


Figura 39 - Unidade Socioeconômica "Paranavaí - Umuarama" e a localização do município de Umuarama e da APA do Rio Piava.

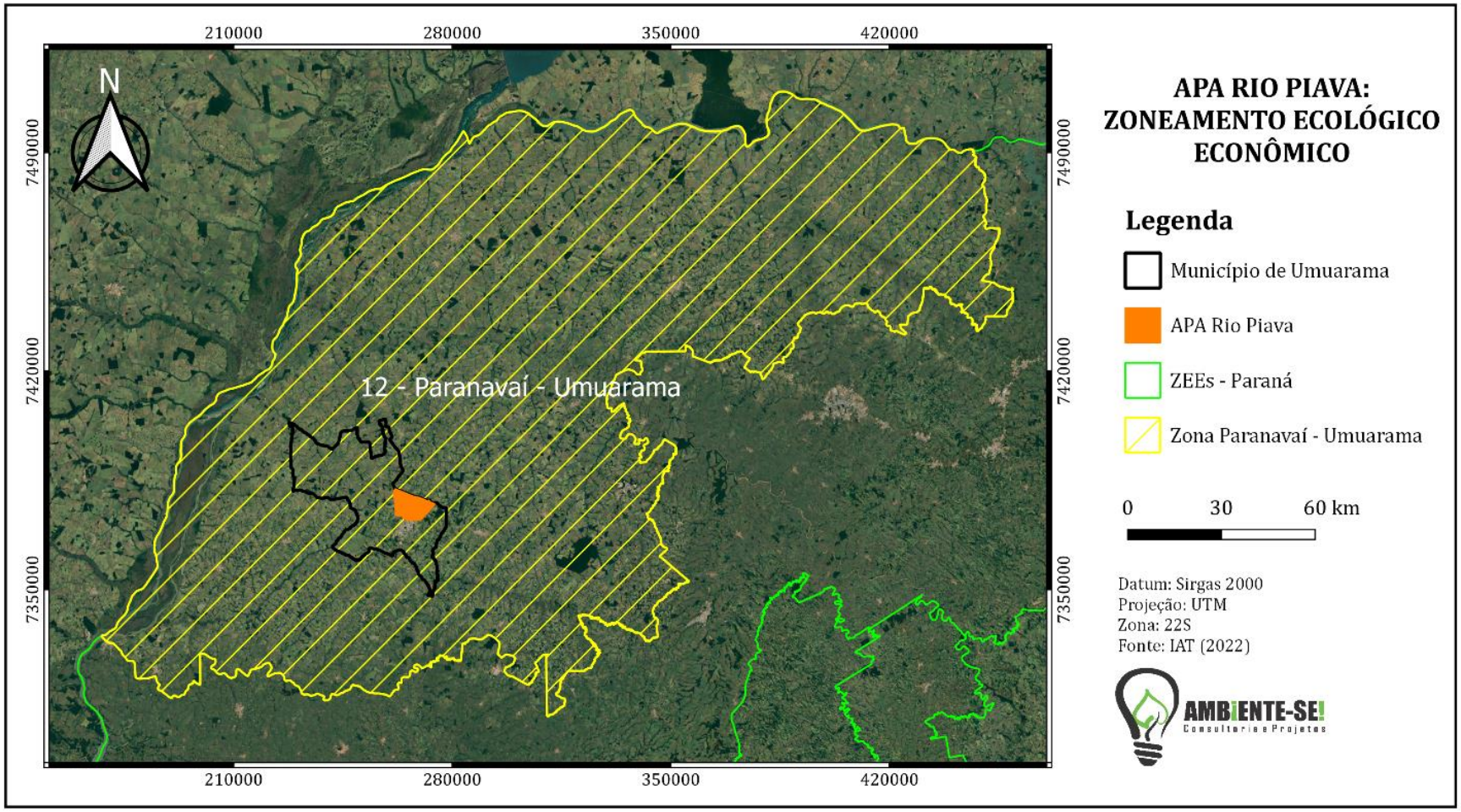


Figura 40 - Zona 12 - "Paranavaí - Umuarama" e a localização do município de Umuarama e da APA do Rio Piava.

4.5.2 Corredores ecológicos

Os corredores têm um papel importante para a ecologia de áreas protegidas, servindo para "aumentar o tamanho e as chances de sobrevivência de populações de diferentes espécies, além de possibilitarem a recolonização com populações de espécies localmente reduzidas e, ainda, permitirem a redução da pressão sobre o entorno das áreas protegidas." (ARRUDA; SÁ, 2003, p. 12). No contexto do Estado do Paraná, a Resolução SEMA/IAP n° 005/2009 estabeleceu diretrizes para definição de Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade (AECR), as quais incluem propostas para a formação de corredores de biodiversidade. Para se realizar o mapeamento dessas áreas estratégicas, assumiu-se duas categorias: áreas de conservação e áreas de recuperação (IAT, 2022a).

As Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade possuem remanescentes florestais nativos ou outros tributos físicos ou biológicos que determinem fragilidade ambiental, cuja conservação é necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade. Já as Áreas Estratégicas para Recuperação são aquelas essenciais para a manutenção dos fluxos biológicos, como para a formação de corredores ecológicos (IAT, 2022a). Assim, foi realizada uma consulta aos dados espaciais das AECR do Estado do Paraná para se verificar se a APA do Rio Piava se situa em alguma Área Estratégica para Recuperação, visto que essa classe é muito voltada à formação de corredores de biodiversidade em escala estadual. O contexto regional da APA em relação às áreas estratégicas pode ser observado na Figura 41.

Conforme definido em IAT (2022a), as AECR incluem uma série de áreas com diferentes características e objetivos de conservação, como: unidades estaduais e federais de conservação já existentes (considerando suas várias categorias), o entorno de unidades de proteção integral (faixas de amortecimento), terras indígenas, remanescentes de vegetação nativa, e corredores e conexões considerados estratégicos para restauração e conservação dos fragmentos florestais incidentes. No caso dos corredores, é definida "Uma faixa de 5 (cinco) quilômetros a partir de cada margem dos rios que compõem os Corredores da Biodiversidade elencados." (IAT, 2022a).

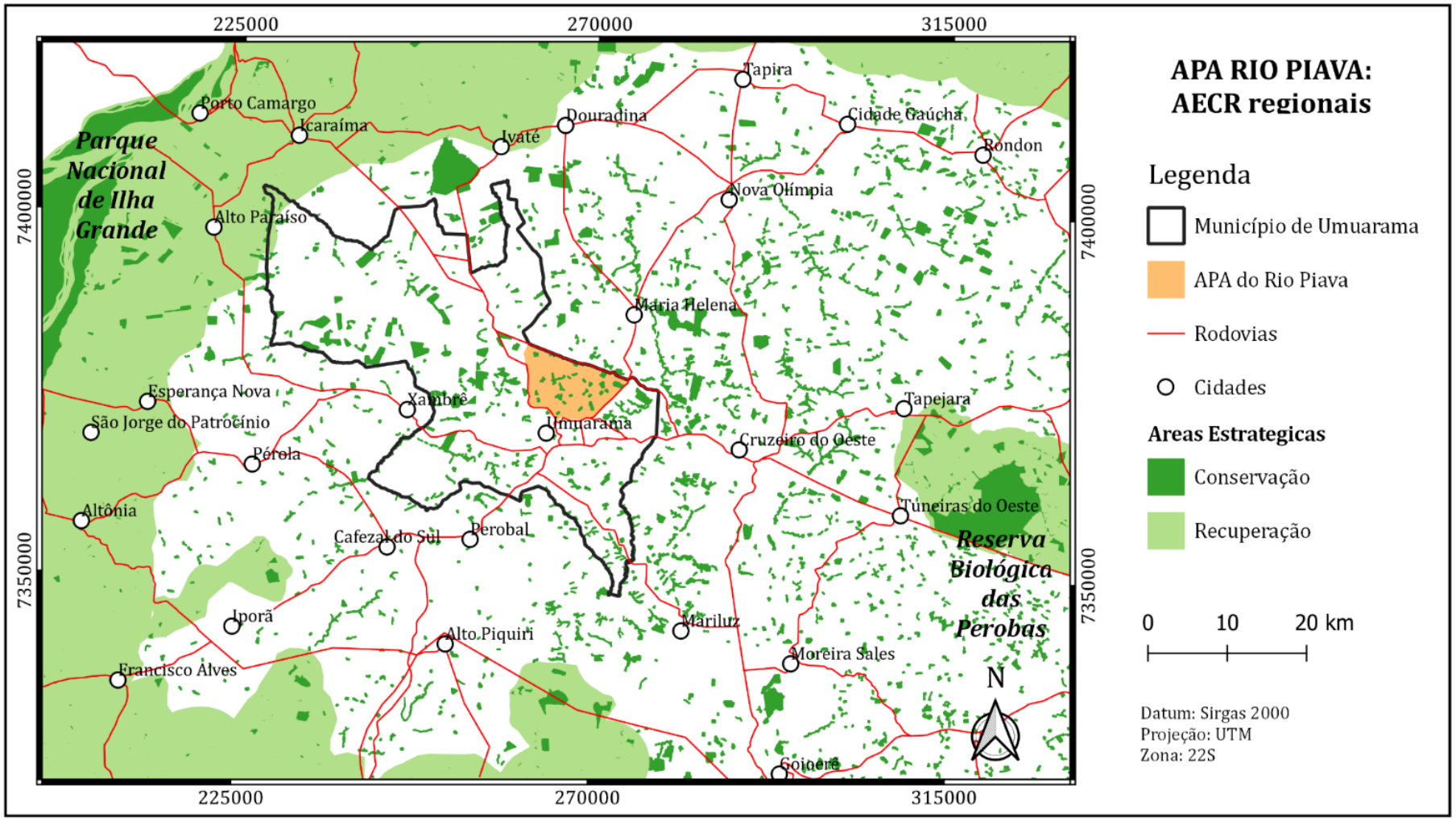


Figura 41 - Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade para a região do município de Umuarama e da APA do rio Piava.

Na região de Umuarama ocorrem três corredores, denominados “interiores” por IAT (2022a), sendo eles: corredor Piquiri, corredor Ivaí e corredor Paraná. Além dessas faixas adjacentes aos principais rios da região, também pode ser observada uma extensa área de recuperação nas proximidades da Reserva Biológica das Perobas (Figura 41). Ressalta-se que essas áreas não englobam a APA do Rio Piava.

Em termos de análise local da disposição dos corredores ecológicos para a APA do Rio Piava, foi utilizado o mapeamento do uso e cobertura do solo, que será apresentado em tópico específico posteriormente. Para esse tópico, foram avaliadas apenas as áreas de cobertura vegetal, verificando-se o nível de conexão entre elas. Dessa forma, foram diferenciadas duas classes: áreas conectadas e fragmentos isolados.

As áreas conectadas são áreas de vegetação em áreas de preservação permanente no entorno de nascentes e da rede hidrográfica, bem como reservas legais e outros remanescentes florestais, todos com algum ponto de conexão entre si. Já os fragmentos isolados são compostos por áreas que não possuem conexão com a primeira classe. No sentido ecológico, a classe “áreas conectadas” possui um papel mais importante em termos de corredores de biodiversidade já estabelecidos. Por outro lado, é feita a sugestão para que ao longo do tempo sejam incentivadas ações para a ligação entre as “áreas conectadas” e os “fragmentos isolados”.

O mapeamento das duas classes está apresentado na Figura 42, e os dados obtidos a partir do mapeamento estão na Tabela 17. Foram observados quatro polígonos de áreas conectadas, que ocupam 10,2 km^2 da APA, ou 85,57% do total das áreas de remanescentes. Já as áreas fragmentadas ocupam uma área muito menor, no total de 1,72 km^2, ou 14,43%. No entanto, apesar de sua área ser bem menor, foram mapeados 36 polígonos de fragmentos isolados.

Tabela 17 - Dados descritivos dos remanescentes florestais conforme as classes de conectividade

Classe	Área (km^2)	Área (%)	Quantidade de polígonos
Áreas conectadas	10,2	85,57	4
Fragmentos isolados	1,72	14,43	36
Total	**11,92**	**100**	**40**

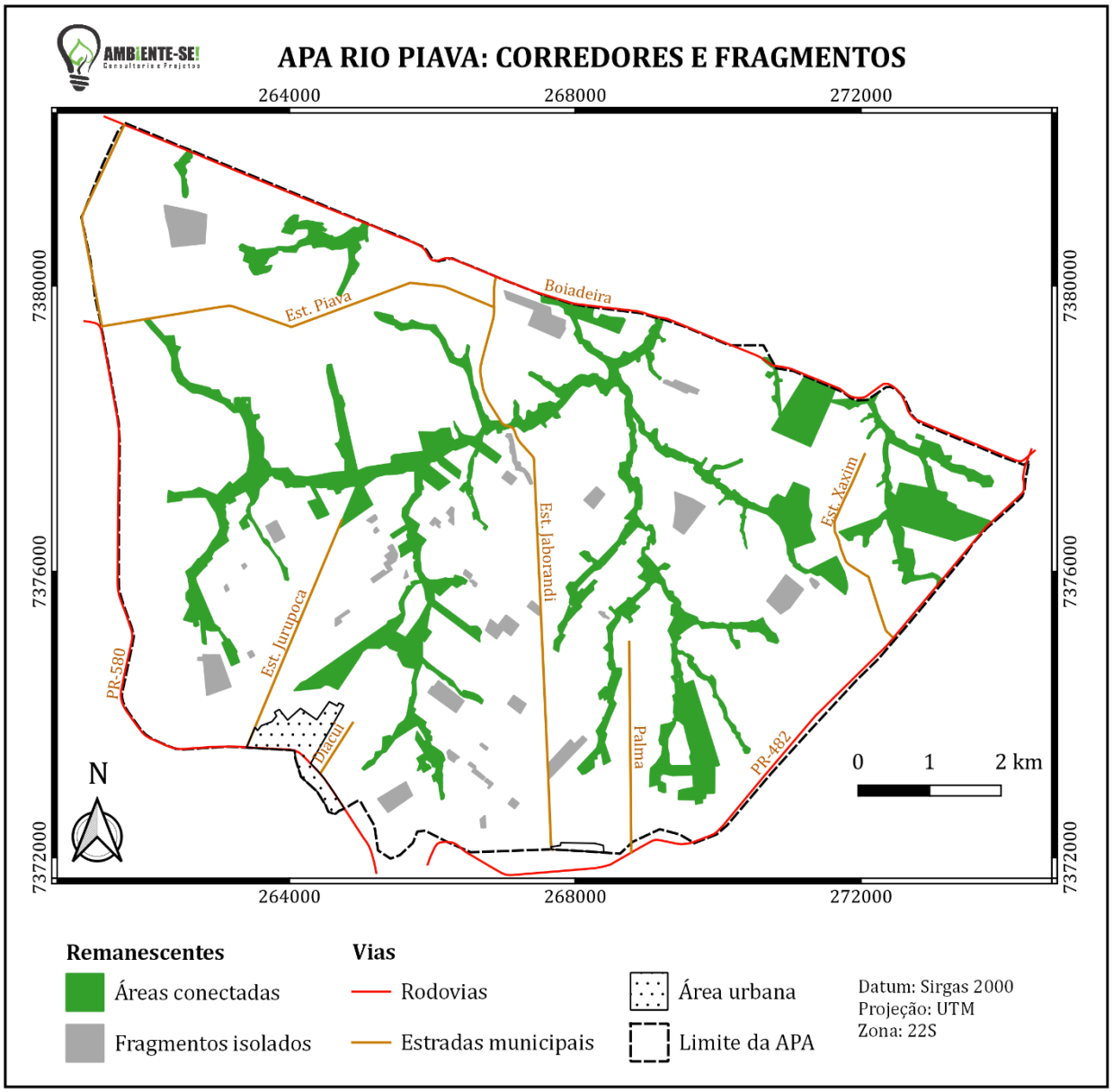


Figura 42 - Situação dos remanescentes florestais e áreas de preservação permanente em termos de conectividade. A drenagem foi omitida para melhor visualização.

4.5.3 Planos Diretores e Leis Municipais

O plano diretor atualmente em vigência no município de Umuarama foi instituído pela Lei nº 445, de 07 de maio de 2018 (UMUARAMA, 2018). Em seu artigo 40, é especificado o macrozoneamento municipal, sendo composto por quatro tipos de macrozonas: rurais (zonas 1, 2, 3 e 4); ambientais (zonas 1 e 2); urbanas (sede municipal e distritos) e urbanas especiais. Para este documento, a descrição da Macrozona Ambiental 1 é a mais relevante, pois ela é formada pela APA do Rio Piava:

> "**Art. 44.** A Macrozona Ambiental 1 é formada pela Área de Proteção Ambiental - APA, da Bacia de Captação do Rio Piava, e visa a proteção de corpos d'água, vegetação nativa, controle do uso e ocupação do solo e garantia da qualidade da água dos mananciais ou qualquer outro bem de valor ambiental. (UMUARAMA, 2018, p. 13)."

Para a Macrozona Ambiental 1 foram estabelecidos no plano diretor as seguintes diretrizes:

> "**Art. 45. [...]**
> **I -** em todo parcelamento do solo, nos imóveis localizados dentro dos limites da APA da Bacia de Captação do Rio Piava, deverão ser consultados previamente, os órgãos competentes, como IAP - Instituto Ambiental do Paraná, Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
> **II –** o parcelamento dos imóveis localizados nos limites da APA da Bacia de Captação do Rio Piava, será limitado às terras que atendam as condições expostas no Plano de Manejo da APA do Rio Piava e em legislação específica:
> **III -** os órgãos competentes verificarão as condições de parcelamento do solo, exigências legais, a localização do imóvel, o atendimento à lei nº 365/2013 e na aplicação plena e imediata das regras contidas no plano de manejo da área da APA da Bacia de Captação do Rio Piava;
> **IV -** nos imóveis localizados dentro dos limites da APA da Bacia de Captação do Rio Piava, serão autorizadas apenas construções de moradias necessárias para a exploração agropastoril, agroindústria e áreas de lazer unifamiliar sem fins lucrativos, devendo ser apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos, aprovado pela Secretaria Municipal de Agricultura e do Meio Ambiente. (UMUARAMA, 2018, p. 14)."

Assim, observa-se no atual plano diretor municipal, que existem exigências para o parcelamento do solo no interior da APA do Rio Piava, bem como limitações relacionadas para novas construções na área. Mais especificamente na Lei complementar nº 441, de 19 de dezembro de 2017, sobre o uso e ocupação do solo do município de Umuarama, é estabelecido no artigo 19 que novas edificações no interior da APA do Rio Piava podem ser concebidas, desde que seja comprovado que elas não prejudiquem os mananciais do Rio Piava:

> **Art. 19. [...]** Na APA do Rio Piava, a critérios das secretarias de Planejamento Urbano, Agricultura e Meio Ambiente do município, poderá receber edificações, desde que comprovado através de projeto e laudo, firmado por profissional habilitado, que não venham prejudicar o manancial do Rio Piava. (UMUARAMA, 2017, p. 8).

Com relação à legislação específica sobre a área abrangida pela APA do Rio Piava, será apresentado um levantamento histórico das leis municipais que tratam da questão

ambiental na área. Inicialmente, sobre o Parque das Jaboticabeiras, a Lei nº 1363, de 30 de outubro de 1989, em seu artigo 1º, estabelece as seguintes diretrizes:

> **Art. 1°.** Fica expressamente proibida a construção de novas edificações no loteamento denominado Parque das Jaboticabeiras, constituído pelos lotes nºs 28-E, 28-F e 28-G, da Gleba 12-Jaborandi, Núcleo Cruzeiro, deste Município de Umuarama-PR.
> **Parágrafo único.** As edificações de edifícios comerciais e equipamentos públicos, desde que não venham a proporcionar o agravamento do processo de poluição da nascente do Rio Piava, poderão ser edificadas. (UMUARAMA, 1989, p. 1).

Ainda com relação ao Parque das Jaboticabeiras, a Lei nº 1419, de 20 de junho de 1990, estabeleceu novas condições (em relação à Lei nº 1363, de 1989) para o desenvolvimento do bairro, e áreas adjacentes que se situam à montante da estação de captação de água para abastecimento público, da Sanepar. Na Lei nº 1419/1990 foi estabelecida a divisão do Parque das Jaboticabeiras em duas zonas:

> **Art. 1°.** Fica dividido o loteamento denominado Parque das Jaboticabeiras, em duas zonas distintas a saber: Zona Especial e Zona de Preservação [...].
> **§ 1º** A Zona Especial é a localizada onde há grande concentração de casas [...].
> **§ 2º** A Zona de Preservação e a localizada dentro dos limites da bacia do Rio Piava, a partir do Parque das Jaboticabeiras e seguindo até a estação de captação de água da Sanepar [...]. (UMUARAMA, 1990, p. 1).

A zona de preservação, por sua vez, foi diferenciada em duas zonas: 1 e 2. A zona de preservação 1 estava localizada no interior da área do Parque das Jaboticabeiras, sendo permitido apenas usos para associações, clubes e centros comunitários. Já a zona de preservação 2 é compreendida pelas margens do Rio Piava, a partir do Parque das Jaboticabeiras, prolongando-se até a estação de captação de água da Sanepar (UMUARAMA, 1990). Na zona 2 a mesma lei também define que ambas as margens, em uma distância de 30 m, deveriam ser reflorestadas, não sendo permitido o cultivo sobre essas áreas.

Posteriormente, a Lei nº 3796, de 20 de dezembro de 2011 institui a APA do Rio Piava. Nesse documento é apresentado o memorial descritivo dos limites da APA, levando em conta a escala de 1:12.500 e uma área total de 4.146,7502 ha. Além da demarcação, nessa lei se estabelece uma série de outras questões, como: a inclusão da proteção dos rios e nascentes que estão no interior dos limites da APA, a proibição do exercício de atividades que possam ameaçar espécies nativas, a necessidade do zoneamento ecológico-econômico da APA, e a instituição de um órgão gerenciador para a APA (UMUARAMA, 2011b). Também no ano de

2011 foi estabelecido o programa "Lixo que vale" para a APA do Rio Piava, pela Lei nº 3736, de 24 de agosto de 2011 (UMUARAMA, 2011a). Esse programa foi descrito no tópico 5.3.3 que trata dos resíduos sólidos.

A Lei nº 3796/2011 foi alterada posteriormente pela Lei nº 3849, de 17 de maio de 2012, a qual redefine os limites da APA do Rio Piava, determinando uma área de 8.344,6644 ha, um pouco maior do que o dobro da área anterior. Nessa lei é apresentado o memorial descritivo da nova delimitação, a qual também foi definida em escala 1:12.500 (UMUARAMA, 2012).

Por fim, a Lei complementar nº 365, de 18 de dezembro de 2013 institui as condições para o uso e ocupação do solo no interior da APA do Rio Piava, já considerando a nova delimitação, apresentada pela Lei nº 3849/2012 (UMUARAMA, 2013b). A Lei complementar nº 365/2013 objetivou determinar providências que visam: a proteção de corpos d'água e vegetação nativa; o controle do uso e ocupação do solo; e a garantia da qualidade de água dos mananciais, dentre outros bens de valor ambiental. Para isso, esta lei estabelece que para todo parcelamento do solo no interior da APA deve ser feita a consulta aos órgãos competentes. Também se define que o parcelamento será limitado à fração de terras estipulada no Plano de Manejo da APA do Rio Piava e que ele deve ser feito apenas para fins da exploração agropastoril, agroindústria e área de lazer unifamiliar sem fins lucrativos.

A Lei complementar nº 365/2013 especifica que os imóveis que forem submetidos a parcelamento do solo no interior da APA, o fornecimento tanto de água quanto de energia elétrica, deve ser apenas o necessário para: exploração agropastoril, agroindústria e área de lazer unifamiliar sem fins lucrativos, com exceções apenas para solicitações aprovadas e licenciadas pelos órgãos competentes. Na mesma linha de raciocínio, a construção de moradias será autorizada apenas para as mesmas finalidades já apontadas.

No artigo 2º da Lei complementar nº 365/2013 se estabelece a possibilidade de vistoria de edificações e construções no interior da APA do Rio Piava:

> **Art. 2°.** As edificações e construções que contrariarem as regras e condições expostas nesta Lei, bem como no Plano de Manejo da APA, poderão ser vistoriadas pelo Poder Público, e ficando demonstrada que as mesmas colocam em risco a captação de água, deverá ser determinada a demolição das mesmas; (UMUARAMA, 2013b, p. 2).

No artigo 3º da Lei complementar nº 365/2013 são definidas as penalidades de advertência, compensação ambiental e multa, as quais podem ser aplicadas a todo aquele que:

> **Art. 3°. [...]**
> **I -** der início, de qualquer modo de efetuar parcelamento do solo para fins urbanos de loteamentos, ou descumprir determinações do projeto aprovado ou das disposições desta Lei;
> **II -** Registrar; loteamento, desmembramento ou remembramento não aprovado pelos órgãos competentes, registrar o compromisso de compra e venda a cessão ou promessa de cessão de direito ou efetuar registro de contrato de venda de loteamento, desmembramento ou remembramento não aprovado;
> **III -** alugar, emprestar, promover, ceder, ou a qualquer título, área de lazer unifamiliar, para promoção de eventos, sem que tenha autorização ou a regularização da área, certificada pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. (UMUARAMA, 2013b, p. 2).

4.5.4 Fundos de recursos

Conforme informações prestadas pela Secretaria de Meio Ambiente de Umuarama, o único fundo que investe de forma direta na APA é o Fundo Municipal do Meio Ambiente - (FMMA), gerido pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente (CMMA). Para o uso desses recursos existem mecanismos previstos legalmente. A Lei complementar nº 365/2013 específica sobre isso:

> **Art. 6°.** Fica o Município autorizado a criar, por meio de lei própria, o Fundo de Proteção da APA do Rio Piava para o qual será destinado recursos e as multas previstas nesta Lei, ficando as receitas havidas antes da criação do referido Fundo, recolhidas em favor do Fundo Municipal de Meio Ambiente, ficando consignado que a sua aplicação será única, exclusiva e obrigatoriamente em ações realizada na APA do Rio Piava, dentre elas o pagamento pelos serviços ambientais aos proprietários rurais da Área de Proteção Ambiental – APA. (UMUARAMA, 2013b, p. 3).

Posteriormente, a Lei nº 4113, de 28 de outubro de 2015 dispôs sobre a criação do Programa Conservador dos Mananciais da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava (PCMAPA do Rio Piava), cujo objetivo é a implantação de ações para a melhoria da qualidade e quantidade das águas no município de Umuarama (UMUARAMA, 2015).

No artigo 3º da Lei nº 4113/2015, o Poder Executivo é autorizado a efetuar pagamentos por serviços ambientais (PSA) aos proprietários rurais da APA que aderirem ao Programa Conservador dos Mananciais. O documento também estabelece que todos os proprietários rurais inseridos na APA do Rio Piava têm direito ao PSA, desde que estejam em

conformidade com as especificações da Lei Complementar nº 365/2013. No artigo 7º da Lei nº 4113/2015 fica estabelecido que as despesas decorrentes da execução de suas normas correrão por conta do Fundo Municipal do Meio Ambiente e de verbas próprias consignadas no orçamento.

Conforme informações fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente de Umuarama, o PCMAPA do Rio Piava não estava ativo durante a elaboração deste documento, sendo que a Diretoria de Meio Ambiente, em conjunto com o CMMA, havia contratado uma empresa para a correta aplicação da Lei nº 4113/2015, em concordância com as diretrizes e parâmetros para o PSA.

4.5.5 Ecodesenvolvimento e potencialidades

A APA do Rio Piava não possui iniciativas expressivas voltadas ao ecodesenvolvimento além daquelas já mencionadas em tópicos anteriores, como o programa "Lixo que Vale". Pelas características predominantemente rurais da área abrangida pela APA, pela riqueza em cursos fluviais e cachoeiras, e pela proximidade com a área urbana de Umuarama, a APA possui potencial para exploração turística. Como potenciais são mencionados o ecoturismo (trilhas, cachoeiras) e o turismo rural (haras, pesqueiros). No entanto, alguns desses potenciais não devem ser explorados, especificamente as atividades que envolvam o contato ou o uso direto dos cursos hídricos, como a visitação a cachoeiras e a criação de pesqueiros. Menciona-se um potencial para a área voltado à educação ambiental, onde podem ser realizadas visitações voltadas aos diversos níveis escolares (ensino básico e superior) para o reconhecimento do papel da APA na proteção de mananciais hídricos, com o objetivo de manter o suprimento de água de uma população expressiva.

4.5.6 Turismo

Em termos regionais, o Noroeste Paranaense possui aptidões turísticas muito voltadas à exploração de recursos hídricos fluviais, principalmente o Rio Paraná, mas também os rios Paranapanema e Ivaí, entre outros de menor porte. Assim, Umuarama integra a região turística denominada "Corredores das Águas", conforme regiões

institucionalizadas pela Secretaria do Esporte e do Turismo do Estado do Paraná (AQUINO; TELES, 2018).

A região dos "Corredores das Águas" possui como principal ramo o ecoturismo, mais especificamente as atividades aquáticas, tendo como atrativos os balneários, praias de águas doces e cachoeiras (PARANÁ, 2023). Apesar de Umuarama estar inserida nessa região, o município não possui contato com rios de maior expressão turística. As áreas mais próximas de interesse turístico no Rio Paraná, por exemplo, são Porto Camargo (75 km) e Guaíra (113 km). A descrição regional de Paraná (2023) também aponta atividades como o turismo de aventura, cultural, rural, religioso e de negócios e eventos para os "Corredores das Águas".

Mais especificamente para Umuarama, os atrativos turísticos frequentemente mencionados são os bosques e praças urbanas (Bosque Uirapuru, Parque Municipal dos Xetás, Lago Aratimbó, Praça Miguel Rossafa), catedrais e um local, na PR-323, onde há uma réplica da Torre Eiffel, já em áreas rurais do município. Assim, conforme mencionado no tópico anterior, a área abrangida pela APA possui como principais atrativos o ecoturismo e o turismo rural. O ecoturismo, por sua vez, deve ser limitado apenas em áreas onde não haja o contato de visitantes com os corpos hídricos, por causa do risco de contaminações e desencadeamento de processos erosivos. Atividades como trilhas e arvorismo, desde que conduzidas de modo que não causem impactos ambientais negativos, podem ser opções para o ecoturismo na região.

Atividades recreativas e esportivas são comuns na APA, como o ciclismo, por exemplo, que é frequentemente praticado ao longo da estrada Jaborandi. Comércios e pontos de apoio podem ser opções para o desenvolvimento e exploração econômica dessa atividade, desde que não causem impactos ambientais negativos. Por fim, no interior da APA existem muitas áreas de lazer privadas, como um kartódromo e uma grande quantidade de pequenas chácaras de lazer. Apesar do potencial econômico dessas atividades na APA, devido à proximidade com a área urbana de Umuarama e à facilidade de acesso, algumas dessas áreas estão em discordância com a Lei complementar nº 365/2013, que estabelece diretrizes sobre o parcelamento do solo no interior da APA e as atividades a serem desenvolvidas: exploração agropastoril, agroindústria e área de lazer unifamiliar sem fins lucrativos.

5 REFERÊNCIAS

AQUINO, M.; TELES, M. A. Corredores das águas e norte pioneiro: as políticas de desenvolvimento e competitividade do Paraná. **Revista Expressão Científica** - Edição Especial Comtur, p. 19 – 24, 2018.

ARRUDA, L. M. B.; SÁ, F. S. N. (Org). **Corredores ecológicos**: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil. Brasília: Ibama, 2003. 220 p.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Comex Stat**. 2022a. Disponível em: http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home. Acesso em: 19 nov. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **RAIS – Relação anual de informações sociais**. 2022b. Disponível em: https://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php. Acesso em: 23 nov. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CARDOSO, C. R. S. O processo de ocupação do Noroeste Paranaense nas décadas de 1950 e 1960. **Maringá, PDE-UEM**, 2007.

Ministério do Meio Ambiente. Conservação Sobre Diversidade Biológica. Ministério do Meio Ambiente, 2000.

CRUZ, P. A. G.; SILVA, N. V. N. Análise do fluxo migratório da cidade de Umuarama**. Akrópolis**. v.11, n. 3, 2003.

DALLA NORA, C. J. **Determinação das variáveis que influenciam a inserção das empresas exportadoras de Umuarama-PR no comércio internacional no período de 2005 - 2015.** 162 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Toledo, 2017.

DICK, M. V. P. A. Atlas toponímico do Brasil: teoria e prática II. **Trama**, v. 3, n. 5, p. 141-155, 2007.

FERRARI JÚNIOR, C. **Potencialidades e características socioeconômicas do município de Umuarama – Paraná de 2000 a 2019.** Dissertação (Mestrado em desenvolvimento regional e agronegócio). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Campus de Toledo, 2022.

FRANÇA, J. P.A ocupação do nordeste do Paraná e a cidade de Umuarama: uma retrospectiva do processo de ocupação. **Akrópolis Umuarama**, v. 19, n. 3, p. 165-174, jul./set. 2011.
GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná.** Volume 3. Curitiba: ITCG, 2018. 296 p.

HARACENKO, A. A. de S. O processo de transformação do território no noroeste do Paraná e a construção das novas territorialidades camponesas. 2007. 697 f. Tese (Dotourado) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geografia - Programa de Pós Graduação em Geografia Humana, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2007.

IAT - INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE**. 2022b. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Zoneamento-Ecologico-Economico-ZEE. Acesso em: 21 nov. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2021. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/umuarama/panorama. Acesso em: 01 dez. 2022.
IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IFPR - INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **O campus**. 2022. Disponível em: https://umuarama.ifpr.edu.br/o-instituto/o-campus/. Acesso em: 05 dez. 2022.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2021**. Brasília: Inep, 2022. Disponível em https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados. Acesso em: 03 dez. 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT. **Áreas Estratégicas para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado do Paraná – AECR**. 2022a. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Areas-Estrategicas-para-Conservacao-e-Restauracao-da-Biodiversidade-no-Estado-do-Parana-AECR. Acesso em: 23 nov. 2022.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **PIB dos Municípios – Umuarama**. 2022a. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/PIB-dos-Municipios. Acesso em: 01 dez. 2022.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Perfil do município de Umuarama**. 2022b. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=353&btOk=ok. Acesso em: 01 dez. 2022.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Cadernos municipais**. 2022c. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Cadernos-municipais. Acesso em: 14 dez. 2022.

Localização da APA do rio Piava. **Google Maps**, 2023. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/R.+Rio+Piava+-+Umuarama,+PR/@-23.7023014,3.2965859,13.09z/data=!4m5!3m4!1s0x94f2d13b6c0b2a29:0x9544fa7aeb60d734!8m2!3d-23.7820358!4d-53.2905495> Acesso em: 03 fev. 2023.
MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Excesso de peso e obesidade**. Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS). 2023. Disponível em: https://aps.saude.gov.br/ape/promocaosaude/excesso#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Pesquisa,masculino%20(57%2C5%25). Acesso em: 14 dez. 2022.

NETO, J. R.; LAZZARI, R.; PEDRON F. A.; VEIVERBERG, C. A.; BERGAMIM, G. T.; CORRÊIA, V.; FILIPETTO, J. E. S. Alimentação da piava (Leporinus obtusidens) com diferentes fontes protéicas. **Ciência Rural,** 36(5)), 1611–1616 2006.

PARANÁ – SECRETARIA DA COMUNICAÇÃO. **Corredores das águas** – Viaje Paraná. 2023. Disponível em: https://www.viajeparana.com/Corredores-das-Aguas. Acesso em: 13 jan. 2023.

PARANÁ – SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Município de Umuarama.** Disponível em: http://www.consultaescolas.pr.gov.br/consultaescolas-

java/pages/templates/initial2.jsf?windowId=fd2&codigoMunicipio=2830&codigoNre=. Acesso em: 13 out. 2022.

PEIXOTO, L. S.; NASCIMENTO, A. P. Os impactos do uso e ocupação inadequados do solo de qualidade dos recursos hídricos: bacia hidrográfica do rio Piava. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, v. 17, p. 1-8, 2007.

RIBEIRO, R, M. **Análise comparativa entre a eficiência energética de sistemas de iluminação pública com a tecnologia de estado sólido (LED) e com lâmpadas a vapor de sódio**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Acesso em: 06 abr. 2023.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SECUNDINI, W. H. Importância da mata ciliar (ripária) na qualidade da água de abastecimento do Rio Piava no ponto de captação de Umuarama–PR. 2018.

SILVA, M. S. et al. **Criação de APAs no manancial de abastecimento público de Cianorte-PR: uma alternativa para a promoção do uso sustentável da bacia e a manutenção da qualidade do recurso hídrico**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

UEM – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. **Campus Regional de Umuarama**. Disponível em: http://www.cau.uem.br/. Acesso em: 05 dez. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. **Cuidado com os migrantes garante a Umuarama o selo Migracidades 2021.** 2022. Disponível em: https://www.umuarama.pr.gov.br/noticias/assistencia-social/cuidado-com-os-migrantes-garante-a-umuarama-o-selo-migracidades-2021. Acesso em: 14 dez. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei complementar nº 1363, de 30 de outubro de 1989. **Dispõe sobre a proibição de novas edificações no Parque das Jaboticabeiras**. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/1989/136/1363/lei-ordinaria-n-1363-1989-dispoe-sobre-a-proibicao-de-novas-edificacoes-no-parque-das-Jaboticabeiras. Acesso em: 23 nov. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei complementar nº 1419, de 20 de junho de 1990. **Estabelece condições para o desenvolvimento do Parque das Jaboticabeiras e bacia do rio piava, situada a montante da estação de captação de água da Sanepar**. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/1990/142/1419/lei-ordinaria-n-1419-1990-estabelece-condicoes-para-o-desenvolvimento-do-parque-das-Jaboticabeiras-e-bacia-do-rio-piava-situada-a-montante-da-estacao-de-captacao-de-agua-da-sanepar-1990-06-20-versao-original. Acesso em: 23 nov. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei complementar nº 3796, de 20 de dezembro de 2011. **Institui a área de proteção ambiental-APA, da bacia de captação do Rio Piava, localizada no município de Umuarama, Estado do Paraná**. 2011b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/2011/379/3796/lei-ordinaria-n-3796-2011-institui-a-area-de-protecao-ambiental-apa-da-bacia-de-captacao-do-rio-piava-localizada-no-municipio-de-umuarama-estado-do-parana. Acesso em: 23 nov. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei complementar nº 441, de 19 de dezembro de 2017. **Dispõe sobre o uso e ocupação do solo - zoneamento - e dá outras providências**. 2017. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-

complementar/2017/44/441/lei-complementar-n-441-2017-dispoe-sobre-o-uso-e-ocupacao-do-solo-zoneamento-e-da-outras-providencias. Acesso em: 27 nov. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei complementar nº 445, de 07 de maio de 2018. **Institui o plano diretor municipal (PDM) de Umuarama**. 2018. Disponível em:https://leismunicipais.com.br/a1/pr/u/umuarama/lei-complementar/2018/45/445/lei-complementar-n-445-2018-institui-o-plano-diretor-municipal-pdm-de-umuarama?q=445%2F2018. Acesso em: 23 nov. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei nº 365, de 18 de dezembro de 2013. **Institui condições ao uso e ocupação do solo nos imóveis localizados nos limites da Área de Proteção Ambiental - APA, da bacia de captação do Rio Piava, instituída pela Lei nº 3796, de 20 de dezembro de 2011, alterada pela lei nº 3849, de 17 de maio de 2012**. 2013b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/pr/u/umuarama/lei-complementar/2013/36/365/lei-complementar-n-365-2013-institui-condicoes-ao-uso-e-ocupacao-do-solo-nos-imoveis-localizados-nos-limites-da-area-de-protecao-ambiental-apa-da-bacia-de-captacao-do-rio-piava-instituida-pela-lei-n-3796-de-20-de-dezembro-de-2011-alterada-pela-lei-n-3849-de-17-de-maio-de-2012. Acesso em: 23 nov. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei nº 3736, de 24 de agosto de 2011. **Autoriza o poder executivo a instituir, nos bairros localizados na área de preservação ambiental - APA do Rio Piava -do município de Umuarama, o programa lixo que vale e dá outras providências**. 2011a. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/2011/373/3736/lei-ordinaria-n-3736-2011-autoriza-o-poder-executivo-a-instituir-nos-bairros-localizados-na-area-de-preservacao-ambiental-apa-do-rio-piava-do-municipio-de-umuarama-o-programa-lixo-que-vale-e-da-outras-providencias. Acesso em: 13 jan. 2023.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei nº 3849, de 17 de maio de 2012. **Altera o artigo 2º da lei nº 3796, de 20 de dezembro de 2011, que instituiu a Área de Proteção Ambiental - APA, da bacia de captação do Rio Piava, localizada no município de Umuarama**. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/2012/384/3849/lei-ordinaria-n-3849-2012-altera-o-artigo-2%C2%BA-da-lei-n%C2%BA-3796-de-20-de-dezembro-de-2011-que-instituiu-a-area-de-protecao-ambiental-apa-da-bacia-de-captacao-do-rio-piava-localizada-no-municipio-de-umuarama. Acesso em: 23 nov. 2022.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. Lei nº 4113, de 28 de outubro de 2015. **Dispõe sobre a criação do programa conservador dos mananciais da área de proteção ambiental do Rio Piava, que autoriza o poder executivo a efetuar pagamentos por serviços ambientais aos proprietários rurais da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava**. 2015. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a1/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/2015/411/4113/lei-ordinaria-n-4113-2015-dispoe-sobre-a-criacao-do-programa-conservador-dos-mananciais-da-area-de-protecao-ambiental-do-rio-piava-que-autoriza-o-poder-executivo-a-efetuar-pagamentos-por-servicos-ambientais-aos-proprietarios-rurais-da-area-de-protecao-ambiental-do-rio-piava?r=p. Acesso em: 13 jan. 2023.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. **Plano de Manejo Ambiental da APA do Rio Piava – Fase II – versão final**. 2013a.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. **Sacolão do Produtor completa um ano com crescimento expressivo.** 2019. Disponível em: https://www.umuarama.pr.gov.br/noticias/agricultura-e-meio-ambiente/sacolao-do-produtor-completa-um-ano-com-crescimento-expressivo. Acesso em: 13 jan. 2023.

UMUARAMA - Prefeitura Municipal de Umuarama. **Secretaria de Saúde.** 2023. Disponível em: https://www.umuarama.pr.gov.br/secretaria/saude. Acesso em: 07 jan. 2023.

UMUARAMA ILUSTRADO. **Reassentamento das famílias do portelinha e sete alqueires está previsto para maio**. Instituto Socioambiental, 2014. Disponível em: < https://acervo.socioambiental.org/index.php/acervo/noticias/reassentamento-das-familias-do-portelinha-e-sete-alqueires-esta-previsto-para-maio> Acesso em: 25 mar. 2022.

UMUARAMA, Decreto nº 199 de 2003. **Aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental – APA da Bacia de Captação do Rio Piava**. Disponível em: <https://www.umuarama.pr.gov.br/files/Atos/arquivo/119-de-2003-1575034634.pdf> Acesso em: 09 fev. 2023.

UMUARAMA, Lei nº 3.796 de 20 de dezembro de 201. **Institui a Área de Proteção Ambiental – APA da bacia de Captação do Rio Piava localizada no Município de Umuarama, Estado do Paraná**. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a1/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/2011/380/3796/lei-ordinaria-n-3796-2011-institui-a-area-de-protecao-ambiental-apa-da-bacia-de-captacao-do-rio-piava-localizada-no-municipio-de-umuarama-estado-do-parana?q=3796>. Acesso em 09 out. 2022.

UMUARAMA, Lei Orgânica Municipal de 05 de abril de 1990. Art. 199 – Meio Ambiente. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/lei-organica-umuarama-pr>. Acesso em 09 out. 2022.

UMUARAMA. Autorizada pavimentação de ruas do Sete Alqueires e reforma da UBS Jaboticabeiras. **Prefeitura de Umuarama**, 2020. Disponível em: < https://www.umuarama.pr.gov.br/noticias/obras-planejamento-urbano-e-projetos-tecnicos/autorizada-pavimentacao-de-ruas-do-sete-alqueires-e-reforma-da-ubs-jabuticabeiras> Acesso em: 25 fev. 2022.

UMUARAMA. Lei nº 1815 de 1993. **Dispõe sobre a constituição do conselho municipal do meio ambiente e criação do fundo municipal do meio ambiente a ele vinculado e da outras providencias**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/1993/181/1815/lei-ordinaria-n-1815-1993-dispoe-sobre-a-constituicao-do-conselho-municipal-do-meio-ambiente-e-criacao-do-fundo-municipal-do-meio-ambiente-a-ele-vinculado-e-da-outras-providencias> Acesso em: 09 fev. 2023.

UMUARAMA. Lei ordinária nº 3.828 de 2012. **Altera o artigo 2º e § 3º do artigo 5º da Lei nº 3.796, de 20 de dezembro de 2011, que instituiu a Área de Proteção Ambiental - APA, da bacia de captação do Rio Piava, localizada no município de Umuarama**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/2012/382/3828/lei-ordinaria-n-3828-2012-altera-o-artigo-2-e-3-do-artigo-5-da-lei-n-3796-de-20-de-dezembro-de-2011-que-instituiu-a-area-de-protecao-ambiental-apa-da-bacia-de-captacao-do-rio-piava-localizada-no-municipio-de-umuarama>. Acesso em 09 fev. 2023.

UMUARMA. Decreto nº 050 de 1998. **Institui a área de proteção ambiental – APA, da Bacia de Captação do Rio Piava**. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2017/09/2017_20401_Decreto_Municipal_Umuarama_50-1998.pdf> Acesso em: 09 fev. 2023.

UNIALFA – Faculdade Alfa Umuarama. **Institucional**. Disponível em: < https://www.alfaumuarama.edu.br/fau/sobre/institucional>. Acesso em: 24 mai. De 2023.

UNIPAR - Universidade Paranaense. **Institucional**. Disponível em: https://presencial.unipar.br/. Acesso em: 04 dez. 2022.

6 ANEXOS

ANEXO I – Formulários do levantamento multifinalitário *in loco*;

ANEXO II – Mapeamento do levantamento multifinalitário *in loco*;

ANEXO III – Mapeamento do levantamento fundiário – CAR;

ANEXO IV - Ofício enviado para Companhia Paranaense De Energia – COPEL.

ANEXO I

Formulários do levantamento multifinalitário *in loco*

CADASTRO MULTIFINALITÁRIO

Diagnóstico Social

1	Nome do Proprietário				
1.1	O Proprietário reside no local: ( ) Sim ( ) Não	**2**	A casa é: ( ) Própria ( ) Alugada ( ) Cedida		
3	Qtde de moradores: ( ) 0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( )7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10				
4	Matrícula do Terreno: ( ) Sim _____ ( ) Não	**5**	Área Total :		
6	Há geração independente de energia elétrica (ex: e. Solar)	( ) Sim ( ) Não	**7**	Há rede de internet: ( ) Sim ( ) Não	
8	Os residentes possuem carro/moto?	( ) Sim	( ) Não		
8.1	Se sim, quantidade/tipo:	( ) Carro	( ) Moto	( ) Caminhão	( ) Camionete
9	A propriedade possui subdivisão Irregular	( ) Sim	( ) Não		

Levantamento das Instalações Físicas

10	Quantas Instalações:_____	**11**	Acesso da Propriedade:	( ) Consolidada por Matrícula ( ) Comum acordo:Informal
12	Piscinas e represas	( ) Sim ( ) Não	Quantidade:	Volume total:
13	Pontes ou Aterro	( ) Ponte ( ) Aterro	Altura: Largura: Comprimento: Área Livre do Vão: Material: Localização:	Estado de Conservação ( ) Bom ( ) Médio ( ) Ruim
13.1	Áreas de passagem com bueiros	( ) Tem ( ) Não tem Qualidade: Data de construção:		
14	Cisterna	Quantidade:		Capacidade:
15	Há rodão d'água?	( ) Sim Finalidade: Outorga: Coordenadas:		( ) Não

Diagnóstico Sistema de Abastecimento e Recursos Hídricos

16	Uso do Recurso Hídrico	( ) Humano ( ) Empreendimento		
17	Sistema de Abastecimento	( ) PoçoProfundo ( ) Poço Raso	( ) Poço Comunitário ( ) Rede Pública	( ) Curso Hídrico ( ) Outros
18	Outorga	( ) sim ( ) não ( ) não sabe		
19	Profissional Responsável / Telefone			
20	Possui Análise daÁgua (Físico, Químico e Biológico)	( ) Sim	( ) Não	
Observações:				

Diagnóstico Sanitário e Saneamento Ambiental

21	Sistema de Saneamento Sanitário	( ) Fossa Séptica ( ) Sumidouro ( ) Outros		
21.1	Periodicidade de Manutenção:	**21.2**	Comprovante de coleta de resíduos líquidos:	
21.3	Profissional Responsável pela Construção / Telefone			
21.4	Acompanhamento Técnico	( ) Sim	( ) Não	

Diagnóstico da Propriedade

22	Atividade Desenvolvida					
23	Quantificação do Número de Animais	( ) Bovinos	( ) Caprinos	( ) Galináceos	( ) Ovinos	( ) Outros Qual?
		( ) Equínos	( ) Caninos	( ) Felinos	( ) Suínos	
24	Acompanhamento Técnico: ( ) Sim ( ) Não	**25**	Profissional/Telefone:			
26	Rios, Nascentes, Cursos Hídricos	( ) Quantidade	Georeferenciamento:			
27	Há cachoeira? ( ) Sim ( ) Não	Utilizada de forma criativa pelos moradores? ( ) Sim ( ) Não Utilizada de forma criativa por terceiros? ( ) Sim ( ) Não Coordenadas:				
27.1	Perenidade/Intermitência					
27.2	Medidas (Largura, Comprimento e Vazão)	( ) < 5m ( ) > 5m				
28	Áreas Úmidas	Georeferenciamento:				
Observações						

Diagnóstico da APP e Reserva Legal

29	Possui Cerca	( ) Sim ( ) Não Localização:	**30**	Há Conservação de Solo para proteção: ( ) Sim ( ) Não
31	Umidade do Solo	( ) Ruim 0 - 33 %	( ) Médio 33 - 66 %	( ) Bom 33 - 100 %
32	Há presença de assoreamento	( ) Sim ( ) Não Localização:	**33**	Há modificação pelo uso por Animais: ( ) Sim ( ) Não
34	Existe erosões	( ) Sim ( ) Não	Localização:	
Observações				
As áreas de proteção e reserva legal deverão ser georeferenciadas.				

Diagnóstico do Uso e Manejo das Terras

35	Uso do Solo	( ) Lavoura	( ) Pastagem	( ) Outro Qual?
36	Integração Lavoura e Pastagem Anual	( ) Sim	( ) Não	Qual espécie:
37	Lavoura Permanente	( ) Sim	( ) Não	Qual espécie:
38	Diagnóstico da Produção de alimentos	Quantidade:		
39	Escoamento daProdução	( ) Mercados ( ) Cooperativas	( ) Abatedouros ( ) Feira	( ) Outros Qual?
40	Plantio Direto e Convencional	( ) Plantio Direto	( ) Plantio Convencional	
41	Reflorestamento	( ) Sim ( ) Não	Qual Espécie:	
42	Sistema de Terraços (curvas de nível) na Lavoura/Pastagem	( ) Sim ( ) Não	**42.1**	Integração dos Terrenos (curvas de nível) com vizinhos: ( ) Sim ( ) Não
42.2	Acompanhamento dos terraços (curvas de nível) com adrenagem da estrada	( ) Sim		( ) Não
43	Predações por animais silvestres nas criações	( ) Sim		( ) Não
44	Existe criação de abelhas	( ) Sim ( ) Exóticas ( ) Nativas		( ) Não

CADASTRO MULTIFINALITÁRIO

Quadra:	ID:
Nº da casa:	

Diagnóstico Social

1	Nome do Proprietário						
1.1	O Proprietário reside no local: ( ) Sim ( ) Não		**2**	A casa é: ( ) Própria ( ) Alugada ( ) Cedida			
3	Qtde de moradores: ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( )7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10						
4	Matrícula do Terreno: ( ) Sim _____ ( ) Não			**5**	Área Total :		
6	Há geração independente de energia elétrica (ex: e. Solar)	( ) Sim ( ) Não	**7**	Há rede de internet: ( ) Sim ( ) Não			
8	Os residentes possuem carro/moto?	( ) Sim		( ) Não			
8.1	Se sim, quantidade/tipo:	( ) Carro	( ) Moto	( ) Caminhão	( ) Camionete		
9	A propriedade possui subdivisão Irregular	( ) Sim		( ) Não			

Levantamento das Instalações Físicas

10	Quantas Instalações:_____	**11**	Acesso da Propriedade:	( ) Consolidada por Matrícula ( ) Comum acordo:Informal
12	Piscinas / represas	( ) Sim ( ) Não Quantidade:_____ Volume total:_____		
13	Cisterna	Quantidade:	Capacidade:	

Diagnóstico Sistema de Abastecimento e Recursos Hídricos

14	Uso do Recurso Hídrico	( ) Humano ( ) Empreendimento		
15	Sistema de Abastecimento	( ) PoçoProfundo ( ) Poço Raso	( ) Poço Comunitário ( ) Rede Pública	( ) Curso Hídrico ( ) Outros
16	Outorga	( ) sim ( ) não ( ) não sabe		
17	Profissional Responsável / Telefone			
18	Possui Análise da Água (Físico, Químico e Biológico)	( ) Sim	( ) Não	
Observações:				

Diagnóstico Sanitário e Saneamento Ambiental

19	Sistema de Saneamento Sanitário	( ) Fossa Séptica ( ) Sumidouro	( ) Rede pública ( ) Outros	
19.1	Periodicidade de Manutenção:	**19.2**	Comprovante de coleta de resíduos líquidos:	
19.3	Profissional Responsável pela Construção / Telefone			
19.4	Acompanhamento Técnico	( ) Sim	( ) Não	

Diagnóstico do Uso e Manejo das Terras

20	Uso do Solo	( ) Residência ( ) Empreendimento ( ) Lavoura ( ) Pastagem		
21	Integração Lavoura e Pastagem Anual	( ) Sim	( ) Não	Qual espécie:
22	Lavoura Permanente	( ) Sim	( ) Não	Qual espécie:
23	Diagnóstico da Produção de alimentos	Quantidade:		
24	Escoamento da Produção	( ) Mercados ( ) Cooperativas	( ) Abatedouros ( ) Feira	( ) Outros Qual:
25	Plantio Direto e Convencional	( ) Plantio Direto ( ) Plantio Convencional		
26	Predações por animais silvestres nas criações	( ) Sim ( ) Não		

Questões específicas para cada pessoa da casa:

<table>
<tr><td colspan="2">Idade: _____</td><td>Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Outro</td></tr>
<tr><td colspan="3">Em idade escolar e trabalha concomitantemente? ( ) sim ( ) não</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aposentado/Pensionista? ( ) sim ( ) não</td><td>Se sim, trabalha p/ compor renda? ( ) sim ( ) não</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Atualmente tem trabalho?
( ) sim ( ) não</td><td colspan="2">Se não:
Dona de casa? (do lar) ( ) sim ( ) não
Há quanto tempo sem emprego?_____
Atualmente está em busca de emprego? ( ) sim ( ) não</td></tr>
<tr><td colspan="2">Se sim:
- Renda mensal:
( ) Menor que 1 salário mínimo; ( ) 6 a 9 salários mínimos;
( ) 1 salário mínimo; ( ) 9 a 12 salários mínimos;
( ) 1 a 3 salários mínimos; ( ) 12 a 15 salários mínimos;
( ) 3 a 6 salários mínimos; ( ) Maior que 15 salários.

Tipo de trabalho
( ) Empregado ( ) dono do próprio negócio

Se for empregado, tipo:
( ) formal (possui registro em carteira)
( ) informal (sem registro). Recolhe INSS? (sim ou não).

Se não for empregado:
( ) recolhe INSS ( ) não recolhe

Área de atuação:
( ) produção rural (agricultura, pecuária...)
( ) comércio (dono de comércio, vendedor, atendente em lojas...)
( ) indústria (empregado ou dono de fábrica)
( ) prestador de serviços gerais (pintor, pedreiro, jardinagem...)
( ) prestador de serviço com formação técnica ou superior (professor, engenheiro, advogado, dentista, profissional da saúde, contador...)
( ) Outro, especifique: _____</td></tr>
<tr><td>Para trabalhador residente em áreas rurais</td><td colspan="2">Trabalha na cidade: ( ) Sim ( ) Não
É proprietário do local onde reside? ( ) sim ( ) não
Trabalha na prop. rural em que reside? ( ) sim ( ) não
Se não:
( ) Trabalha em outra propriedade rural?
( ) Trabalha em Umuarama
( ) Trabalha em outra cidade.
Quanto tempo demora o deslocamento? _____
Qual a distância que percorre? _____
Forma de deslocamento para o trabalho:
( ) a pé ( ) carro ( ) ônibus ( ) moto ( ) bicicleta
( ) Outro, especifique: _____</td></tr>
</table>

Educação

Frequentou escola ( ) sim ( ) não	(caso não, não seguir com as perguntas)
	Se sim: Atualmente ainda frequenta? ( ) sim ( ) não Nível que está cursando, ou já finalizado caso não estude atualmente: ( ) fundamental incompleto ( )fundamental completo ( ) médio incompleto ( ) médio completo ( ) superior incompleto ( ) superior completo ( ) pós-graduação **Se está frequentando no momento:** Forma de deslocamento: ( ) a pé ( ) carro ( ) ônibus ( ) moto ( ) bicicleta ( ) Outro, especifique: _____ Quanto tempo demora o deslocamento? _____ Qual a distância que percorre? _____ Onde estuda? _____ ( ) escola na área urbana ( ) superior presencial ( ) superior EAD ( ) escola rural ( ) curso técnico

Saúde:

Peso: _____ Altura: _____	É consumidor de álcool? ( ) sim ( ) não **Se sim**, com que frequência? ( ) diário ( ) frequente ( ) ocasional
	É fumante? ( ) sim ( ) não **Se sim**, com que frequência? ( ) diário ( ) frequente ( ) ocasional
	Pratica atividades físicas? ( ) sim ( ) não **Se sim**, com que frequência? ( ) diário ( ) frequente ( ) ocasional
	Vacinação está em dia? (não levar em conta a vacina do COVID) ( ) sim ( ) não ( ) não sabe responder
	Possui cartão do SUS? ( ) sim ( ) não
	Possui plano de saúde privado? ( ) sim ( ) não **Se sim**, qual? _____
	Qual posto de saúde frequente? _____
	Nos últimos 5 anos algum familiar pegou alguma enfermidade? ( ) Sim ( ) Não
	Possui alguma doença que necessita deslocamento constante para tratamento? (por exemplo, para fazer hemodiálise?) ( ) Sim ( ) Não **Se sim:** Qual? _____ Quanto tempo demora o deslocamento? _____ Qual a distância que percorre? _____
	Possui algum desses problemas de saúde? ( ) Sim ( ) Não ( ) pressão alta ( ) câncer ( ) doença cardíaca ( ) depressão ( ) diabetes ( ) Outra doença autoimune. Qual? _____
	Toma algum medicamento regularmente? ( ) sim ( ) não

Quadra: ID:
Nº da casa:

Questões específicas para cada pessoa da casa:

Idade: _____	Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Outro
Em idade escolar e trabalha concomitantemente? ( ) sim ( ) não	
Aposentado/Pensionista? ( ) sim ( ) não	Se sim, trabalha p/ compor renda? ( ) sim ( ) não
Atualmente tem trabalho? ( ) sim ( ) não	**Se não:** Dona de casa? (do lar) ( ) sim ( ) não Há quanto tempo sem emprego?_____ Atualmente está em busca de emprego? ( ) sim ( ) não
	Se sim: - Renda mensal: ( ) Menor que 1 salário mínimo; ( ) 6 a 9 salários mínimos; ( ) 1 salário mínimo; ( ) 9 a 12 salários mínimos; ( ) 1 a 3 salários mínimos; ( ) 12 a 15 salários mínimos; ( ) 3 a 6 salários mínimos; ( ) Maior que 15 salários. **Tipo de trabalho** ( ) Empregado ( ) dono do próprio negócio **Se for empregado, tipo:** ( ) formal (possui registro em carteira) ( ) informal (sem registro). Recolhe INSS? (sim ou não). **Se não for empregado:** ( ) recolhe INSS ( ) não recolhe **Área de atuação:** ( ) produção rural (agricultura, pecuária...) ( ) comércio (dono de comércio, vendedor, atendente em lojas...) ( ) indústria (empregado ou dono de fábrica) ( ) prestador de serviços gerais (pintor, pedreiro, jardinagem...) ( ) prestador de serviço com formação técnica ou superior (professor, engenheiro, advogado, dentista, profissional da saúde, contador...) ( ) Outro, especifique: _____
Para trabalhador em áreas urbanas	**Trabalha na zona rural:** ( ) sim ( ) não **Se não:** Trabalha em Umuarama (área urbana)? ( ) sim ( ) não Se não, onde trabalha (se for outra cidade)? _____ **Forma de deslocamento para o trabalho:** ( ) a pé ( ) carro ( ) ônibus ( ) moto ( ) bicicleta ( ) Outro, especifique: _____ Quanto tempo demora o deslocamento? _____ Qual a distância que percorre? _____

Educação

Frequentou escola ( ) sim ( ) não	**Se sim:** Atualmente ainda frequenta? ( ) sim ( ) não Nível que está cursando, ou já finalizado caso não estude atualmente: ( ) fundamental incompleto ( )fundamental completo ( ) médio incompleto ( ) médio completo ( ) superior incompleto ( ) superior completo ( ) pós-graduação **Se está frequentando no momento:** Forma de deslocamento: ( ) a pé ( ) carro ( ) ônibus ( ) moto ( ) bicicleta ( ) Outro, especifique: _____ Quanto tempo demora o deslocamento? _____ Qual a distância que percorre? _____ Onde estuda? _____ ( ) escola na área urbana ( ) superior presencial ( ) superior EAD ( ) escola rural ( ) curso técnico

Saúde:

Peso: _____ Altura: _____	É consumidor de álcool? ( ) sim ( ) não **Se sim**, com que frequência? ( ) diário ( ) frequente ( ) ocasional
	É fumante? ( ) sim ( ) não **Se sim**, com que frequência? ( ) diário ( ) frequente ( ) ocasional
	Pratica atividades físicas? ( ) sim ( ) não **Se sim**, com que frequência? ( ) diário ( ) frequente ( ) ocasional
	Vacinação está em dia? (não levar em conta a vacina do COVID) ( ) sim ( ) não ( ) não sabe responder
	Possui cartão do SUS? ( ) sim ( ) não
	Possui plano de saúde privado? ( ) sim ( ) não **Se sim**, qual? _____
	Qual posto de saúde frequente? _____
	Nos últimos 5 anos algum familiar pegou alguma enfermidade? ( ) Sim ( ) Não **Se sim**, qual?
	Possui alguma doença que necessita deslocamento constante para tratamento? (por exemplo, para fazer hemodiálise?) ( ) Sim ( ) Não **Se sim:** Qual? _____ Quanto tempo demora o deslocamento? _____ Qual a distância que percorre? _____
	Possui algum desses problemas de saúde? ( ) pressão alta ( ) câncer ( ) doença cardíaca ( ) depressão ( ) diabetes ( ) Outra doença autoimune. Qual? _____
	Toma algum medicamento regularmente? ( ) sim ( ) não

12:00 | 3,1KB/s
39
NovaVisita
Dados da Propriedade
Nome do Proprietário
Identificacao Ponto
Proprietário Reside No Local?
Não
Sim
Tipo de casa que reside
Própria
Alugada
Cedida
Matrícula do Terreno
Geração Independente de Energia?
Não
Sim
Tem Internet?
Não
Sim
Área total do Terreno

Área total do Terreno

Quantidade de Moradores

Os Residentes possuem carro ou moto?

Não Sim

Propriedade possui Subdivisão Irregular?

Não Sim

Quantidade de Instalações

Acesso da Propriedade

Matricula Informal

Quantidade de Piscinas ou Represas

Área total de piscinas e Represas

Os Residentes possuem carro ou moto?

Não Sim

Propriedade possui Subdivisão Irregular?

Não Sim

Quantidade de Instalações

Acesso da Propriedade

Matricula Informal

Quantidade de Piscinas ou Represas

Área total de piscinas e Represas

Atividade Desenvolvida

Olá,

A empresa de consultoria e projetos ambientais Ambiente-se está realizando um levantamento de dados da Área de Preservação Ambiental (APA) do Rio Piava, sendo este responsável pelo abastecimento de água do município de Umuarama.

O levantamento de dados será para elaboração do Plano de Manejo da APA, que consistirá em perguntas tanto da propriedade, quanto dos moradores do local, para elaborar um senso sobre educação e saúde da população. As informações serão de **TOTAL SIGILO**, e será divulgado apenas os dados levantados.

A Ambiente-se conta com sua colaboração para este levantamento. Visto que quando a equipe passou em sua residência e não pôde encontrar nenhum morador presente no momento, pedimos para que entre em contato com o Patrick, pelo número (44) 9 9760-7818 ou pelo número (44) 3038-0838 para que possa ser agendado um retorno, podendo entrar em contato via ligação ou mensagem via Whatsapp.

Desde já agradecemos sua atenção.

Att, Ambiente-se.

ANEXO II

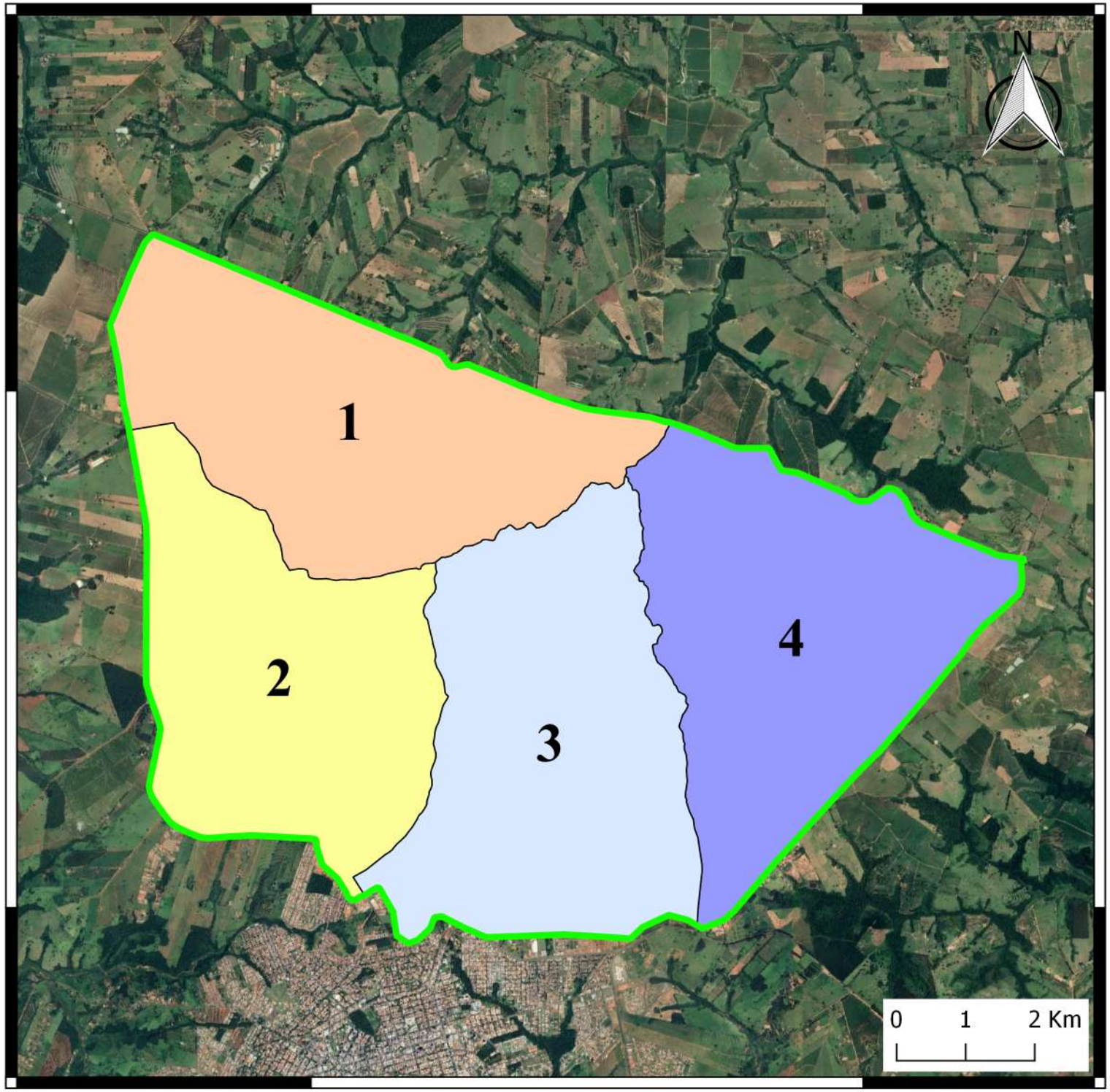
Mapeamento do levantamento multifinalitário *in loco*

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

264000E 272000E

7380000N

7372500N



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 1
- Parte 2
- Parte 3
- Parte 4

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - DIVISÃO DAS PARTES
Autor: Patrick Norio Sonoda
Fonte: Autor (2022)
Datum: SIRGAS2000 Projeção: UTM Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

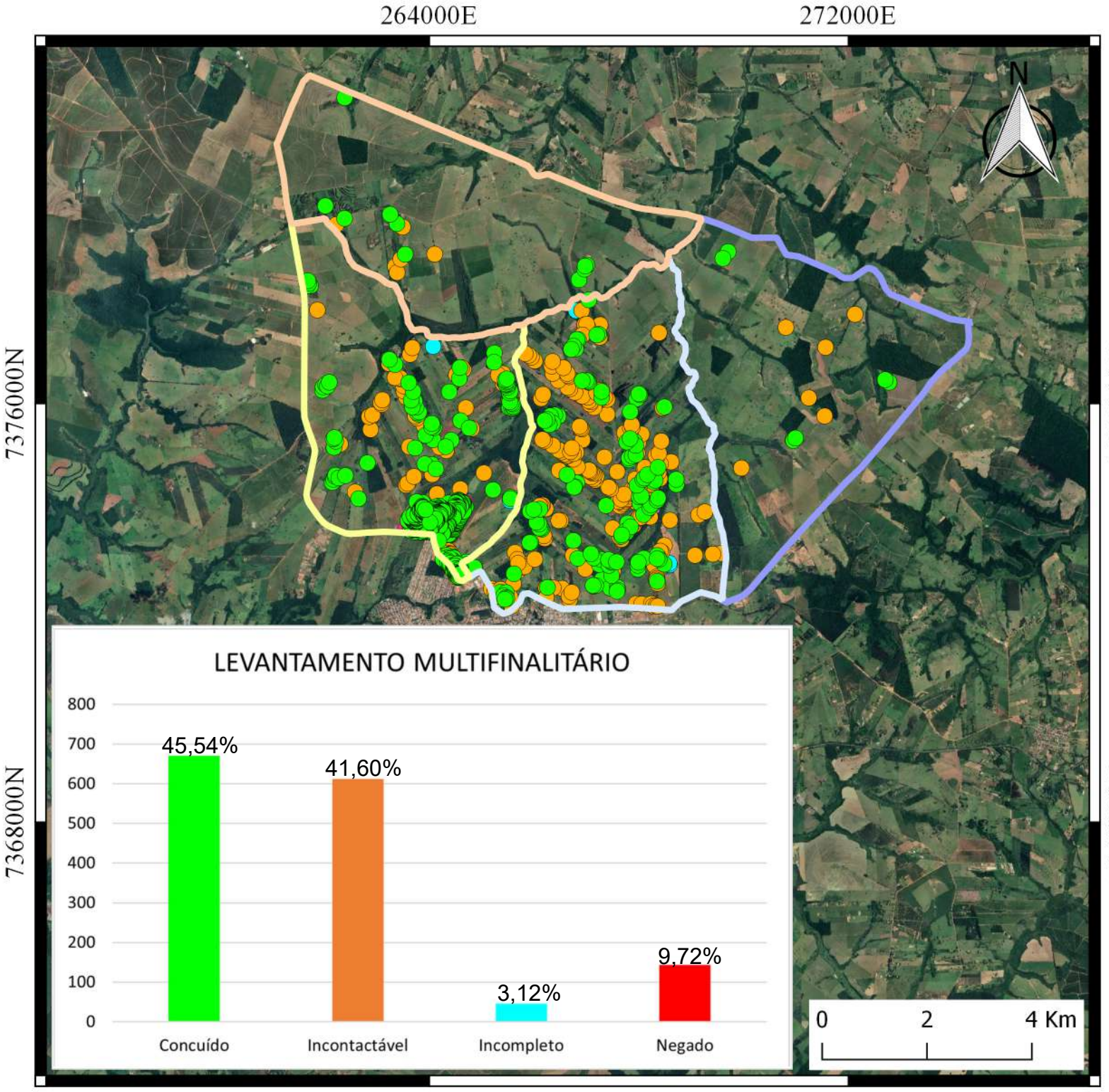
- APA Rio Piava
- Parte 1
- Parte 2
- Parte 3
- Parte 4
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

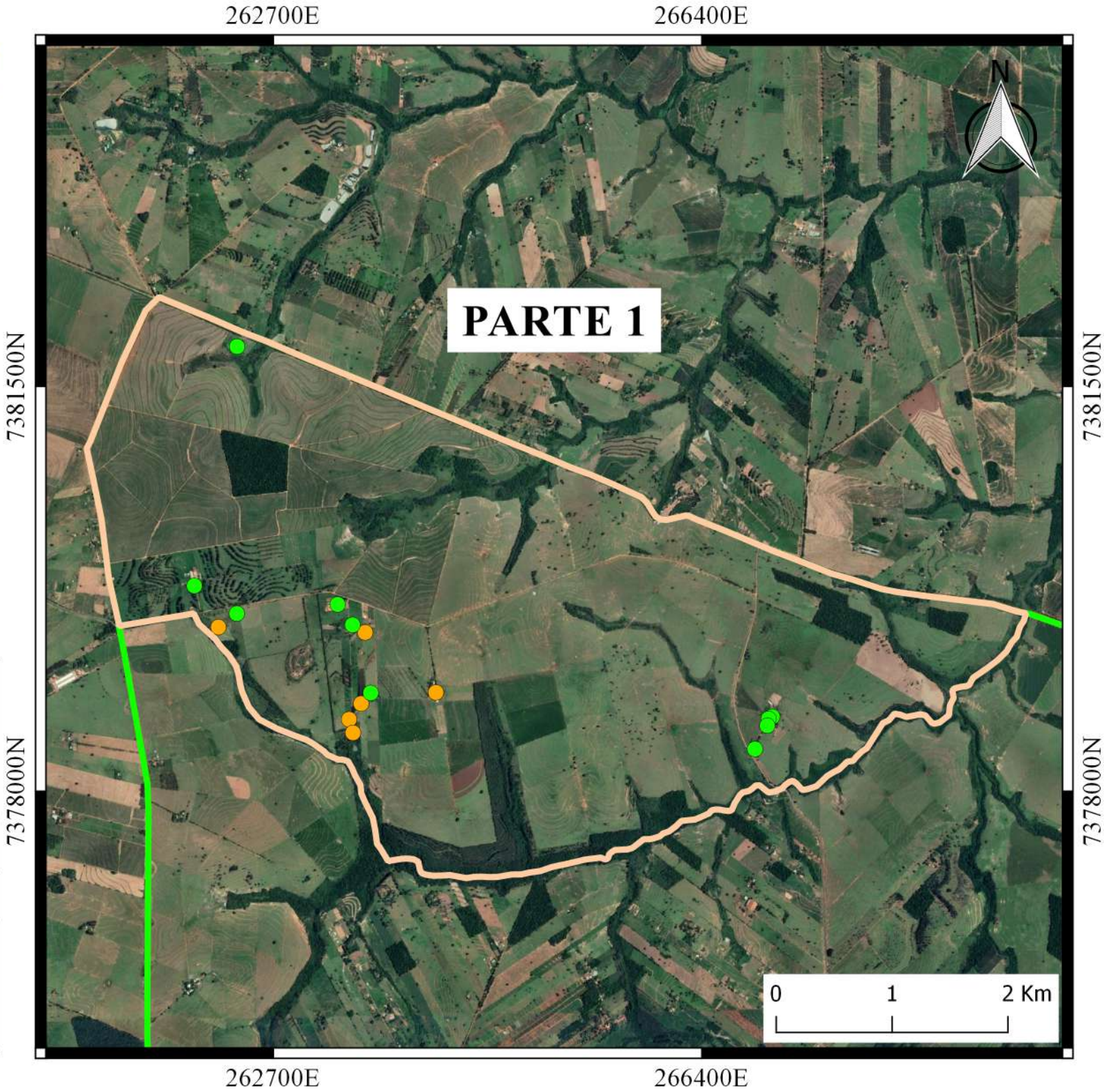
- APA Rio Piava
- Parte 1
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

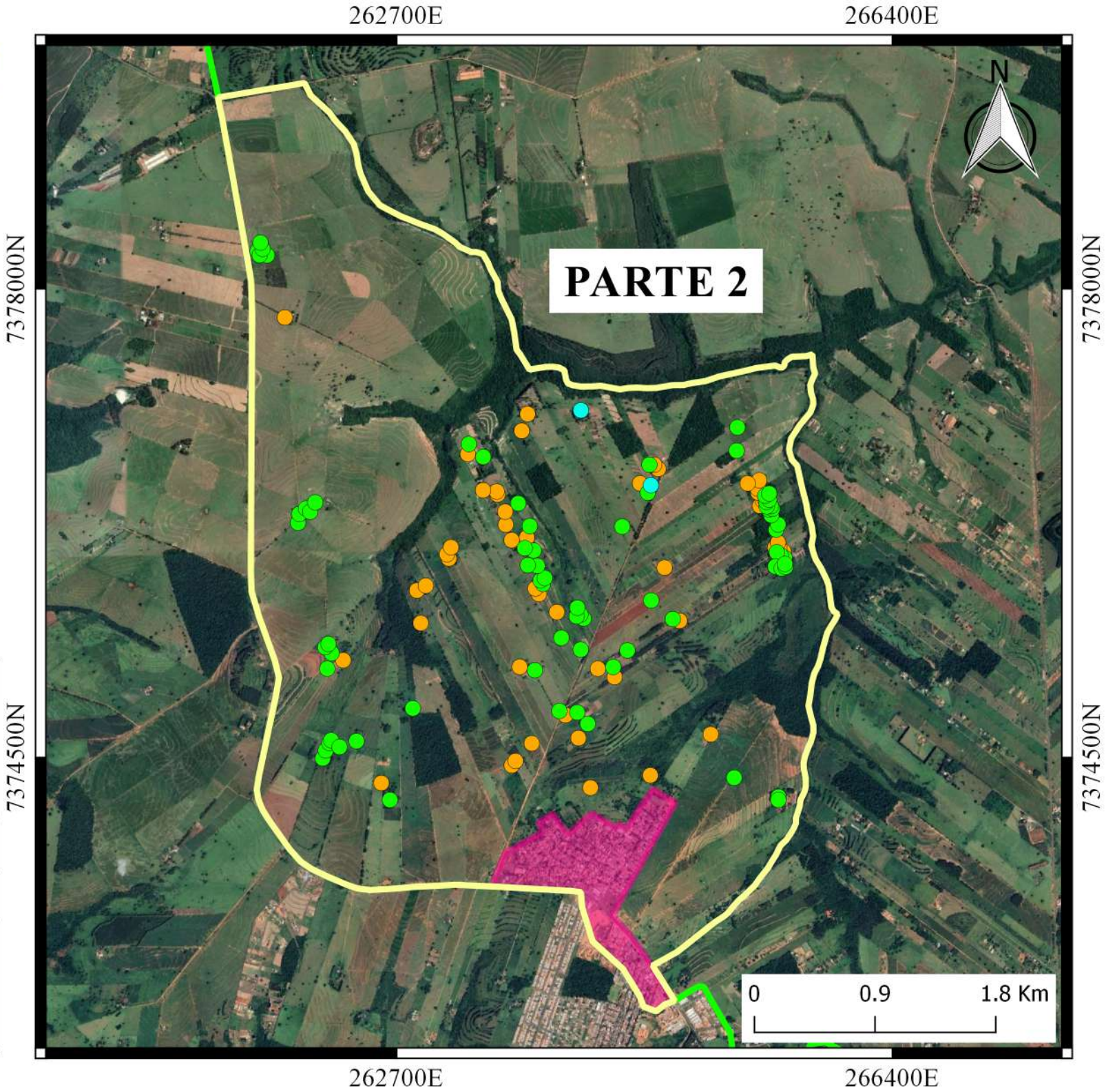
- APA Rio Piava
- Parte 2
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

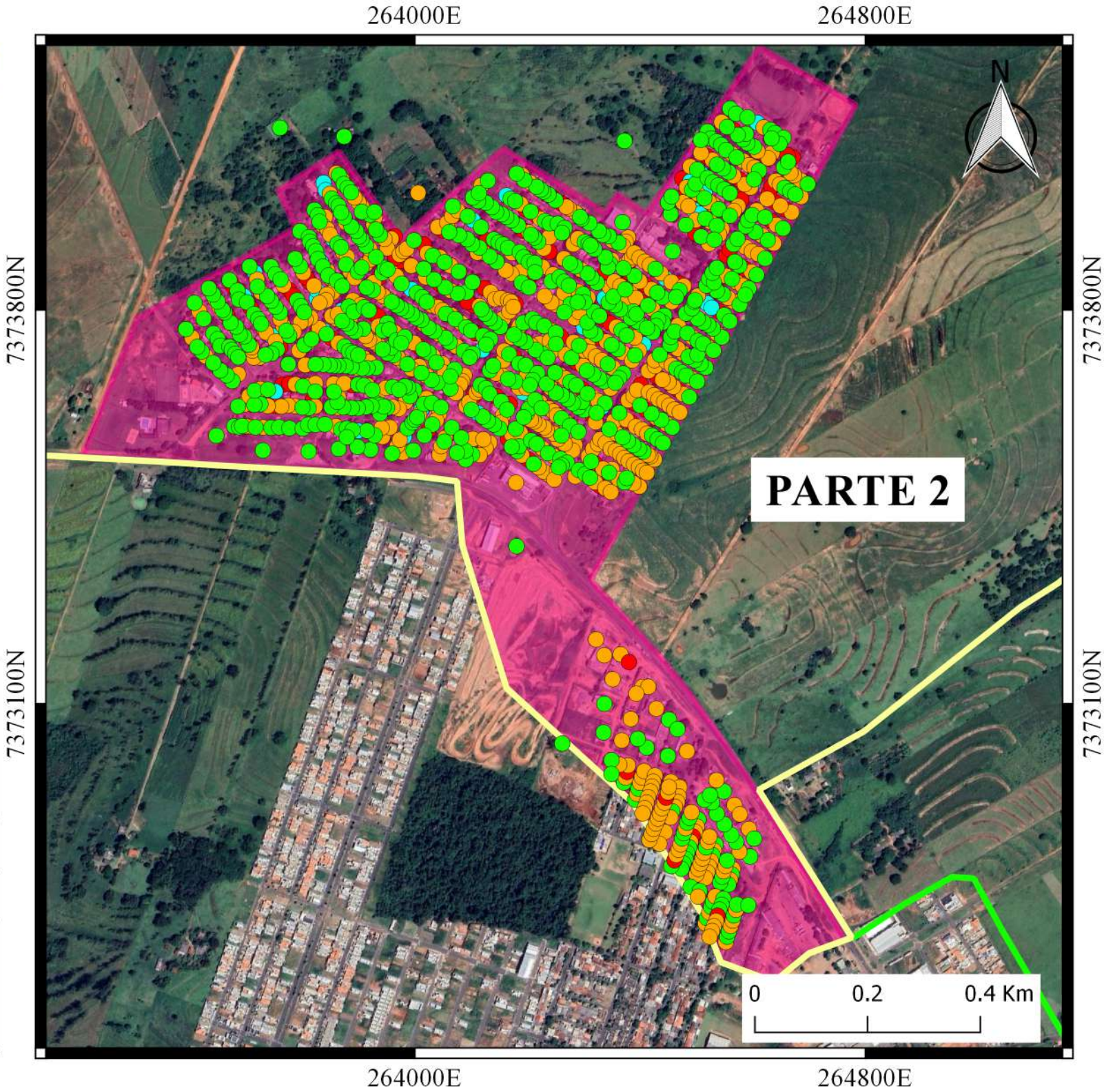
- APA Rio Piava
- Parte 2
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

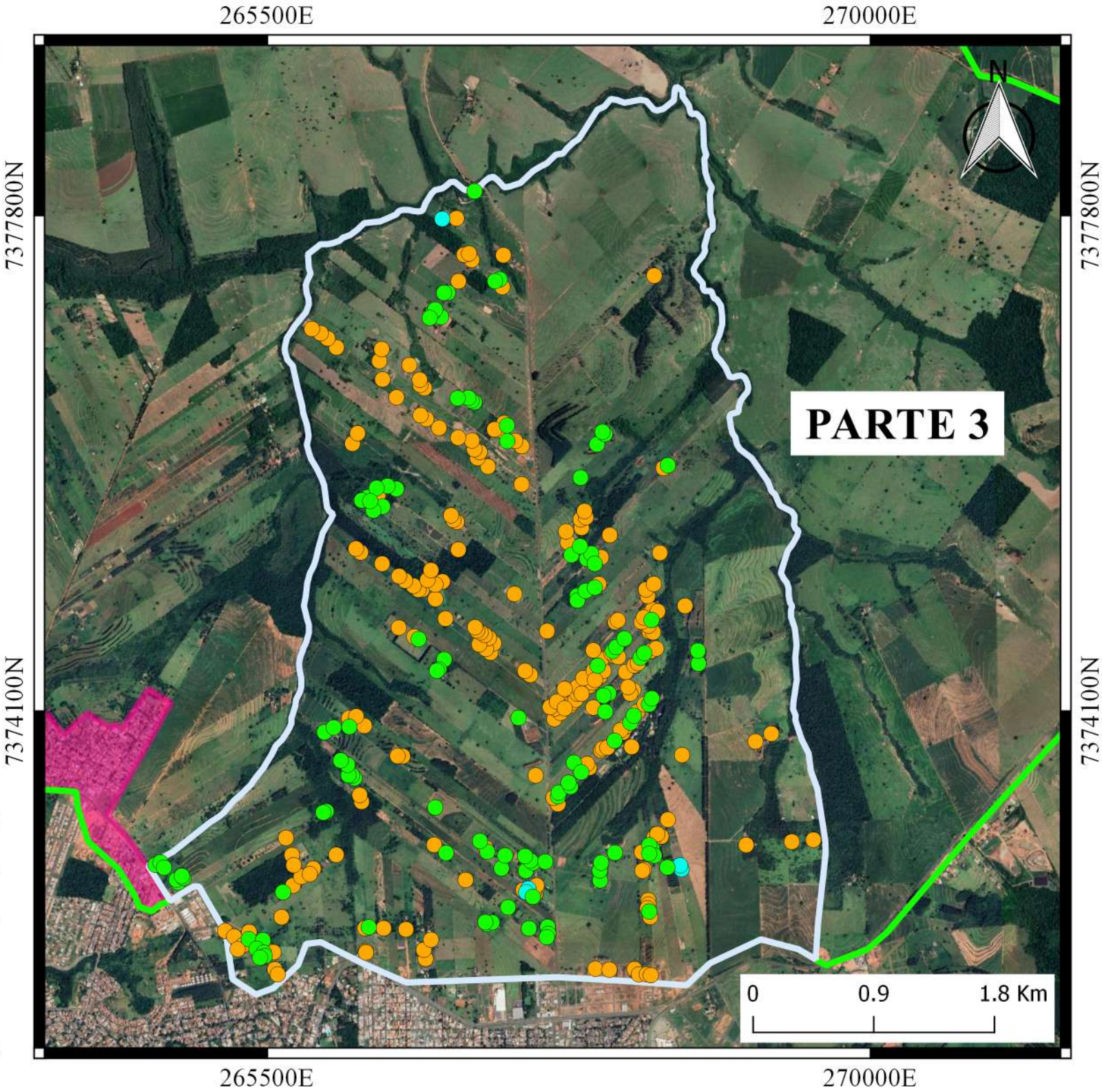
- APA Rio Piava
- Parte 3
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

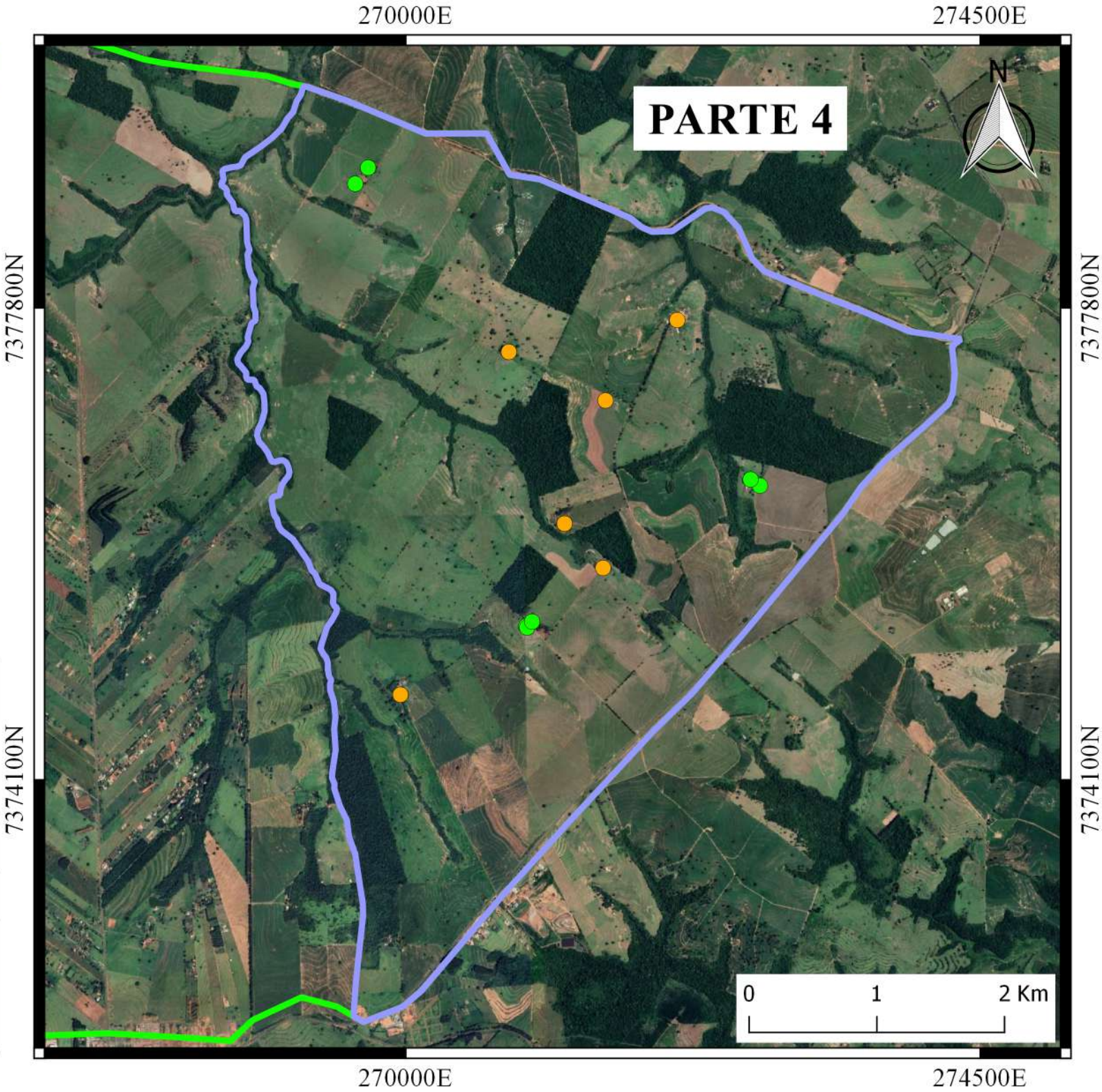
- APA Rio Piava
- Parte 4
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

264000E 272000E

7380000N

7372500N

N

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Plantio convencional
- Plantio direto
- Plantio perene
- Pastagem

0 1 2 Km

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LAVOURA E PASTAGEM

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

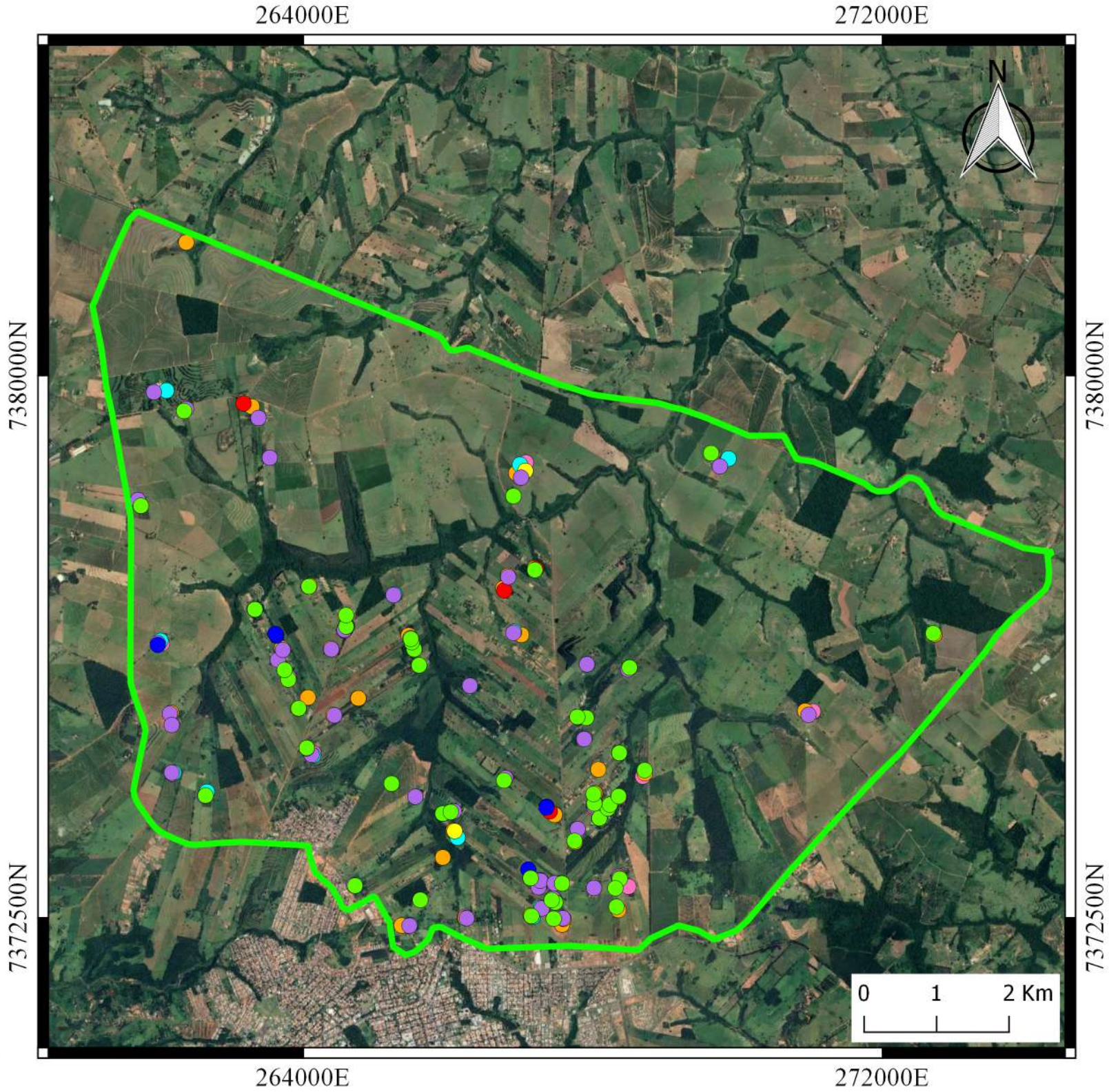
- APA Rio Piava
- Agricultura
- Pecuária
- Caprinocultura
- Ovinocultura
- Equinocultura
- Avicultura
- Suinocultura
- Piscicultura

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Matadouro de frango
- Funilaria
- Pista de kart
- Marcenaria
- Salão de festa
- Fábrica de móveis

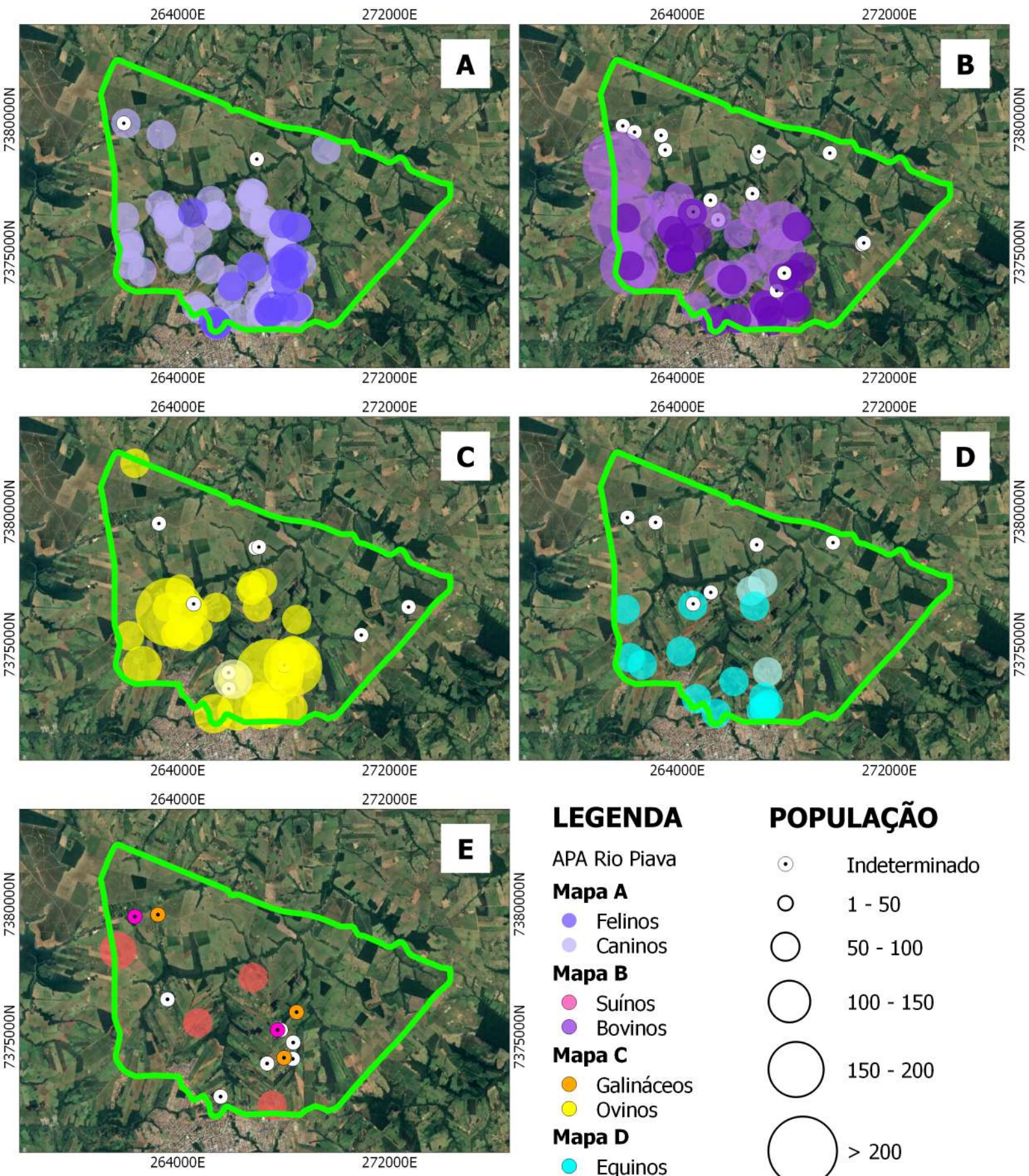


LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



LEGENDA

APA Rio Piava

Mapa A
- Felinos
- Caninos

Mapa B
- Suínos
- Bovinos

Mapa C
- Galináceos
- Ovinos

Mapa D
- Equinos
- Caprinos

Mapa E
- Outros
- Abelhas exóticas (Ideterminado)
- Abelhas nativas (Indeterminado)

POPULAÇÃO

- Indeterminado
- 1 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200
- > 200

N

0 3 6 km

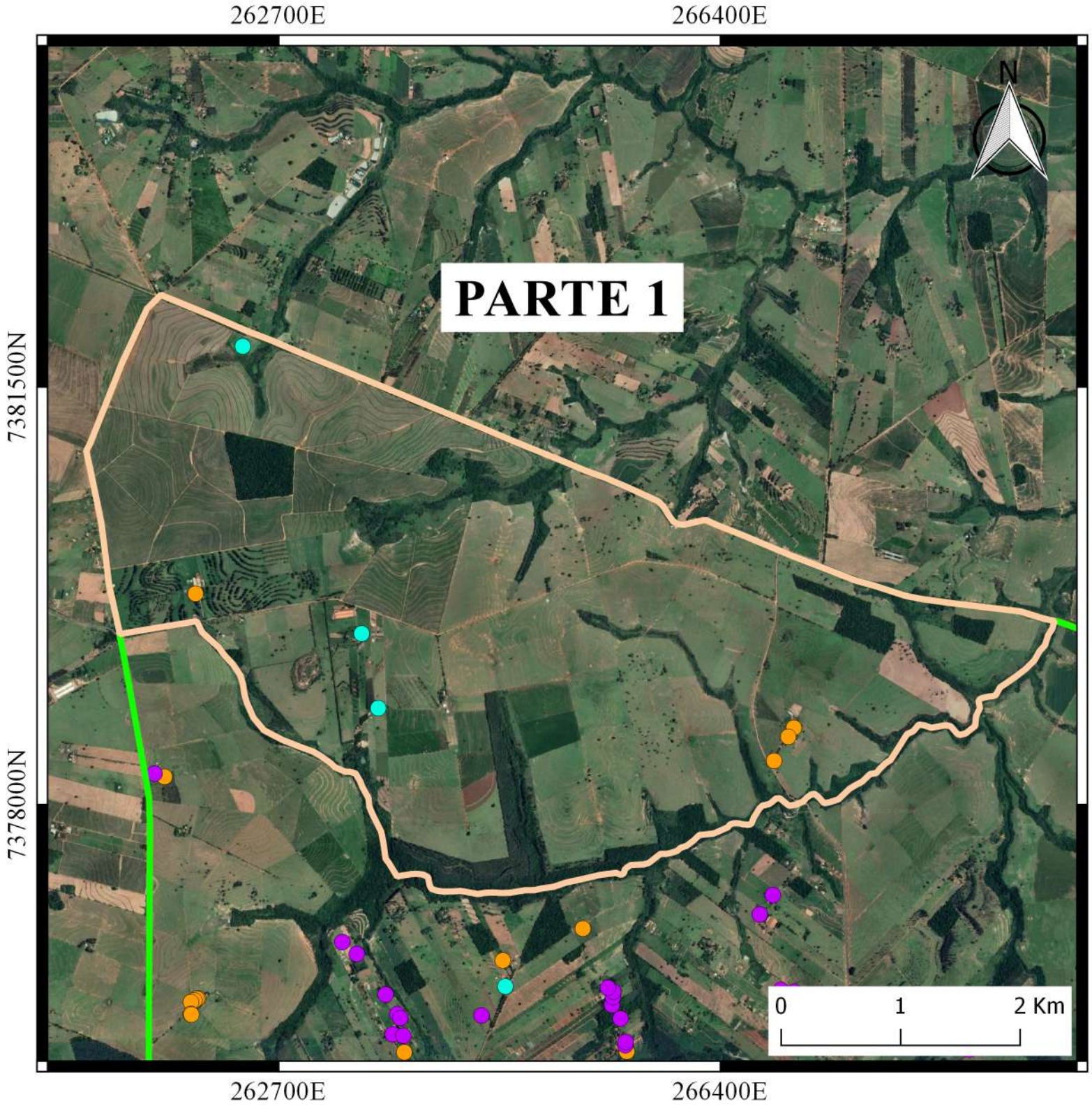
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - QUANTIFICAÇÃO DE ANIMAIS

Autor: Patrick Norio Sonoda	Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE! Consultoria e Projetos

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 1
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

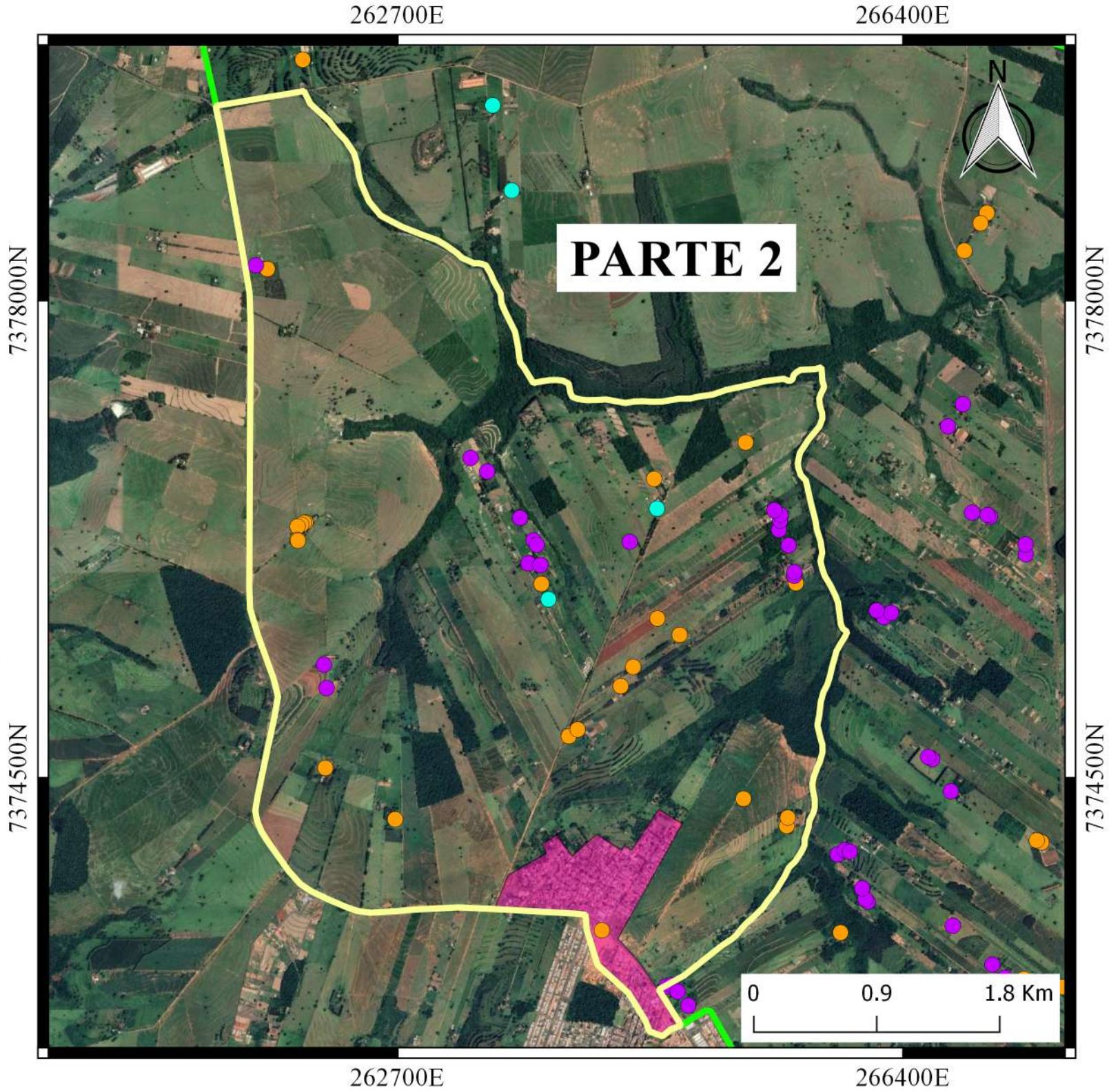
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

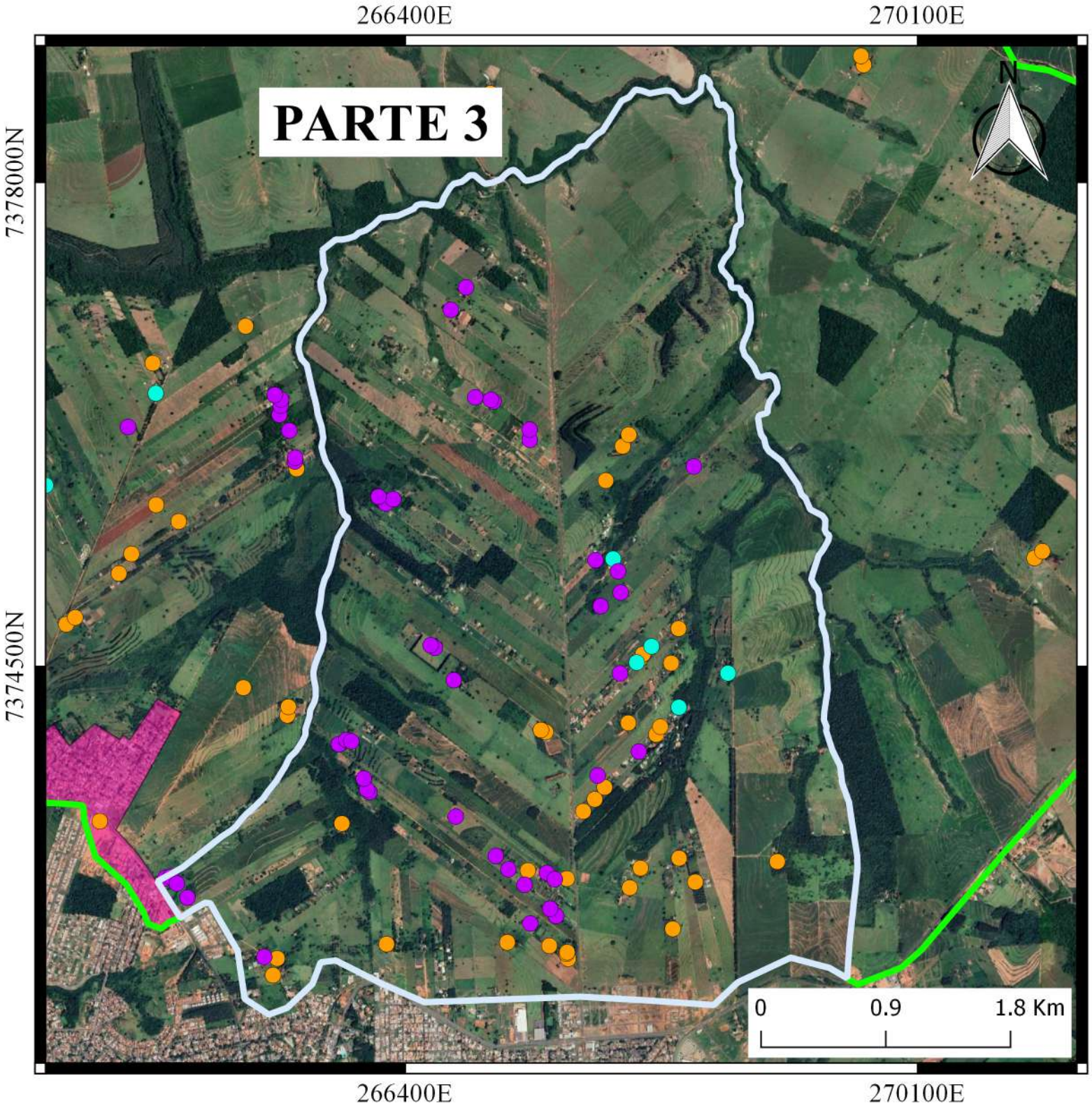
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

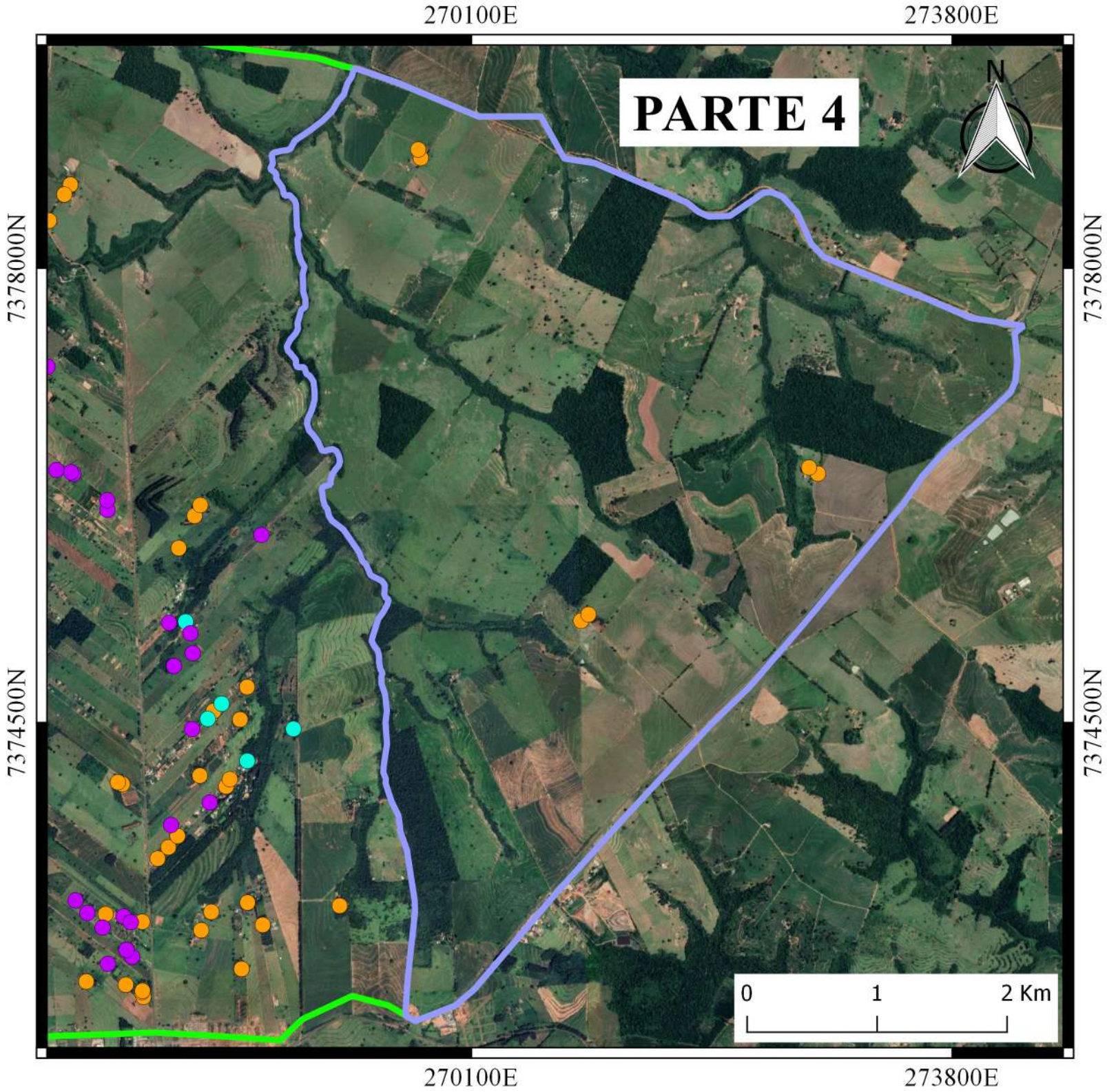
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 4
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Rede pública
- Poços outorgados (IAT, 2022)
- Residência abastecida por poço
- Residência abastecida por poço comunitário
- Rodão d'água

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Instituto Água e Terra - IAT (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

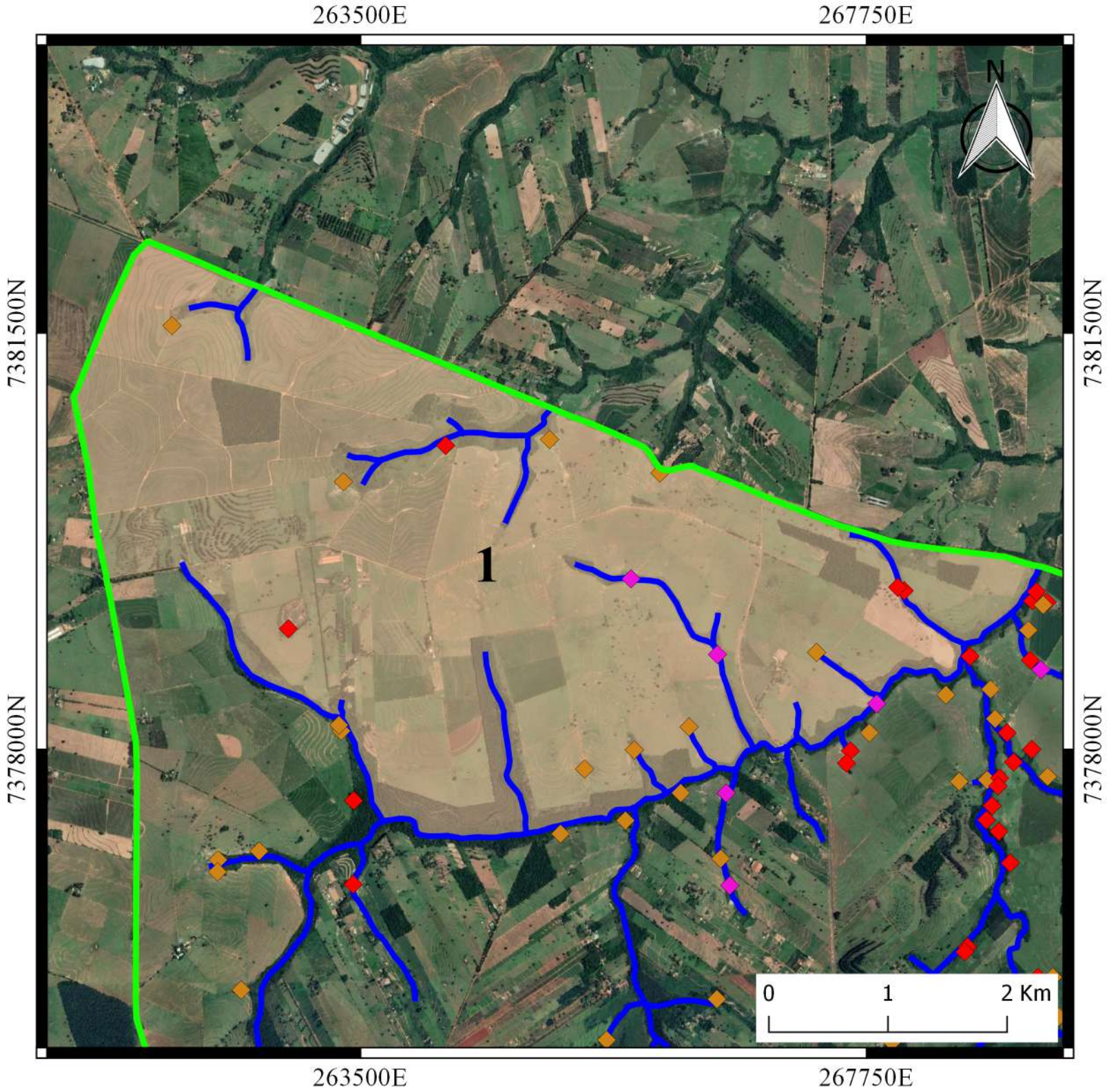
- APA Rio Piava
- Parte 1
- Corpos hídricos
- Erosão
- Potencial de erosão
- Passagem de gado
- Falta de cerca

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE ESTRUTURAS E IMPACTOS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

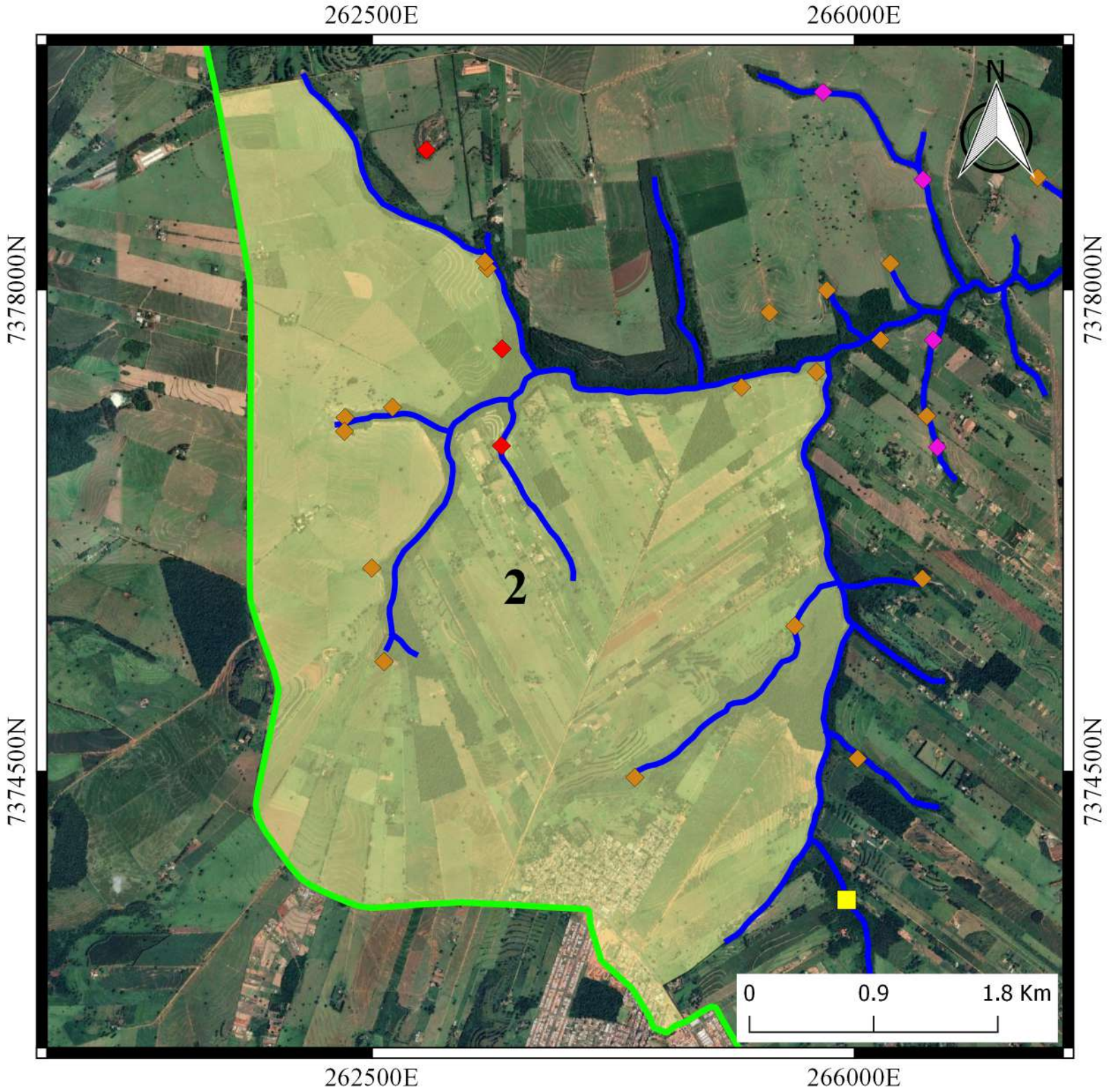
- APA Rio Piava
- Parte 2
- Corpos hídricos
- Erosão
- Potencial de erosão
- Passagem de gado
- Falta de cerca

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE ESTRUTURAS E IMPACTOS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

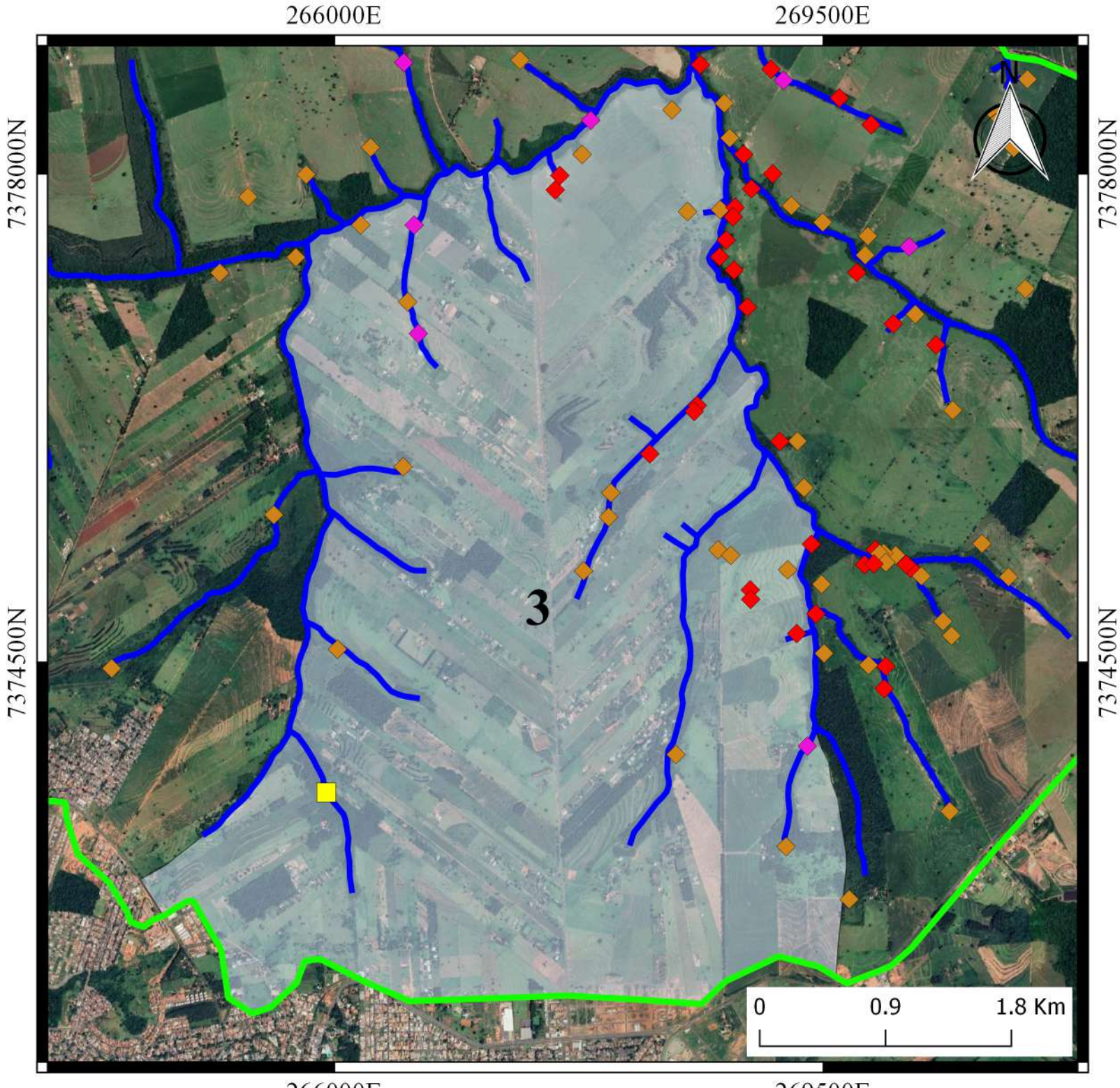
- APA Rio Piava
- 3
- Corpos hídricos
- Erosão
- Potencial de erosão
- Passagem de gado
- Falta de cerca

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE ESTRUTURAS E IMPACTOS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

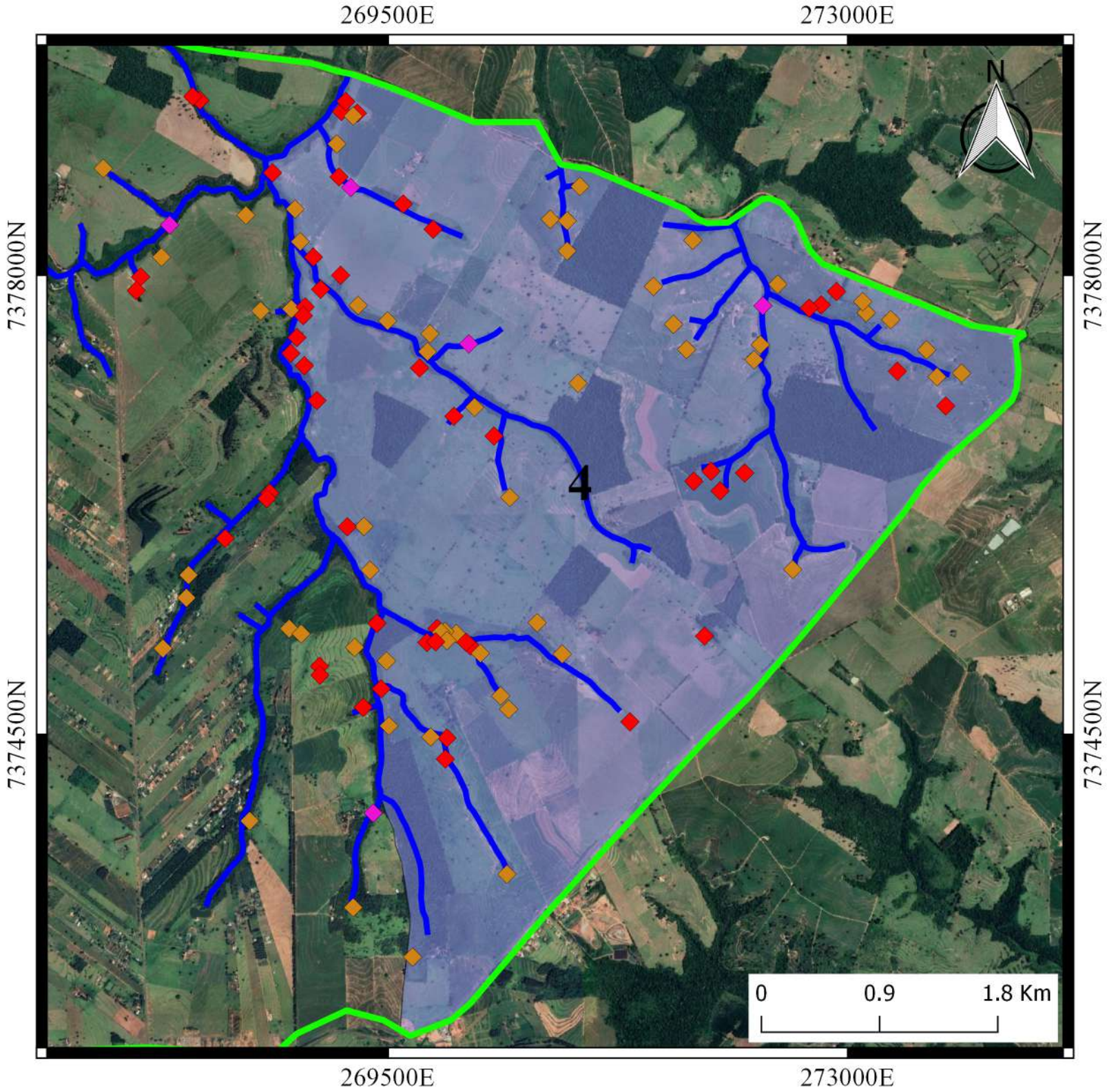
- APA Rio Piava
- Parte 4
- Corpos hídricos
- Erosão
- Potencial de erosão
- Passagem de gado
- Falta de cerca

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE ESTRUTURAS E IMPACTOS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

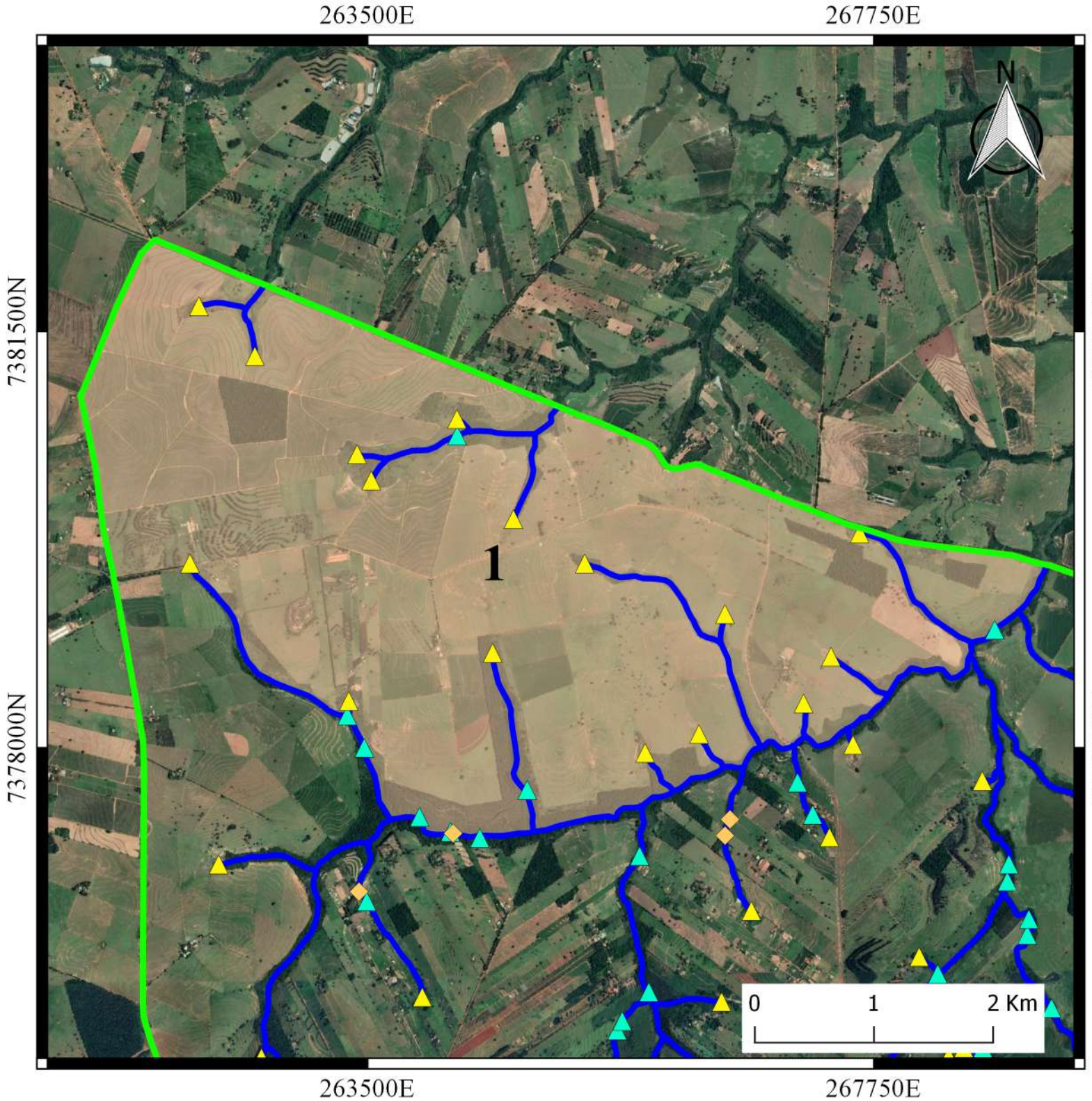
- APA Rio Piava
- Parte 1
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

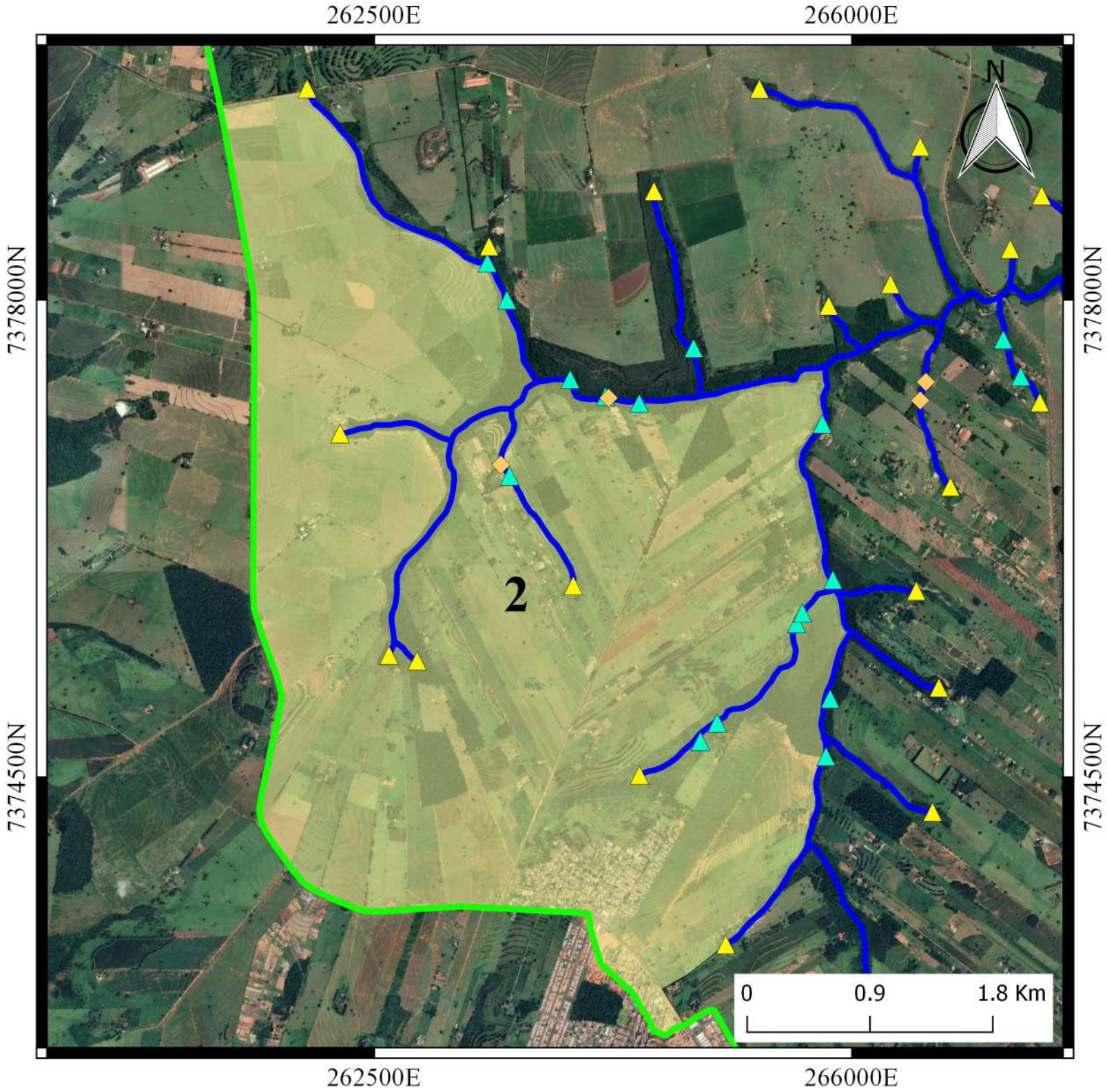
Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes



LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

Autor: Patrick Norio Sonoda

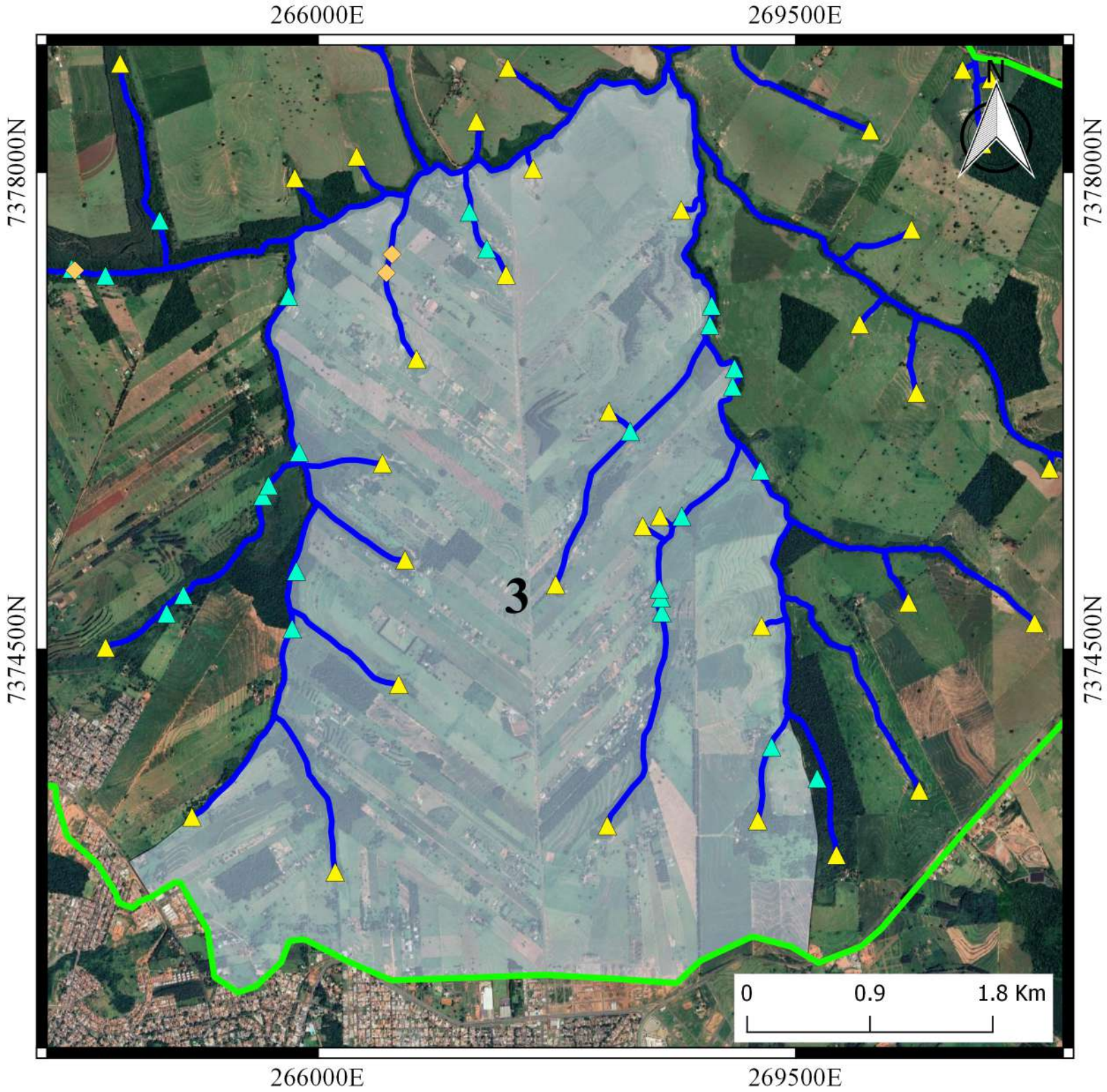
Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes



LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

Autor: Patrick Norio Sonoda

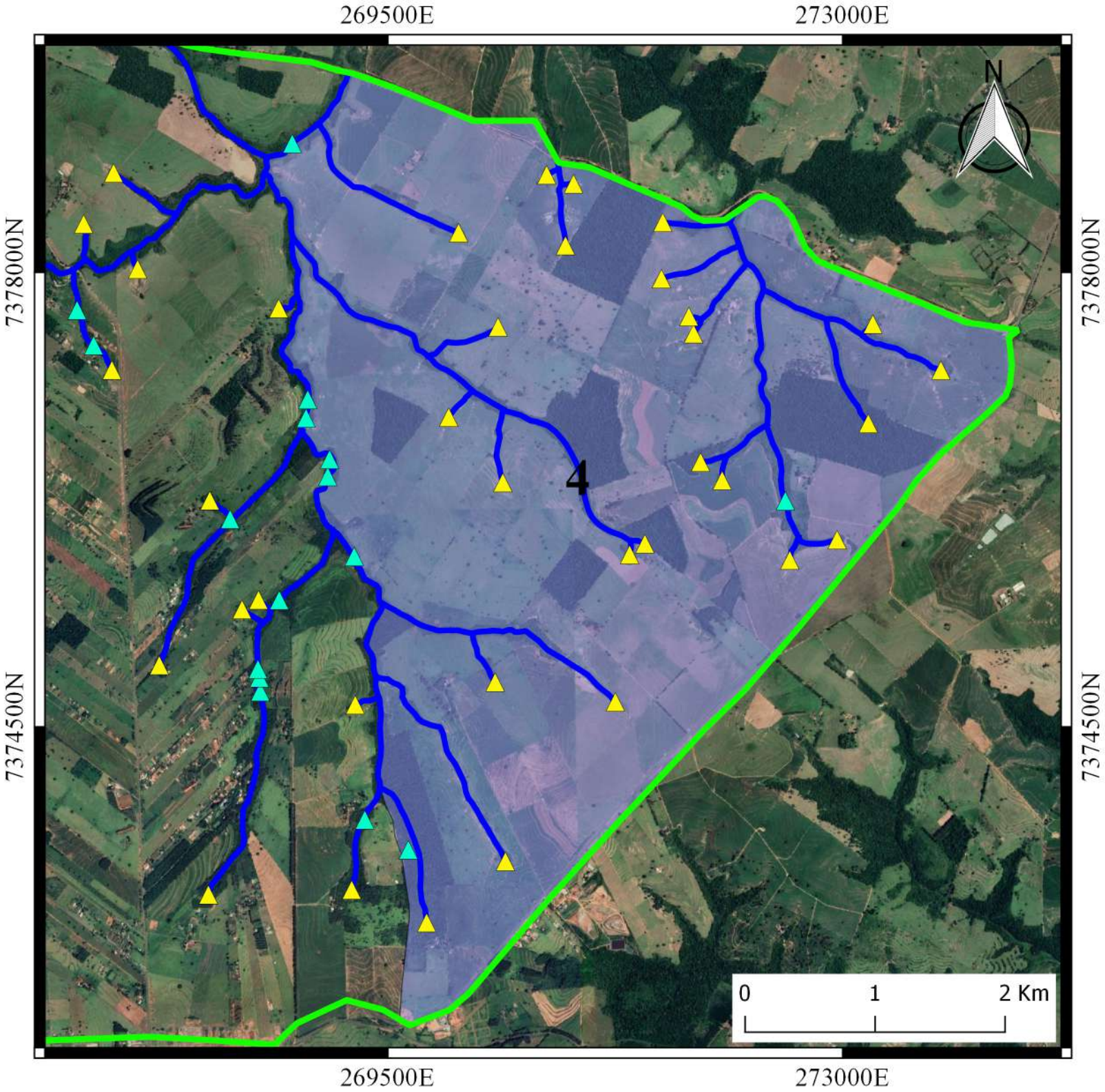
Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 4
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes



LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

Autor: Patrick Norio Sonoda

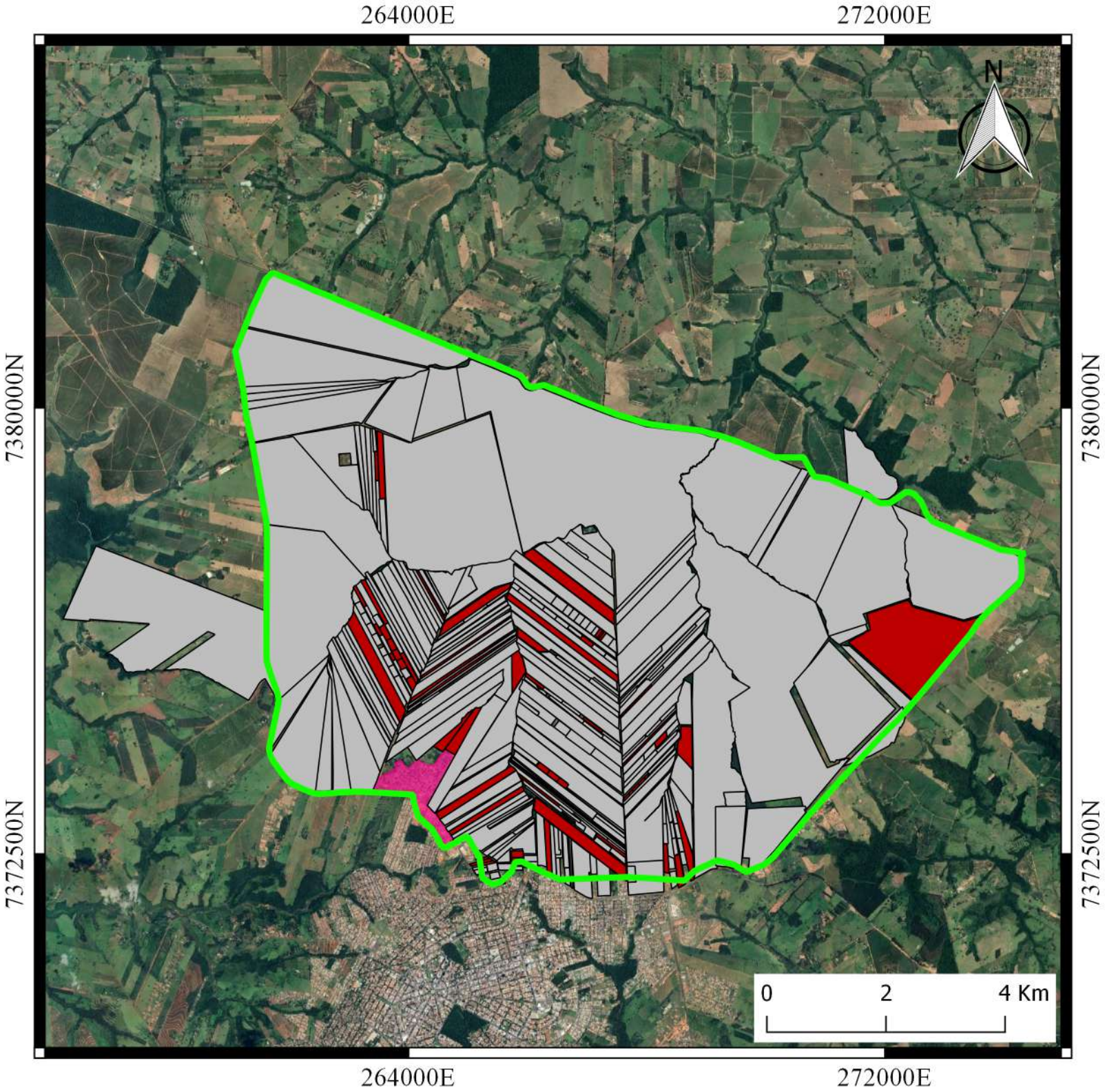
Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

ANEXO III

Mapeamento do levantamento fundiário – CAR

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Com registro
- Sem registro
- Perímetro urbano

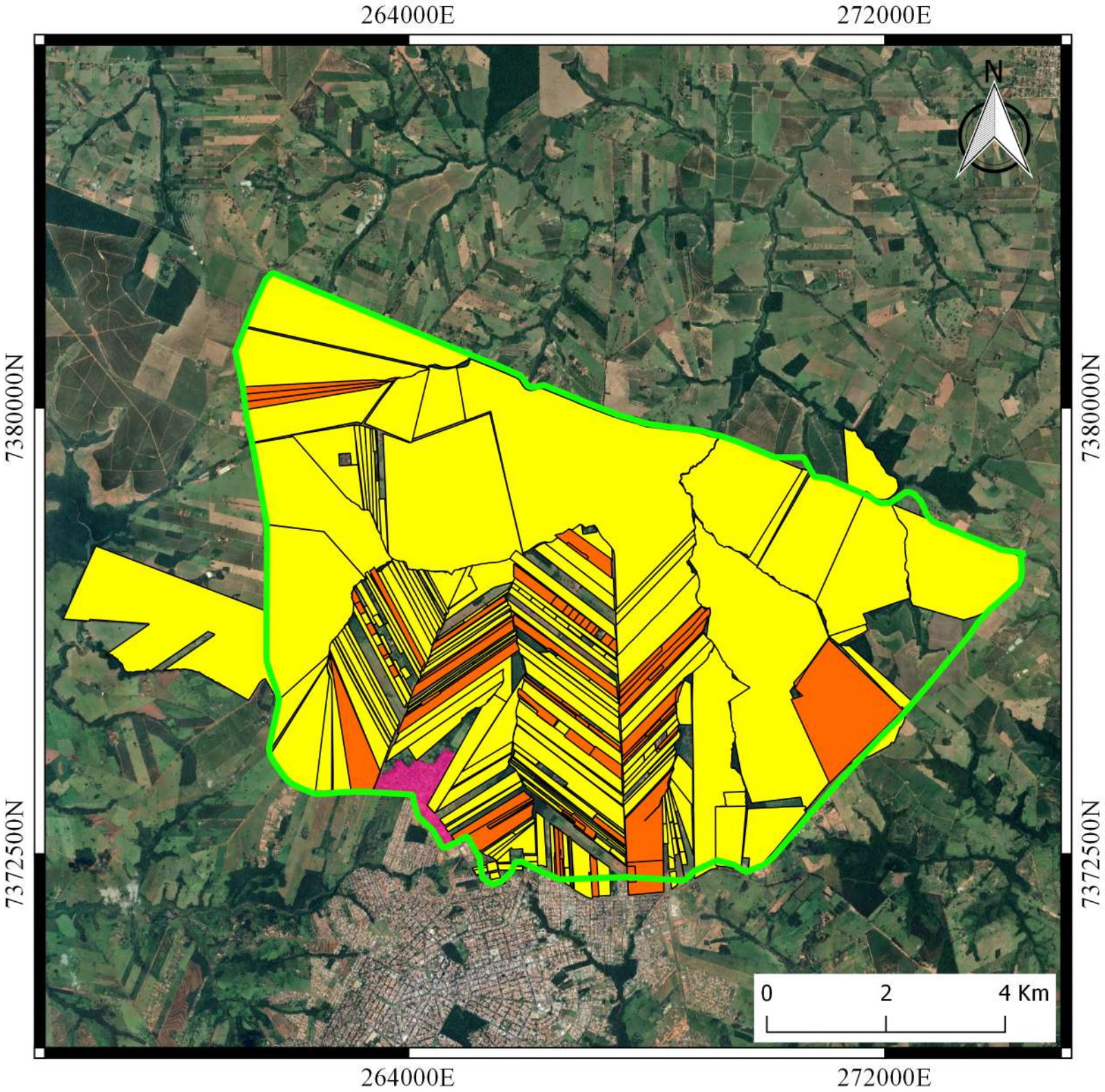
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - REGISTRO DE PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Sem sobreposição
- Com sobreposição
- Perímetro urbano

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - SOBREPOSIÇÃO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

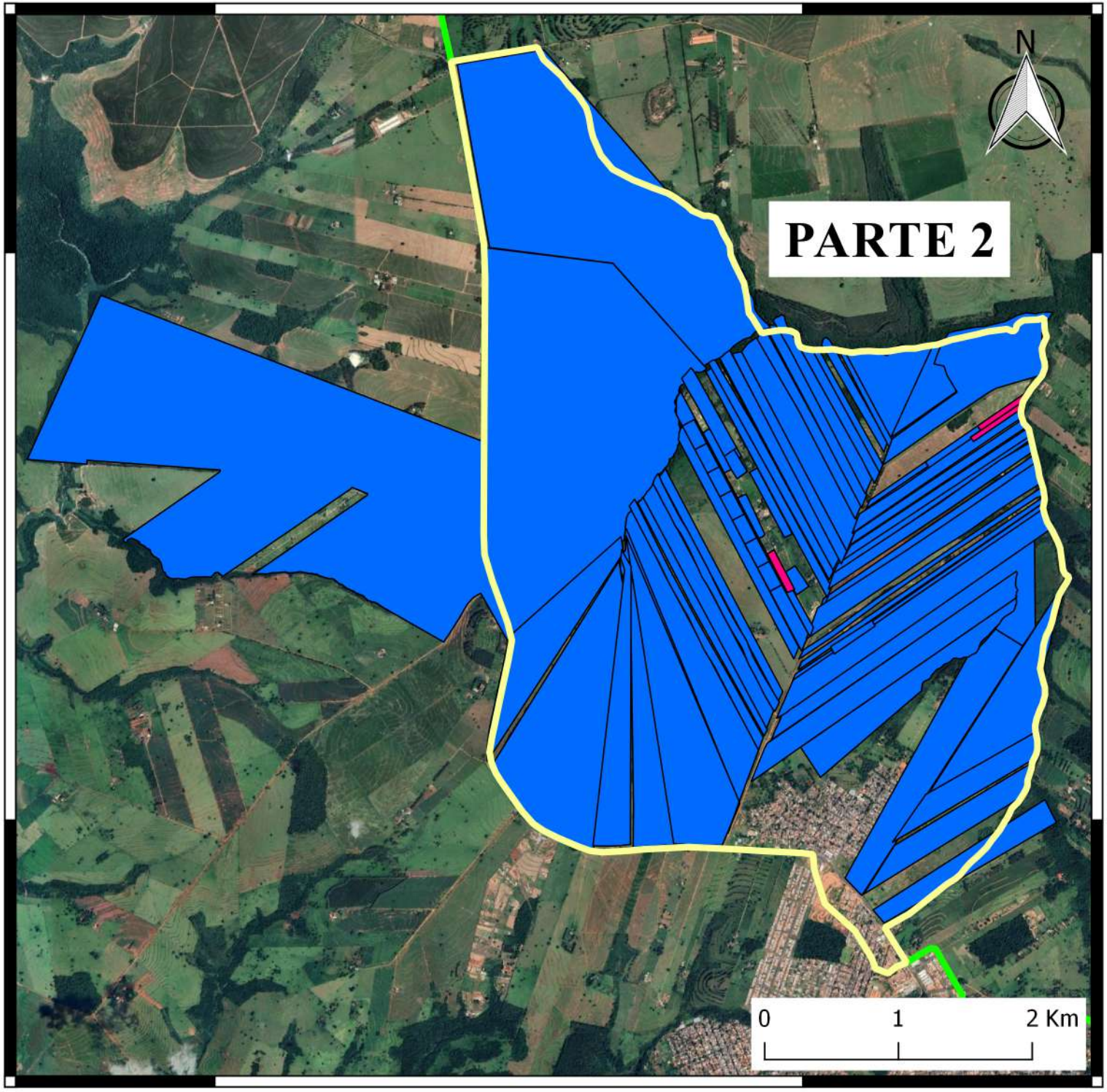
Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

259600E 264000E

7378000N

7373750N



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Regular
- Irregular

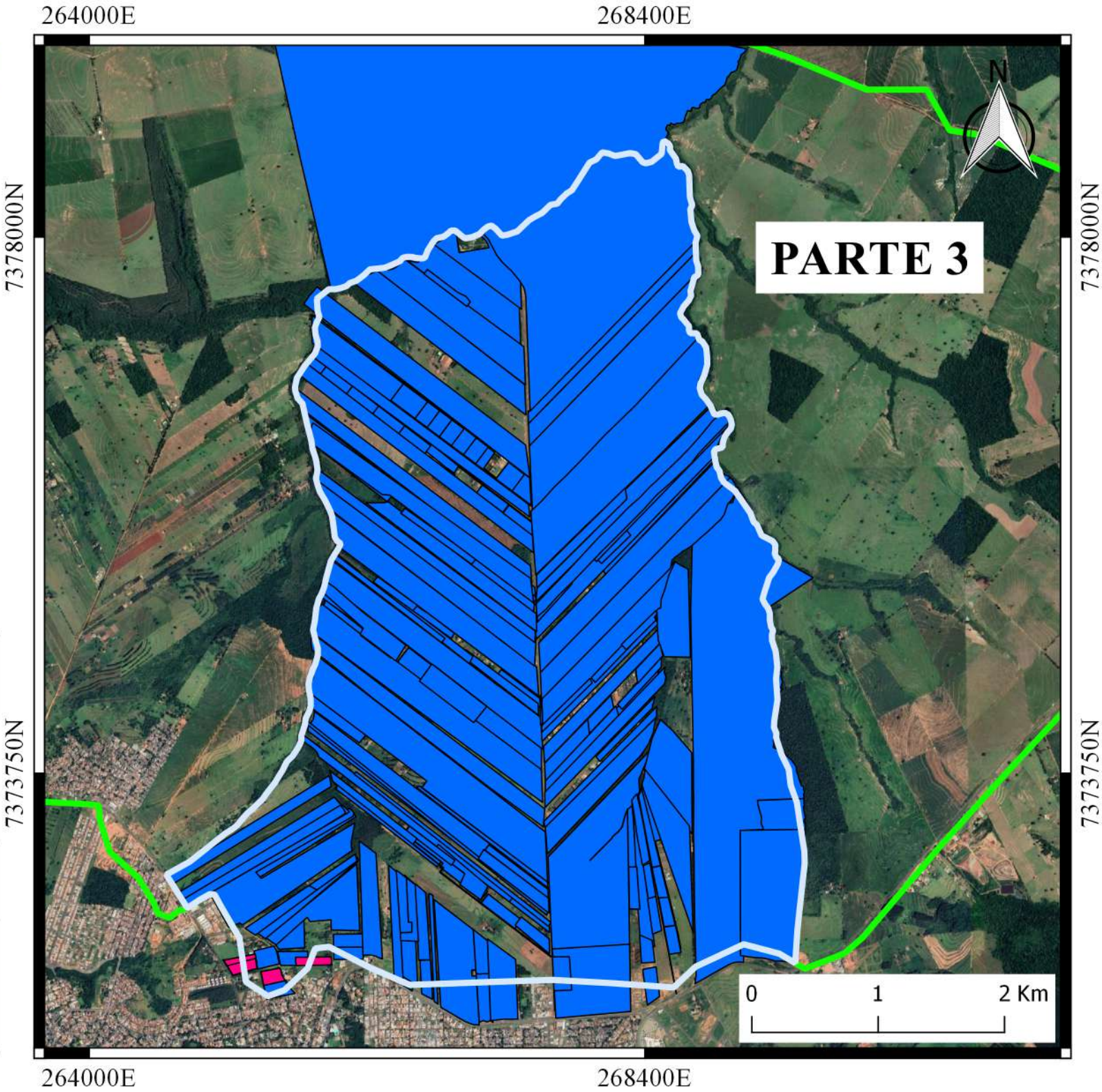
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - PROPRIEDADES REGULARIZADAS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Regular
- Irregular

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - PROPRIEDADES REGULARIZADAS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

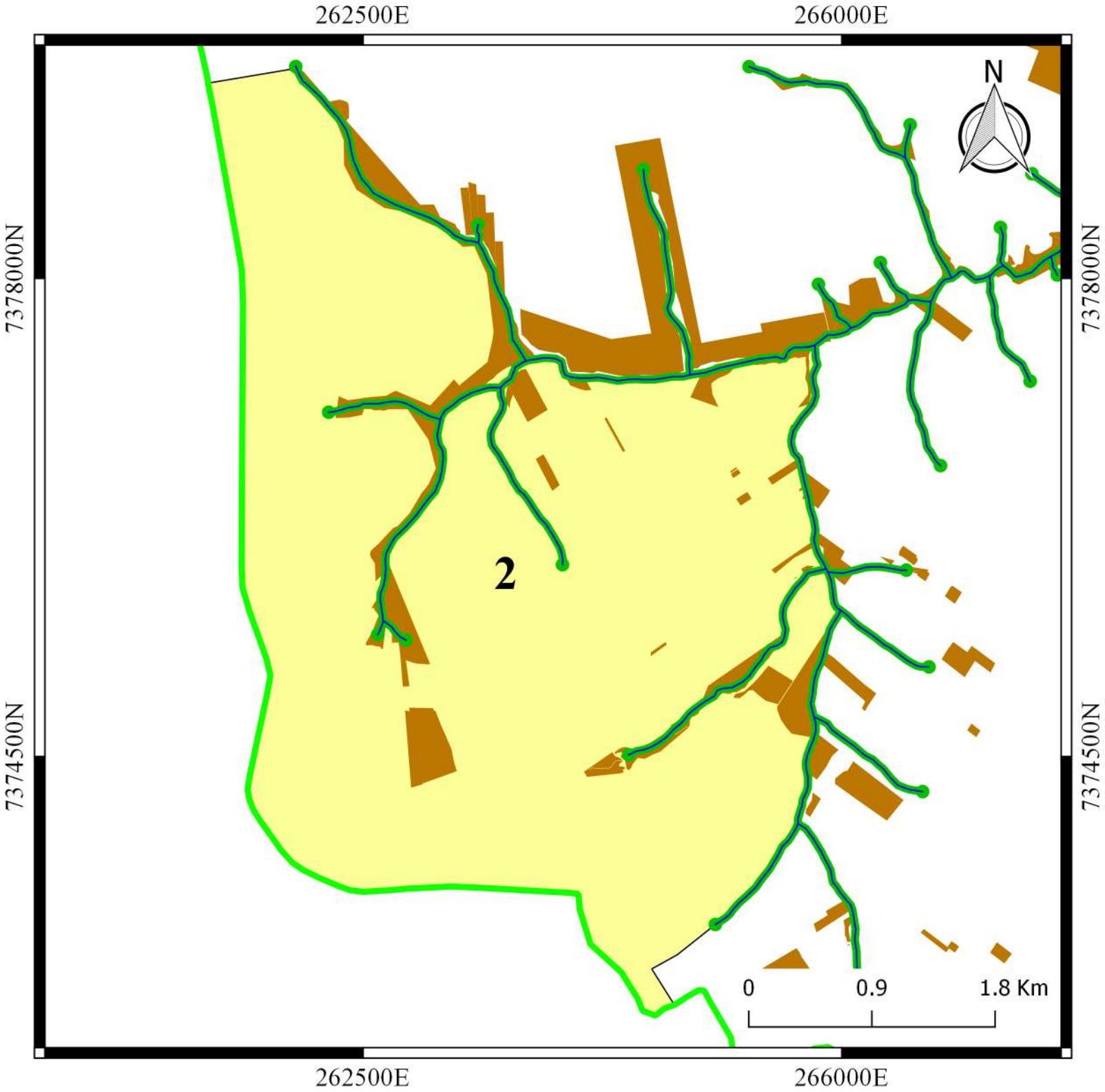


LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 1
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
Autor: Patrick Norio Sonoda
Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)
Datum: SIRGAS2000 Projeção: UTM Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

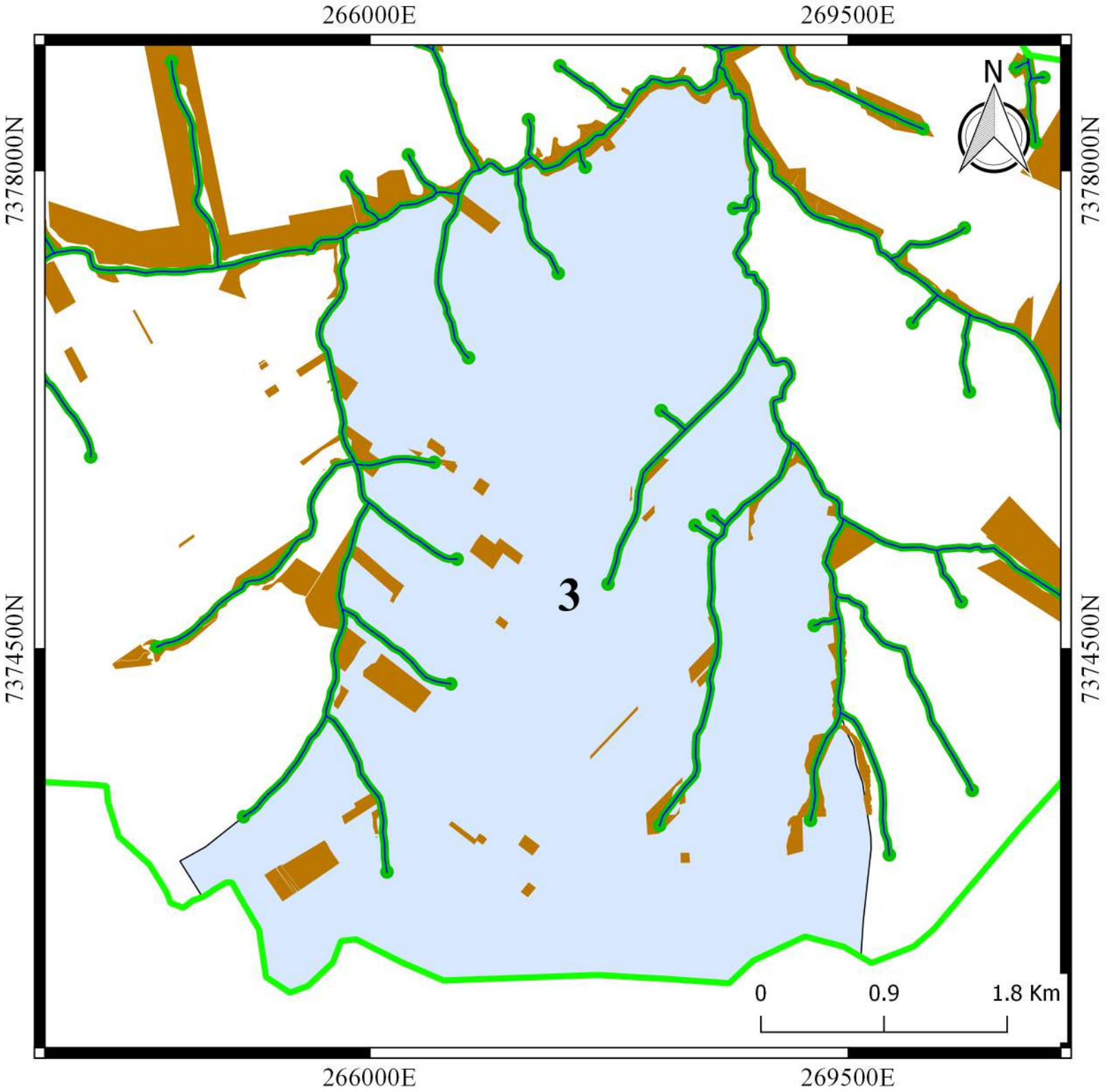
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

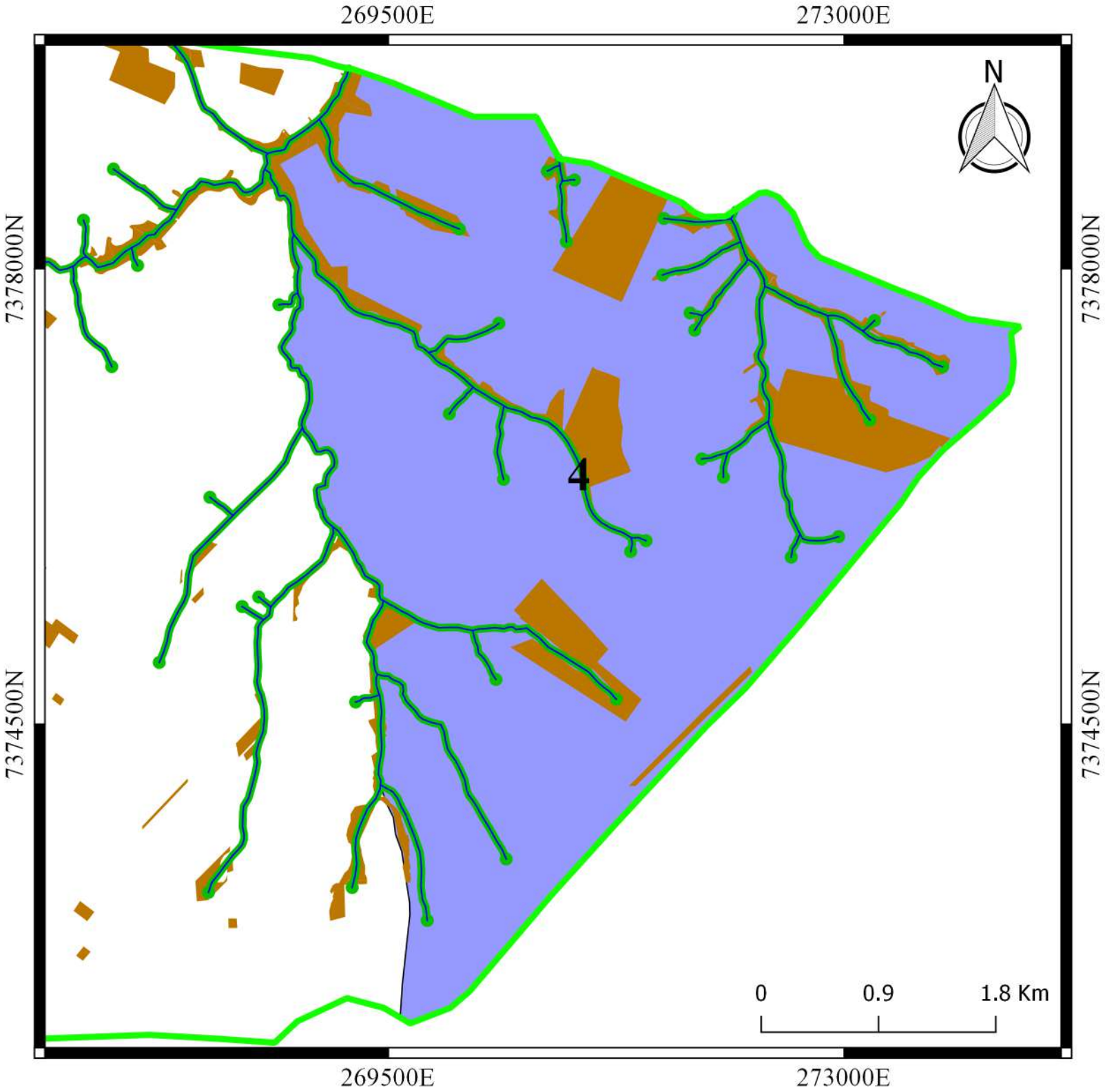
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 4
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

ANEXO IV

Ofício enviado para Companhia Paranaense De Energia - COPEL

PREFEITURA MUNICIPAL DE UMUARAMA

ESTADO DO PARANÁ

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

Ofício nº 092/2021

Para: **Companhia Paranaense de Energia - COPEL**

Umuarama, 13 de Agosto de 2021

Venho através deste, solicitar apoio da vossa companhia na disponibilização do **Mapa/ planta de situação de linha de energia área da APA do Rio Piava,** visto se fazer necessário para elaboração da Revisão do Plano de Manejo da APA, para realização da Etapa Caracterização dos Fatores Abióticos.

O Referido projeto esta sendo elaborado com recurso do Fundo Municipal do Meio Ambiente, gerido pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente - CMMA afim de demostrar a atual realidade da área de proteção.

Salientamos a necessidade e a urgência do referido pedido, levando em consideração a complexidade do projeto, na qual a vossa companhia participa como membro conselheiro.

Sem mais para o momento, aproveito a oportunidade para antecipar agradecimentos.

Atenciosamente,

Fernanda Peliaro Mantovani
Chefe de Divisão de Controle Ambiental

Matheus Michelin Batista
Diretor de Meio Ambiente
e Aterro Sanitário
CREA-PR 162857/D









PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

UMUARAMA-PR
2023

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente






VOLUME II

DIAGNÓSTICO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS

PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

Volume II: Diagnóstico dos Fatores Abióticos e Bióticos

Umuarama – PR
2023

MUNICÍPIO DE UMUARAMA

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CNPJ: 76.247.378/0001-56
Endereço: Avenida Rio Branco, 3717, Centro Cívico, 87.501-130, Umuarama – PR

Hermes Pimentel da Silva
Prefeito Municipal

CONSELHO CONSULTOR

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente

EMPRESA CONSULTORA CONTRATADA

CNPJ: 24.996.094/0001-69
MATO VERDE PREPARAÇÃO E ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: Av. Presidente Castelo Branco, nº 5300, Zona I, CEP: 87.501-170, Umuarama/PR,
Tel. (44) 3038-0838

COORDENAÇÃO GERAL
Carlos Henrique Oliva Grudzin Braga
Engenheiro Ambiental, CREA-PR: 165208/D

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA FINANCEIRA
Daniela Caroline Nogueira Stuve
Engenheira Ambiental, CREA-PR: 184790/D

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Bruna Letícia Rodrigues – Engenheira Ambiental, CREA-PR 184706/D
Bruno Nunes Machado – Engenheiro de Minas, CREA-RS 1403890773
Eduarda Lopes de Almeida –Engenharia Ambiental, CREA-PR 208903/D
Giulianna Watanabe - Bióloga, CRBio/PR: 108052/07-D
Laís Ayumi Hataishi - Engenheira Ambiental, CREA-PR: 185277/D
Otávio Cristiano Montanher – Geógrafo, CREA-PR: 182365/D
Patrick Norio Sonoda – Engenheiro Ambiental, CREA-PR 196299/D
Ronan Felipe de Souza - Engenheiro Florestal, CREA-PR: 169341/D

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta a revisão do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava, localizada no município de Umuarama-PR. De acordo com a Instrução Normativa ICMBio nº 07/2017, a revisão de Plano de Manejo é o procedimento técnico-administrativo que promove a alteração, supressão ou inclusão, geral ou pontual, de um ou mais elementos do Plano de Manejo, tais como normas, zoneamento, programas de manejo ou outros componentes. A nova versão está dividida de acordo com o Termo de Referência, Anexo VIII, cedido pela Prefeitura Municipal.

O Plano foi revisado por meio de atualização das informações, levantamentos de dados, e verificação das ações, planos e programas que foram implantados e executados, bem como a proposição de novas metas para os próximos 5 anos. Desta forma, para o novo planejamento tem-se um documento mais conciso, objetivo e aplicável, com o intuito de guiar a gestão e preservação da área de proteção.

Para a atualização de todo o Plano de Manejo, foram contemplados na metodologia as etapas de levantamento documental e bibliográfico, geoprocessamento, reuniões, entrevistas, reconhecimento de campo, avaliação das infraestruturas existentes, verificação de corpos hídricos, e investigação fauna e flora, tomando-se atenção aos principais problemas enfrentados pela Unidade de Conservação (UC) como, disposição inadequada de resíduos, usos das águas, processos erosivos, expansão urbana e incêndios criminosos.

Este plano está dividido em três volumes:

- Volume I: Contextualização e Diagnóstico Socioeconômico;
- **Volume II: Diagnóstico dos Fatores Abióticos e Bióticos;**
- Volume III: Planejamento da Unidade de Conservação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frequência dos tipos climáticos anuais para Umuarama-PR (1976 a 2019). 29
Figura 2 - Climograma anual de Umuarama-PR (1976 a 2019). 31
Figura 3 - Pluviogramas sazonais, com linha pluviométrica média, de Umuarama-PR (1976-2019). 34
Figura 4 - Valores mensais de precipitação e condição de influência do El Niño-Oscilação Sul em Umuarama-PR (1976-2019). 38
Figura 5 - Histograma mensal de eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e neutralidade climática (1976 a 2019). 39
Figura 6 - Eventos extremos diários de precipitação em Umuarama-PR (1976 a 2019)..... 40
Figura 7 - Temperatura do ar média anual em Umuarama-PR (1976-2019). 42
Figura 8 - Temperatura do ar média mensal em Umuarama-PR (1976-2019). As barras verticais indicam o desvio-padrão. 42
Figura 9 - Temperaturas diárias médias, mínimas e máximas para cada mês do ano. 44
Figura 10 - Velocidade média mensal dos ventos em Umuarama-PR (maio de 2019 a dezembro de 2021). 46
Figura 11 - Frequência absoluta da direção predominante dos ventos em Umuarama-PR (maio de 2019 a dezembro de 2021). 49
Figura 12 - Umidade relativa do ar anual em Umuarama-PR (1976 a 2019). 50
Figura 13 - Umidade relativa do ar média mensal em Umuarama-PR (1976 a 2019). 50
Figura 14 - Valores máximos e mínimos diários de umidade relativa do ar para cada mês em Umuarama-PR (1976 a 2019). 51
Figura 15 - Extrato do balanço hídrico mensal para Umuarama-PR (1976-2019). 53
Figura 16 - Balanço hídrico normal mensal para Umuarama-PR (1976 a 2019). 54
Figura 17 - Extrato do balanço hídrico mensal sequencial para Umuarama-PR, nos anos de 1991 (A) e 2015 (B). 54
Figura 18 - Mapa Geológico e localização da APA. 57
Figura 19 - Exemplo de paisagem relativa à unidade geomorfológica de topos de vertentes e interflúvios de baixa declividade. A área situa-se nas proximidades do Parque das Jaboticabeiras e da PR-580. 60
Figura 20 - Exemplo de paisagem relativa à unidade geomorfológica de média e baixa vertentes. A área situa-se a cerca de 1 km da estação de captação de água. Coordenadas do local da fotografia: 266678 m E, 7378789 m N (UTM 22S, SIRGAS 2000). 61
Figura 21 - Mapeamento geomorfológico em escala 1:50.000 para a APA do rio Piava. 62
Figura 22 - Mapeamento geomorfológico em escala 1:5.000 para a APA do rio Piava. A drenagem foi omitida nesse mapa para melhor observação das classes “Vale encaixado” e “Planície fluvial”. 64
Figura 23 - Mapeamento geomorfológico em escala 1:5.000 para a APA do rio Piava, contendo a localização dos perfis altimétricos apresentados nas Figuras 24, 25, 26, 28, 30, e 33. 65
Figura 24 - Perfil altimétrico A-B, contendo as classes “Topo de vertente” e “Média vertente”. A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23. 65
Figura 25 - Perfil altimétrico C-D, contendo as classes “Topo de vertente” e “Média vertente”. A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23. 66
Figura 26 - Perfil altimétrico E-F, contendo a classe “Vale de baixa declividade”. A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23. 66

Figura 27 - Fotografias obtidas no setor alto da microbacia relativa ao Córrego Jaboticaba. Na fotografia superior (A), podem ser observadas as classes Topo de vertente (ao fundo, em último plano), Média vertente (em primeiro e terceiro planos) e a classe Vale de baixa declividade ocorre no setor mais baixo da vertente, longitudinalmente ao canal fluvial e possui menor declividade do que os trechos de média vertente. 67
Figura 28 - Perfil altimétrico G-H, contendo a classe "Vale encaixado". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23. 68
Figura 29 - Fotografia obtida no Córrego Jaboticaba, em seu baixo setor. O Córrego está situado ao fundo da fotografia, parcialmente obstruído por vegetação. Esta fotografia exemplifica uma área cuja classe geomorfológica é o "Vale encaixado" 68
Figura 30 - Perfil altimétrico I-J, contendo a classe "Colina". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23. 69
Figura 31 - Fotografias obtidas em colinas na APA do rio Piava. Colina próxima à PR-482, em sua face vegetada com Eucalipto (A). Colina próxima ao Parque das Jaboticabeiras, usada como pastagem (B). Colina cruzada pela PR-580, com ferricretes presentes na superfície do perfil (C). Ferricretes a cerca de 50 cm de profundidade, na Colina próxima à PR-482 (D). 69
Figura 32 - Feição erosiva próxima a uma Colina com presença de ferricretes, a cerca de 500 m a oeste da PR-482 70
Figura 33 - Perfil altimétrico K-L, contendo a classe "Planície fluvial". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23. 71
Figura 34 - Fotografia obtida no baixo curso do rio Piava. Observa-se a planície fluvial ao centro, coberta por vegetação típica de ambientes úmidos. Nas laterais observa-se vegetação de porte arbóreo, já na média vertente. 72
Figura 35 - Pontos amostrados de análise pedológica. 73
Figura 36 - Mapeamento pedológico em escala 1:5.000 para a APA do rio Piava. A drenagem foi omitida nesse mapa para melhor observação das classes "Complexo" e "Gleissolo". As cores utilizadas para as classes de solos foram as estabelecidas por IBGE (2007). 75
Figura 37 - Solos da APA do rio Piava. As fotografias da coluna esquerda indicam com maior detalhe perfis ou amostras representativas de cada classe e as fotografias da coluna direita indicam as paisagens com que cada classe de solo está associada. Nessa composição não foi incluído o complexo de solos, por ser constituído por várias classes. 77
Figura 38 - Comparação entre solos amostrados por topossequência e pontos amostrados para estudo de caracterização química, elaborado por SARANN e TEIXEIRA (2017). 85
Figura 39 - Esquema representativo da aquisição de dados de SEV com arranjo Wenner-Schlumberger. 89
Figura 40 - Mapa da localização das sondagens elétricas verticais (SEV's). 90
Figura 41 - Localização das sondagens a trado mecanizado (SONDAGEM). 91
Figura 42 - Foto do eletrorresistivímetro Tectrol, principal equipamento utilizado para as medições 92
Figura 43 - Foto dos materiais empregados para os levantamentos de eletrorresistividade 92
Figura 44 - Foto da aquisição de campo 92
Figura 45 - Foto da aquisição de campo 92
Figura 46 - Registros fotográficos da realização das sondagens a trado mecanizado 93
Figura 47 - Registros fotográficos da realização das sondagens a trado mecanizado 93
Figura 48 - Modelo de inversão da SEV 01. A curva preta representa os dados brutos interpolados enquanto a curva vermelha representa o modelo calculado. O RMS é a diferença entre as duas curvas, entre dados medidos e calculados. 95
Figura 49 - Interpretação geológica dos resultados da SEV 01 96

Figura 50 - Mapa de localização dos perfis para visualização em corte (seção) abrangendo múltiplas SEV's. 97
Figura 51 - Do topo para a base, o perfil de elevação com exagero de 10 vezes, a pseudo-seção e seção de resistividade do Perfil 1, respectivamente. Os resultados tiveram base na modelagem das curvas de SEV's 48, 77, 76, 73 e 78, de Sul para Norte (0 a ~4000m na seção), respectivamente. As cores azuis e abaixo de 22 Ohms.m representam a camada saturada. 98
Figura 52 - Relevo sombreado sobreposto ao mapa topográfico gerado a partir dos dados de elevação. 99
Figura 53 - Base de pontos de SEV e sondagens com a profundidade do nível d'água. 100
Figura 54 - Base hidrográfica classificada de acordo com o número de Strahler. 101
Figura 55 - Cota de nível d'água calculada a partir das profundidades de nível d'água das SEVs. 103
Figura 56 - Mapa da superfície potenciométrica (mapa de direções). 104
Figura 57 - Rede hidrográfica da APA do rio Piava. 105
Figura 58 - Quantidade de canais fluviais da APA do rio Piava por ordem hierárquica. 108
Figura 59 - Ordem hierárquica da rede de drenagem da APA do rio Piava. 108
Figura 60 - Área úmida no baixo curso do rio Piava e dos córregos Jaboticaba e Taquaralzinho. 109
Figura 61 - Localização dos pontos de coleta para análise da qualidade da água e delimitação da área da bacia a montante da estação de captação de água (SANEPAR). 111
Figura 62 - Representação do esquema de levantamento da profundidade dos canais fluviais nas seções transversais. 112
Figura 63 - Registro fotográfico dos locais onde a vazão foi medida. 114
Figura 64 - Localização dos pontos de medição da vazão. 115
Figura 65 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Córrego Xaxim. 118
Figura 66 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Rio Piava (ponto de jusante). 118
Figura 67 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Rio Piava (ponto intermediário). 119
Figura 68 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Córrego Jaborandi. 119
Figura 69 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Rio Piava (ponto de montante). 119
Figura 70 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Córrego Jaboticaba. 120
Figura 71 - Volumes totais de águas captadas anualmente no Rio Piava no período de 2012 a 2022. 120
Figura 72 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. 123
Figura 73 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 1 – indicada no mapa da Figura 72. 124
Figura 74 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 2 – indicada no mapa da Figura 72. 125
Figura 75 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 3 – indicada no mapa da Figura 72. 126
Figura 76 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 4 – indicada no mapa da Figura 72. 127
Figura 77 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 5 – indicada no mapa da Figura 72. 128
Figura 78 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 6 – indicada no mapa da Figura 72. 129

Figura 79 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 7 – indicada no mapa da Figura 72. 130
Figura 80 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 2. As áreas em vermelho são partes da APA que não contribuem para o Rio Piava. 135
Figura 81 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 3. As áreas em vermelho são partes da APA que não contribuem para o Rio Piava. 136
Figura 82 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 4. As áreas em vermelho são partes da APA que não contribuem para o Rio Piava. 137
Figura 83 - Curvas para quantificação da qualidade de cada parâmetro (entre 0 e 100) conforme o valor da variável. 139
Figura 84 - Dispersão entre coliformes termotolerantes e as classes de uso do solo "estruturas rurais" e "pastagem". 146
Figura 85 - Dispersão entre coliformes termotolerantes e a quantidade de processos erosivos observados à montante do ponto de coleta de água. 147
Figura 86 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022. 151
Figura 87 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022, conforme o tipo de manancial explorado. 153
Figura 88 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022, conforme o tipo de uso do manancial. 154
Figura 89 - Distribuição das barragens e lagoas na APA do Rio Piava. 159
Figura 90 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022, considerando apenas o uso para abastecimento público. A numeração de 1 a 7 foi utilizada também na Tabela 23, para descrição das informações das outorgas. 160
Figura 91 - Localização das parcelas do inventário florestal realizado na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 162
Figura 92 - Formações Fitogeográficas: Estado do Paraná (ITCG, 2009). 166
Figura 93 - Vegetação em área de remanescente florestal da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 172
Figura 94 - Vegetação degradada na região do córrego Centenário, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) ocorrência de Brachiaria sp. e Eucalyptus sp. nas proximidades de áreas de preservação permanente; (b) ocorrência abundante de lianas em remanescente florestal. 184
Figura 95 - Vegetação em área de preservação permanente das nascentes do rio Piava e córrego Jaborandi, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) vegetação preservada; (b) vegetação com presença de Eucalyptus sp.; (c) vegetação em estágio médio de sucessão ecológica; (d) vegetação em estágio inicial de sucessão ecológica com livre acesso de animais da pecuária. 185
Figura 96 - Remanescentes florestais próximos ao rio Piava, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) vegetação de remanescente florestal antropizada por meio de extração seletiva; (b) sub-bosque preservado com regeneração abundante de espécies não pioneiras. 186
Figura 97 - Vegetação no entorno do rio Piava e afluentes entre estação de captação de água e BR 487 (Estrada Boiadeira), Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama - PR. (a) vegetação em área de preservação permanente com presença de Eucalyptus sp. e presença de Taquara. (b) vegetação em APP com presença de Brachiaria sp. e Eucalyptus sp. (c) vegetação em área de preservação permanente com presença de lianas; (d) vegetação em

remanescente florestal com árvores emergentes se destacando acima do dossel relativamente aberto. 187
Figura 98 - Vegetação na região das nascentes dos córregos Jaboticaba e Taquaralzinho, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) vegetação em área de preservação permanente na base de rampa de drenagem; (b) vegetação em área de preservação permanente com presença de gramíneas no sub-bosque; (c) e (d) vegetação em remanescente florestal com poucas árvores emergentes se destacando acima do dossel relativamente aberto. 188
Figura 99 - Vegetação no entorno do córrego Xaxim, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) presença de Eucalyptus sp. em áreas de preservação permanente; (b) efeito de borda em remanescente florestal. 189
Figura 100 - Impacto sobre a flora nas proximidades de loteamento e área de pastagem da estrada Jurupoca, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 193
Figura 101 - Indicativo de ocorrência de fogo em zona de recarga do córrego Centenário, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 195
Figura 102 - Ocorrência de *Leucaena leucocephala* (Leucena) na borda de fragmento florestal da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 197
Figura 103 - Localização dos pontos amostrais. 204
Figura 104 - Comparativo entre metodologias de levantamento de avifauna. 217
Figura 105 - Curva de Acumulação de espécies de aves para a APA do Rio Piava. 217
Figura 106 - Similaridade entre os pontos amostrais. 218
Figura 107 - A: Alma-de-gato (*Piaya cayanna*). B: Anambé-branco-de-bochecha-parda (*Tityra inquisitor*). 221
Figura 108 - C: papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). D: Sanã-parda (*laterallus melanophayus*). 222
Figura 109 - E: Corruíra (*Troglodytes musculus*). F: Gralha-picaça (*Cyanoccorax crhysops*). 222
Figura 110 - G: Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*). H: João-bobo (*Nystallus chacuru*). 222
Figura 111 - I: Gralha-do-campo (*Cyanoccorax cristatellus*). J: Pernilongo-das-costas-brancas (*Himantopus melanurus*). 223
Figura 112 - Curva de acumulação de espécies de herpetofauna na área da APA do Rio Piava. 225
Figura 113 - Similaridade entre os pontos amostrais de herpetofauna. 225
Figura 114 - A: *Rhinella dipctha*. B: *Leptodactylus fuscus*. 227
Figura 115 - C: *Leptodactylus sp*. D: *Crotallus durissus*. 227
Figura 116 - E: *Thamnodynastes hypocoonia*. F: *Salvator merianae.* 228
Figura 117 - G: *Thamnodynastes hypocoonia.* 228
Figura 118 - A: Macaco-prego (*Sapajus nigritus*). B: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). 232
Figura 119 - C: Quati (*Nasua nasua*). D: Lebre europeia (*Lepus europaeu*). 233
Figura 120 - E; F: Onça-parda (*Puma concolor*). 233
Figura 121 - G: Jaguatirica (*Leopardus pardalis*). H: Quatis (*Nasua nasua*). 233
Figura 122 - Localização dos pontos de amostragem na APA do Rio Piava. (1) Rio Piava – Cabeceira, (2) Córrego Jaborandi – Cabeceira, (3) Arroio Pitanga, (4) Rio Piava – Meio, (5) Rio Piava – Divisa, (6) Córrego Xaxim, (7) Córrego Centenário, (8) Córrego Catete, (9) Córrego Jaborandi – Foz, (10) Córrego Cristalina. 236
Figura 123 - Imagens dos pontos de amostragens na APA do Rio Piava. (A) APA1, (B) APA3 (C) APA7, (D) APA2, (E) APA8, (F) APA4, (G) APA6, (H) APA9, (I) APA5, (J) APA10. 237

Figura 124 - Métodos e coleta para a biodiversidade aquática aplicados na APA do Rio Piava. (A) Peneiras, (B) Bloqueio em pedras, (C) Covo, (D) Rede de arrasto simples, (E) Triagem de arrasto, (F) Rede de bloqueio. 238
Figura 125 - Proporção de ocorrência de espécies e indivíduos capturados nas coletas de outubro, novembro e dezembro. 241
Figura 126 - Curva de acumulação de espécies geradas a partir da matriz de abundância de espécies por (A) campanhas e (B) por unidades amostrais realizadas na APA do Rio Piava. Barras verticais representam o intervalo de confiança. 241
Figura 127 - Proporção de abundância de indivíduos coletados e riqueza de espécies por ordem. 242
Figura 128 - Proporção de abundância de indivíduos coletados e riqueza de espécies por famílias. 242
Figura 129 - Representantes de Siluriformes capturados na APA do Rio Piava. Família Loricariidae: (A) *Hypostomus* sp., (B) *Hypostomus ancistroides*, (C) *Otothyropsis polyodon*, (D) *Curculionichthys insperatus*, (E) *Rineloricaria latirostris*; Família Heptapteridae: (F) *Imparfinis schubarti*, (G) *Rhamdia quelen*; Família Trichomycteridae: (H) *Cambeva davisi*; Família Callichthyidae: (I) *Corydoras aeneus*, (J) *Callichthys callichthys*. 244
Figura 130 - Representantes de Characiformes capturados na APA do Rio Piava. Família Characidae: (A) *Astyanax lacustris*, (B) *Oligosarcus paranensis*, (C) *Bryconamericus exodon*, (D) *Piabina argentea*, (E) *Psalidodon* aff. *fasciatus,* (F) *Moenkhausia* aff. *gracilima*, (G) *Serrapinnus notomelas*; Família Crenuchidae: (H) *Characidium* aff. *Zebra.* 245
Figura 131 - Representantes de Cichliformes, Synbranchiformes, Cyprinodontiformes e Gymnotiformes capturados na APA do Rio Piava. Famílai Cichlidae (A) *Crenicichla britski*, (B) *CIchlasoma paranaense*; Família Synbranchidae: (C) *Synbranchus marmoratus*; Família Poecilidae: (D) *Phalloceros harpagos; Família Gymnotidae:* (E) *Gymnotus inaequilabiatus.* 246
Figura 132 - Riqueza dos pontos APA1, APA2, APA7, APA8 e APA10 nas três campanhas realizadas na APA do Rio Piava. 248
Figura 133 - Riqueza dos pontos APA3, APA4, e APA6 nas três campanhas realizadas na APA do Rio Piava 249
Figura 134 - Riqueza dos pontos APA3, APA4, e APA6 nas três campanhas realizadas na APA do Rio Piava 250
Figura 135 - Valores obtidos na Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) aplicado com base nos dados de espécies da APA do rio Piava e na classificação dos pontos amostrais em trechos de cabeceira, meio e foz. (A) estresse; (B) gráfico de dissi.. 250
Figura 136 - Curva de acumulação de espécies geradas a partir da matriz de abundância de espécies por unidades amostrais realizadas na APA do Rio Piava. Barras verticais representam o intervalo de confiança. 251
Figura 137 - Proporção de abundância de indivíduos coletados na APA do Rio Piava. 253
Figura 138 - Mostra das taxas registradas na APA do Rio Piava: (A) *Aegla paulensis*; (B e C) *Macrobrachium iheringii*; (D e E) *Antarctoecia* sp.; (F) *Phylloicus* sp.; (G) *Leptonema* sp.; (H) Naucoridae; (I) Gastropoda. 255
Figura 139 - Mostra das taxas registradas na APA do Rio Piava: (A) Gomphidae; (B) *Hetaerina* sp.; (C) *Zonophora* sp.; (D) *Heteragrion* sp.;(E) *Aphylla* sp.; (F) *Gomphoides* sp.; (G) *Cyanogomphus* sp.; (H e I) Coleoptera. 255
Figura 140 - Mostra das espécies coletadas nos pontos amostrais da APA do Rio Piava nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2021. (A) APA1, (B) APA2, (C) APA3. 256
Figura 141 - Riqueza de espécies dos pontos APA1, APA2 e APA3 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava. 257

Figura 142 - Mostra das espécies coletadas nos pontos amostrais da APA do Rio Piava nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2021. (A) APA4, (B) APA5, (C) APA6. 258
Figura 143 - Riqueza de espécies dos pontos APA4, APA5 e APA6 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava. 258
Figura 144 - Riqueza de espécies dos pontos (A) APA7, (B) APA8 e (C) APA9 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava. 259
Figura 145 - Riqueza de espécies dos pontos APA7, APA8, APA9 e APA10 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava. 260
Figura 146 - Curva de acumulação de espécies geradas a partir da matriz de abundância de espécies por unidades amostrais realizadas na APA do Rio Piava. Barras verticais representam o intervalo de confiança. 261
Figura 147 - Níveis e classes utilizadas para o mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. 265
Figura 148 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2005, nível 1 (mais geral). 267
Figura 149 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2021, nível 1 (mais geral). 268
Figura 150 - Exemplos de locais onde houve o aumento de áreas de vegetação na APA do Rio Piava, todos situados na porção baixa das vertentes, próximas à rede de drenagem. 270
Figura 151 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2005, nível 2 (intermediário) 271
Figura 152 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2021, nível 2 (intermediário) 272
Figura 153 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2005, nível 3 (detalhado). 274
Figura 154 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2021, nível 3 (detalhado). 275
Figura 155 - Exemplo de alteração do uso do solo de “pastagem” (2005) para “cana-de-açúcar” (2021). Noroeste da APA. 276
Figura 156 - Exemplos de alterações dos usos do solo “pastagem” e “agricultura temporária” (2005) para “estruturas rurais” (2021) – pequenas chácaras com construções na bacia do córrego Jaborandi 277
Figura 157 - Exemplos de alterações dos usos do solo “pastagem”, “milho/soja” e “café” para “estruturas rurais” (2021) – pequenas chácaras com construções na bacia do córrego Jaboticaba. 277
Figura 158 - Exemplo de alteração do uso do solo “café” (2005) para “pastagem” e “estruturas rurais” (2021) na bacia do córrego Jaborandi. 278
Figura 159 - Fotografias obtidas no alto curso do córrego Jaboticaba. Observa-se erosão marginal e o pisoteamento causado pego gado, ao usar diretamente o corpo hídrico para dessedentação. 280
Figura 160 - Mapeamento de feições relacionadas com processos erosivos. 282

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Temperatura do ar e precipitação média mensal em Umuarama-PR (1976-2019). 26
Tabela 2 - Temperaturas médias mínimas e máximas mensal em Umuarama (2017-2022). 26
Tabela 3 - Temperaturas médias em Umuarama em horários específicos (2017-2022). 27
Tabela 4 - Dados relativos às unidades geomorfológicas (escala 1:50.000) da APA do rio Piava. 60
Tabela 5 - Dados relativos às unidades geomorfológicas (escala 1:5.000) da APA do rio Piava. 63
Tabela 6 - Tipos de solos e ocorrência na APA do rio Piava. 74
Tabela 7 - Densidade de pontos relacionados com processos erosivos em cada classe de solos para a APA do rio Piava. 81
Tabela 8 - Densidade de pontos relacionados com processos erosivos em cada classe geomorfológica para a APA do rio Piava. 81
Tabela 9 - Comparação entre pontos amostrados por topossequência e pontos amostrados para caracterização química. 83
Tabela 10 - Comparação entre sondagens diretas e indiretas e os níveis da água encontrados. 97
Tabela 11 - Medições de vazão para a APA do rio Piava: 22/10/2021. 116
Tabela 12 - Medições de vazão para a APA do rio Piava: 14/02/2022. 117
Tabela 13 - Estatísticas descritivas das medições de vazão para a APA do rio Piava. 117
Tabela 14 - Comparação entre vazões do Rio Piava e vazões de captações da Sanepar 121
Tabela 15 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 1. 122
Tabela 16 - Parâmetros de qualidade da água e seus pesos para o cálculo do IQA. 138
Tabela 17 - Limiares para definição as classes do IQA. 141
Tabela 18 - Área de drenagem e área da classe “Estruturas rurais” à montante dos pontos de coleta de água. 145
Tabela 19 - Estatísticas descritivas de qualidade da água para cada parâmetro (valores de qualidade entre 0 e 100 - IQA). 148
Tabela 20 - Resultados do IQA para a primeira coleta. Data: 22/10/2021. 148
Tabela 21 - Resultados do IQA para a segunda coleta. Data: 14/02/2022. 148
Tabela 22 - Outorgas cadastradas no sistema do IAT até a data de 13/07/2022 para a APA do Rio Piava, classificadas pelos tipos de usos 152
Tabela 23 - Outorgas cadastradas no sistema do IAT até a data de 13/07/2022 para a APA do Rio Piava, considerando apenas mananciais para abastecimento público. A coluna ID apresenta números para serem utilizados na leitura do mapa (Figura 90). 157
Tabela 24 - Parâmetros de classificação dos estágios sucessionais da vegetação secundária. 165
Tabela 25 - Fitossociologia para as áreas de preservação permanente na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 168
Tabela 26 - Fitossociologia para remanescentes florestais na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 171
Tabela 27 - Espécies arbóreas e arbustivas identificadas na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama - PR. 173
Tabela 28 - Espécies epífitas e lianas com ocorrência nas florestas estacionais semidecíduas das regiões do entorno da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama - PR. 177

Tabela 29 - Classificação dos estágios sucessionais de acordo com a Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994 para a vegetação em áreas de preservação permanente da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 180
Tabela 30 - Classificação dos estágios sucessionais de acordo com a Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994 para vegetação em áreas de remanescentes florestais da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 182
Tabela 31 - Áreas com potencial de reflorestamento em áreas de preservação permanente (APP) da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 190
Tabela 32 - Espécies arbóreas exóticas invasoras presentes na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. 196
Tabela 33 - Localização dos pontos amostrais. 202
Tabela 34 - Lista de espécies de aves de provável ocorrência e amostradas para a área de estudo e de registro confirmado durante avaliação ecológica rápida (AER) da revisão do plano de manejo da APA do rio Piava. 205
Tabela 35 - Espécies migratórias presentes na APA do Rio Piava. 219
Tabela 36 - Espécies de herpetofauna encontradas na área de estudo: Anfíbios. 223
Tabela 37 - Espécies de herpetofauna encontradas na área de estudo: Répteis. 224
Tabela 38 - Mamíferos encontrados em trabalhos anteriores na área de amostragem. 229
Tabela 39 - Espécies de mamíferos encontrados durante levantamento de fauna na APA do Rio Piava. 230
Tabela 40 - Relação dos riachos amostrados, posição geográfica e extensão dos corpos d'água. 236
Tabela 41 - Relação dos pontos amostrados e o método de pesca e de coleta de macroinvertebrados aplicado em cada ponto, sendo eles: Arrasto, Armadilha do tipo Covo, Rede de espera, Peneira e Tarrafa, Puçá e Surber. 238
Tabela 42 - Ictiofauna amostrada nos riachos da APA do Rio Piava. 239
Tabela 43 - Diversidade da APA do Rio Piava por pontos de coleta. 247
Tabela 44 - Relação da assembleia de macroinvertebrados aquáticos amostrada nos riachos da APA do Rio Piava. 253
Tabela 45 - Uso do solo da APA do Rio Piava: nível 1 269
Tabela 46 - Uso do solo da APA do Rio Piava: nível 2. 269
Tabela 47 - Uso do solo da APA do Rio Piava: nível 3 273

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Balanço hídrico climatológico mensal, segundo Thornthwaite e Mather (1955), para o município de Umuarama-PR (1976 a 2019) 55
Quadro 2 - Balanço hídrico sequencial mensal, segundo Thornthwaite e Mather (1955), para o município de Umuarama-PR (1991) 56
Quadro 3 - Balanço hídrico sequencial mensal, segundo Thornthwaite e Mather (1955), para o município de Umuarama-PR (2015). 56
Quadro 4 - Resumo dos solos (unidades simples) que ocorrem na APA do rio Piava até o quarto nível categórico. 79
Quadro 5 - Resumo dos solos (complexo de solos) que ocorrem na APA do rio Piava até o quarto nível categórico. 80
Quadro 6 - Valores de resistividade de diferentes rochas e materiais (modificada de Telford et al. 1990). 87
Quadro 7 - Cursos fluviais e localização das nascentes na APA do rio Piava. 106
Quadro 8 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 2. 131
Quadro 9 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 3. 132
Quadro 10 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 4..... 133
Quadro 11 - Informações gerais sobre as coletas. 142
Quadro 12 - Resultados das análises laboratoriais (ensaios físico-químicos e microbiológico). C1: Classe 1; C2: Classe 2. 144
Quadro 13 - Outorgas cadastradas no sistema do IAT até a data de 13/07/2022 para a APA do Rio Piava. 150
Quadro 14 - Lagoas mapeadas para a APA do Rio Piava. Os corpos hídricos estão identificados pela coluna “ID” para identificação no mapeamento (Figura 89). 155
Quadro 15 - Campanhas da mastofauna, herpetofauna e avifauna. 199
Quadro 16 - Processos e condições geomorfológicas relacionadas com a erosão atual. 281

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 4
1 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS 17
1.1 Procedimentos metodológicos 17
1.2 Climatologia 17
1.3 Circulação e dinâmica atmosférica 19
1.4 Classificação climática 25
1.5 Variáveis climatológicas 30
1.5.1 Precipitação 30
1.5.2 Temperatura 40
1.5.1 Ventos 44
1.5.1 Umidade Relativa do Ar 49
1.6 Balanço Hídrico Climatológico 52
1.7 Geologia 56
1.8 Aspectos geológicos da APA 57
1.9 Geomorfologia 58
1.9.1 Mapeamento de menor detalhe 59
1.9.2 Mapeamento de maior detalhe 62
1.10 Pedologia 72
1.11 Hidrogeologia – estudos de águas subterrâneas 86
1.11.1 O método da eletrorresistividade e a técnica das sondagens elétricas 87
1.11.2 Arranjo Wenner-Schlumberger 89
1.11.1 Aquisição de dados – execução das sondagens geofísicas (SEV) e convencionais 90
1.11.1 Processamento dos dados de SEV 93
1.11.2 Resultados das SEV's e das sondagens mecânicas 94
1.11.3 Mapeamento potenciométrico (fluxos) 98
1.11.4 Superfície potenciométrica 101
1.12 Recursos hídricos 105
1.12.1 Mapeamento 105
1.12.2 Diagnóstico e enquadramento dos córregos 110
1.12.3 Vazão 112
1.12.4 Monitoramento 116
1.12.5 Vazões de captação para abastecimento 120
1.13 Microbacias hidrográficas na APA 121
1.14 Qualidade da água 138
1.14.1 Índice de Qualidade das Águas 138
1.14.1 Análises físicas, químicas e biológicas 141
1.14.1 Qualidade da água na APA 147
1.15 Usos da água na área da APA 149
1.15.1 Levantamento dos poços artesianos e rodões, com as outorgas de uso 149
1.15.2 Barragens e lagos 155

1.15.1 Manancial de abastecimento público 157
2 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS - FLORA 161
2.1 Procedimentos metodológicos 161
2.2 Caracterização das fitotipologias predominantes na APA 165
2.3 Resultado do levantamento florístico a partir de dados secundários 173
2.4 Análise qualitativa da vegetação da APA 179
2.4.1 Identificação de áreas com potencial de reflorestamento 189
2.5 Espécies endêmicas e Táxons de interesse para a conservação 192
2.6 Impactos sobre a flora 193
2.6.1 Fragmentação da vegetação e Usos predatórios da vegetação 194
2.6.2 Incêndios florestais 195
2.6.3 Espécies exóticas invasoras 196
3 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS - FAUNA 197
3.1 Avifauna, herpetofauna e mastofauna 198
3.1.1 Procedimentos metodológicos (avifauna, herpetofauna e mastofauna) 198
3.1.1.1 Análises 201
3.1.2 Resultados 202
3.1.2.1 Avifauna 204
3.1.2.1.1 Pressões e ameaças da avifauna 221
3.1.2.2 Herpetofauna. 223
3.1.2.2.1 Pressões e ameaças da herpetofuna 226
3.1.2.3 Mastofauna 228
3.1.2.3.1 Pressões e ameaças da mastofauna 231
3.2 Ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos 234
3.2.1 Procedimentos metodológicos (Ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos) 235
3.2.2 Resultados 239
3.2.2.1 Ictiofauna 239
3.2.2.1.1 Pressões e ameaças da ictiofauna 252
3.2.2.2 Macroinvertebrados aquáticos 252
3.2.2.2.1 Pressões e ameaças dos macroinvertebrados aquáticos 262
4 AVALIAÇÃO MULTITEMPORAL DO USO E COBERTURA VEGETAL DA APA 263
4.1 Método aplicado ao mapeamento do uso do solo da APA 263
4.2 Resultados 266
5 FRAGILIDADE AMBIENTAL 279
6 REFERÊNCIAS 283
7 ANEXOS 291

1 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS

1.1 Procedimentos metodológicos

Para realizar a caracterização dos fatores abióticos foram utilizados levantamentos de dados em campo, análise de séries históricas em um período de 43 anos e pesquisas bibliográficas. Conforme Lakatos e Marconi (1991), pode-se definir as metodologias adotadas em campo como quantitativas-descritivas, as quais correspondem em investigações de pesquisa empírica, com a finalidade de delineamento e análise das características de fatos ou fenômenos.

A descrição detalhada das metodologias aplicadas será apresentada em cada tópico de acordo com os assuntos específicos.

1.2 Climatologia

A literatura referente à climatologia do município de Umuarama ainda não é vasta, e aspectos como dinâmica atmosférica e variabilidade climática local aparecem de maneira secundária nos estudos. Bortoluzzi et al. (2019) avaliaram o padrão espacial da precipitação mensal provável nas microrregiões de Cianorte, Paranavaí e Umuarama, utilizando 43 séries históricas de estações meteorológicas das áreas, mas sem apresentar o período dos dados. Como conclusões gerais observaram que o período com maior pluviosidade se estende de setembro a março; a menor precipitação ocorre de abril a agosto e nos meses de inverno (junho, julho e agosto), a precipitação provável, isto é, com probabilidade de 75% de ocorrência, é menor que 60 mm.

Lima (2018), ao verificar as tendências de estresse térmico no nível do pedestre em futuros cenários microclimáticos na área central do município, utilizou a modelagem microclimática com o *software* Envi-MET. As situações de maiores estresses foram observadas no período diurno, no verão, e a situação favorável de menor amplitude térmica foi observada em ambientes com maior cobertura verde. Além disso, evidenciou-se que a combinação de parâmetros da forma urbana (geometria e cânion urbano) e da arborização, resultam em tendências diversas de estresse térmico para o pedestre.

Celligoi e Duarte (2000) analisaram aspectos climáticos e o balanço hídrico da Região Noroeste do Estado do Paraná. Os autores utilizaram a classificação climática de Köppen divulgada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Instituto Agronômico do Paraná (EMBRAPA/IAPAR, 1984), que resultou em um clima mesotérmico, com verão com características do tipo climático "Cfa" e o inverno, com um período mais seco, podendo se caracterizar pelo tipo climático "Cwa". O balanço hídrico calculado para o período de 1972 a 1997 evidenciou excedente hídrico para todos os meses do ano. A metodologia utilizada foi a de Thornthwaite adaptada por Dourado Neto et al. (1991), com capacidade de água disponível (CAD) equivalente a 125 mm.

Quanto aos dados climatológicos da Região Sul do Brasil há trabalhos como os de Wrege et al. (2012) que apresentam séries históricas de diversas variáveis climáticas, e mais especificamente com enfoque para o Paraná, os trabalhos de Sampaio et al. (2006) e Nitsche et al. (2019). Wrege et al. (2012) utilizaram dados de quase 700 estações, a maioria do tipo pluviométrica e em quantidade menor, dados de estações meteorológicas completas, cujas fontes variadas vão desde bancos de dados federais, como unidades da EMBRAPA, o 8° Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (8° DISME/INMET), a Universidade Federal de Pelotas e Agência Nacional das Águas (ANA) até Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAS) da Região Sul, como IAPAR, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, dentre outras.

As características climáticas da Região Sul do Brasil possibilitam o cultivo de grãos e frutíferas de clima temperado, principalmente em latitudes mais elevadas, enquanto o Norte do Paraná, com aspectos de clima mais quente, tem aptidão para espécies tropicais (WREGE et al., 2012, p. 20). Aspecto como a variabilidade é responsável pelo bom desempenho ou não das safras e os impactos decorrentes, em ambos os casos (Nietsche et al., 2019, p. 7).

Sampaio et al. (2006) estimaram a distribuição da precipitação mensal provável de 22 séries de dados do estado do Paraná, entre 12 e 26 anos, ajustadas por meio das distribuições Gama e Log-normal, aplicando o método da máxima verossimilhança. Nos resultados, Umuarama, para a qual utilizou-se uma série de dados de 1975 a 2000, do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), apresenta precipitações mensais prováveis próximas a zero, no inverno, sobretudo nos meses de julho e agosto (SAMPAIO et al., 2006,

p. 270). Da mesma forma que no estudo de Bortoluzzi et al. (2019), utilizou-se a probabilidade de 75% de ocorrência para um período de 30 dias.

Aspectos mais detalhados das variáveis climatológicas serão vistas nos próximos tópicos, caracterizando-se a série de dados utilizada em escalas temporais distintas. A maior parte dos dados utilizados para a descrição climatológica de Umuarama é proveniente de uma requisição feita ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), cuja estação possui ID 2353008. Essa série de dados abrange o período entre 01/01/1976 a 31/12/2019 e a estação localiza-se nas coordenadas 23,7333°S e 53,3076°O, possui altitude de 488 m, e foram utilizados dados de precipitação, temperatura (mínima, média e máxima) e umidade relativa do ar. Para a descrição dos ventos foi utilizada a Estação Meteorológica Automática (EMA) instalada na Fazenda do Campus Regional de Umuarama da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A EMA localiza-se a 23°47'22,37" S e 53°15'29,98" O, em altitude de 401 m. A série de dados da EMA foi iniciada em 2019 e está disponível no site do Departamento de Ciências Agronômicas (DCA).

1.3 Circulação e dinâmica atmosférica

Com base em sua latitude, Umuarama localiza-se na Zona Temperada do Sul, mas com proximidade da Zona Tropical, o que confere à área características de ambas as zonas térmicas. Se por um lado, a Zona Tropical caracteriza-se pela ocorrência de temperaturas mais elevadas, a Zona Temperada do Sul registra temperaturas mais amenas, com invernos mais rigorosos (GOULART; FOGAÇA, 2018, p. 74). De acordo com a estação do ano, há influência de sistemas atmosféricos extratropicais, vindos de latitudes mais elevadas, como as frentes frias e a massa de ar polar, e há sistemas tropicais, vindos de latitudes baixas, e que conferem à área, circulações ciclônicas e anticiclônicas, dependendo de suas características.

Destaca-se que a classificação das zonas climáticas é uma forma generalista de se compreender a distribuição de radiação solar por meio da latitude e divisão do mundo em paralelos. No entanto, é importante destacar como o desempenho de outros fatores sobre outros elementos climáticos, além da temperatura, agrega à compreensão do seu clima.

Com relação à precipitação no Sul do Brasil, que também será denominada chuva como sinônimo, Grimm (2021, p. 70) ressalta o contraste representado por um regime de

monção mais ao norte, e uma distribuição mais uniforme de chuva ao sul, semelhante ao clima de latitudes médias. A autora, além de destacar as variabilidades espacial e sazonal, reforça os impactos da variabilidade em várias escalas de tempo, a exemplo dos episódios de El Niño-Oscilação Sul (ENOS) (GRIMM, 2021, p. 70).

Umuarama localiza-se na Mesorregião Noroeste do Paraná (IBGE, 1990), o que confere à área o regime monçônico. Tal regime ocorre devido ao aquecimento diferencial entre áreas continental e oceânica, variando conforme a estação. A semelhança com as brisas continentais e marítimas, faz com que o regime receba esta referência, embora tenha uma ocorrência sazonal e não diária (AYOADE, 1996, p. 89). Na América do Sul, diferente do que ocorre no Sudeste asiático, não há a reversão dos ventos durante a fase de transição entre as estações seca e chuvosa (RAMAGE, 1971), sendo um regime monçônico menos típico, a exemplo do que ocorre na Índia.

Características como inverno seco, verão úmido, os eventos de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), circulação leste-oeste formando uma brisa de grande porte, entre outras, tipificam o Sistema de Monção da América do Sul (GAN et al., 2021), que tende a influenciar a área. Embora grande parte da Região Sul tenha regimes bimodais e até trimodais, reforçando o caráter de transição climática, a maior parte do Paraná possui um ciclo anual de precipitação unimodal, com máximo de precipitação no trimestre dez-jan-fev ou jan-fev-mar (GRIMM, 2021, p. 81).

A área, assim como muitas outras no país, é influenciada por teleconexões, isto é, "ligações entre variáveis atmosféricas e oceânicas por longas distâncias" (BARRY; CHORLEY, 2013, p. 376). A variabilidade climática local também pode ser explicada pela variabilidade interanual existente, com modificações na chuva e na temperatura, devido aos episódios de La Niña (fase negativa do ENOS) e de El Niño (fase positiva do ENOS), e pela variabilidade intrassazonal, representada pela influência da Oscilação de Madden-Julian, intrassazonal, que também produz impactos na chuva (GRIMM, 2021, p. 70).

No caso do ENOS, a gangorra barométrica e a anomalia da temperatura da superfície do mar (TSM) no oceano Pacífico equatorial proporciona impactos em inúmeras regiões do mundo, como é o caso do Brasil. Quando o evento El Niño ocorre na primavera, principalmente em novembro, são observadas anomalias positivas de precipitação no Sul do país, o contrário ocorrendo na incidência do La Niña. Em janeiro, estas anomalias podem se enfraquecer e até mesmo se inverterem em algumas áreas. Já em fevereiro, as condições

verificadas na primavera podem retornar, mas com anomalias mais fracas. No outono da fase positiva, pode haver aumento da chuva na região, principalmente em abril, e se o El Niño persistir na estação e avançar durante o inverno, as anomalias podem continuar e trazer problemas associados às enchentes em algumas áreas (GRIMM, 2009b, p. 364-365).

Em termos de circulação, em novembro de El Niño, predominam sobre o Centro-Leste do Brasil, anomalias anticiclônicas, porque há maior subsidência sobre a Amazônia, em baixos níveis, e convergência em altos níveis, além de ondas de Rossby nos subtrópicos. Sobre o sudoeste da América do Sul predominam anomalias ciclônicas, havendo entrada de umidade no Atlântico equatorial, que é desviada para o Sul do Brasil, em que a convergência de umidade é dominante. Em altos níveis, o jato subtropical é fortalecido pela atividade ciclônica e anticiclônica subtropical, fortalecendo também a advecção de vórtices ciclônicos sobre o Sul, e consequentemente, o movimento ascendente. Tais anomalias de circulação e de transporte de umidade remetem a maior frequência de ciclogênese e de Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM), resultando em mais chuva no Sul do país, e menor sobre o Norte e Centro-Leste. Durante os eventos La Niña (fase negativa), as anomalias de circulação são praticamente opostas às da fase positiva, com algumas diferenças (GRIMM, 2009b, p. 365-366).

Em janeiro de El Niño, há circulação ciclônica e convergência em baixos níveis, e circulação anticiclônica e divergência em altos níveis. O Centro-Leste do Brasil recebe um alto fluxo de umidade por causa da anomalia ciclônica de baixos níveis, o que favorece o aumento da precipitação, enquanto o excedente úmido no Sul é reduzido (GRIMM, 2009b, p. 367-368).

Os efeitos do ENOS sobre a temperatura são menos intensos do que sobre a precipitação. O Sul do Brasil registra anomalias térmicas positivas durante o inverno de episódios El Niño, devido à advecção de vento em baixos níveis de temperatura mais quente, explicada pelo fortalecimento da variação zonal de altura geopotencial entre a Baixa do Chaco e o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). Durante a primavera de El Niño, as temperaturas nesta região não são tão afetadas por anomalias positivas, principalmente em novembro, por causa do efeito oposto das anomalias de precipitação (GRIMM, 2009b, p. 363, 368).

Sobre as temperaturas na Região Sul, deve-se considerar o efeito da variação da latitude, que se traduz na expectativa de que elas sejam menores mais ao sul. No entanto,

este efeito meridional é desviado em algumas circunstâncias devido à topografia. Isto não é válido para o setor norte do estado, que possui como fator evidente, a forte advecção de ar quente praticamente durante todo o ano (GRIMM, 2009a, p. 260-261). Portanto, Umuarama é uma das áreas do estado do Paraná com temperaturas elevadas, com amplitudes térmicas diárias e anuais também elevadas, pouca evidência do efeito topográfico, estando sujeita às variações provocadas pela alternância entre os sistemas atmosféricos atuantes e os efeitos da continentalidade.

Os sistemas atmosféricos atuantes correspondem às massas de ar, frentes e outros sistemas meteorológicos que individualizados ou, em alguns casos, de forma combinada, contribuem para os diferentes tipos de tempo que caracterizam a área. Sobre estes sistemas atmosféricos, cita-se o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que consiste em uma área de alta pressão semipermanente, que no inverno tende a se aproximar mais do Brasil. Em condições de exceção, o ASAS se aproxima do continente no verão, e inibe a formação ou a influência de sistemas atmosféricos que causam a precipitação (YNOUE et al., 2017, p. 115-116). Além dessa dinâmica de exceção, que pode afetar o Centro-Sul do país, na região Sul, o ASAS influencia os ventos de superfície, principalmente no inverno (GRIMM, 2009a, p. 73). Quando atua como bloqueio atmosférico no verão, o ASAS impede a aproximação de sistemas de baixa pressão, causando veranico nas áreas.

Esse anticiclone, com deslocamento sazonal no sentido leste-oeste, apresenta uma superfície com condições para formação de uma massa de ar, que pela latitude, pode ser classificada como tropical, e pela área fonte, é uma massa oceânica, portanto, com temperaturas e umidades elevadas. A massa tropical oceânica atua durante todo o ano, com ênfase no verão, quando é atraída pela baixa pressão formada no continente, influenciando a atmosfera com bastante umidade e calor. Seus deslocamentos também remetem à denominação de ondas de calor de nordeste e de leste (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 110).

Há ainda um centro de baixa pressão importante para a região, cujos efeitos são mais fortes no verão, conhecido como Baixa do Chaco. Este centro gera subsidência do ar e ausência de nebulosidade, de forma de que os ventos de noroeste em baixos níveis são intensificados, conectando a região climática tropical com a Região Sul do Brasil. Com frequência intermitente, este centro é menos intenso no inverno, mas intensifica-se antes da passagem das frentes frias, diminuindo até dois dias depois. Localiza-se no noroeste da

Argentina, Paraguai e sul da Bolívia, originando-se da interação entre a cordilheira dos Andes, os ventos de oeste em altos níveis e o aquecimento da superfície (GRIMM, 2021, p. 73-74).

Na depressão do Chaco forma-se uma massa tropical, com origem continental, no final do inverno e início da primavera, em condição de divergência atmosférica, com características de ar quente e seco. Durante o verão e o inverno, esta área fonte atrai massas de ar de outras regiões, com centros de ação mais intensos do que o de sua área de origem (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 110). A massa tropical continental atua sobre a área, normalmente trazendo temperaturas mais elevadas em setembro.

A única massa polar atuante em todo o Paraná origina-se no Anticiclone Migratório Polar, em latitudes elevadas do mar de Weddell, ingressando em território brasileiro com características diferentes das originais. A elevação de sua temperatura e a redução de sua umidade de origem é uma consequência da interação dessa massa com as áreas e outros sistemas com as quais se encontra em seu deslocamento. A massa de ar polar pode adquirir duas trajetórias ao chegar no continente, sendo que aquela associada às calhas dos rios Paraguai, Prata e Paraná, por exemplo, associa-se à queda das temperaturas no inverno do Brasil. Quando o deslocamento ocorre pela fachada litorânea, pode ocorrer associação com a massa tropical atlântica provocando chuvas no leste do país (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 110).

Portanto, essa massa polar é responsável pelas quedas de temperatura em Umuarama, principalmente no outono-inverno, além dos eventos de geada, incidentes em condições atmosféricas de maior intensidade do seu centro de ação. Outra característica importante é que esta massa possui um amplo deslocamento latitudinal desde a sua área de formação, e em algumas ocasiões pode alcançar as áreas próximas à linha do equador (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 111). Por se tratar de um centro de alta pressão, sua ocorrência não está associada à precipitação.

Da Amazônia, um importante canal de umidade pode proporcionar mais chuva de verão no norte do Paraná, embora sua maior atuação ocorra principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do país. A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) corresponde a uma banda de nebulosidade e precipitação, com orientação noroeste-sudeste, com escoamento convergente de umidade na baixa troposfera (CARVALHO; JONES, 2009, p. 95). Esta banda de nebulosidade e precipitação estende-se da Amazônia ao Sudeste, embora a

variabilidade espacial da ZCAS demonstre algumas diferenças em sua trajetória. As variações em sua intensidade e circulação proporcionam eventos extremos de precipitação, cujas consequências são alagamentos e deslizamentos de terra em algumas áreas do país (CARVALHO; JONES, 2009, p. 95), em que seus efeitos são mais predominantes.

De outubro a abril, um semestre quente para o norte da Região Sul, os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) são responsáveis por grande parte da precipitação total. O CCM possui topo de nuvens muito frias, formato circular cujo critério de diâmetro dever ser verificado para sua classificação, e tempo de vida mínimo de 6 horas, maior do que o de um sistema convectivo isolado (GRIMM, 2021, p. 79).

Umuarama também é influenciada pela frente polar, que diferente da massa de ar polar, é um sistema de baixa pressão associado à instabilidade atmosférica. A incursão da frente fria provoca queda de temperatura, que é mais acentuada na estação fria, podendo causar chuva. Além disso, as combinações atmosféricas entre sistemas de baixa pressão podem provocar eventos extremos de precipitação. Estas combinações podem ser entre cavados, entre frente fria e cavado, entre uma baixa pressão e uma frente fria, entre outras.

Em síntese, a área recebe influências de teleconexões; massas de ar tropicais formadas no oceano Atlântico e no continente; massa de ar equatorial, por meio do canal de umidade vindo da Amazônia e a formação da ZCAS; massa de ar polar; frente fria; cavados, que correspondem a sistemas de baixa pressão; CCM's, que podem causar chuvas intensas; e o fato de se localizar distante do litoral, com predomínio das imediações continentais, indica a predisposição em variar a temperatura ao longo do dia, devido ao calor específico do continente.

Além das noções de climatologia da área, associada à circulação atmosférica regional e aos dados médios que será apresentado em tópico posterior, ressalta-se que o município também pode produzir seu clima urbano, de acordo com características associadas aos aspectos de construção, tamanho da população, economia, vegetação, presença ou ausência de corpos hídricos, dentre outros aspectos de sua superfície. O clima urbano é um expoente da associação entre o clima de uma área e a sua urbanização (MONTEIRO, 2003, p. 19).

1.4 Classificação climática

A existência de uma grande variedade de climas e o fato de que alguns tipos climáticos, embora não idênticos, sejam relativamente uniformes, possibilita mapear regiões com climas semelhantes, a partir de critérios que definem as classificações climáticas (YNOUE et al., 2017, p. 133). O uso de classificações climáticas permite a comparação entre áreas e a sistematização dos estudos climatológicos. Embora as classificações mais utilizadas sejam genéricas, pelos critérios e até mesmo pela tipologia resultante, são comumente apresentadas em trabalhos científicos. Neste tópico, serão mostrados os resultados de duas classificações climáticas – a de Köppen e a de Thornthwaite e Mather (1955). Entretanto, toda a execução da classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955) está apresentada no tópico específico do balanço hídrico (tópico 1.6).

De acordo com Ayoade (1996, p. 226), as classificações climáticas podem ser genéticas e genéricas. Na abordagem genética, a classificação se baseia em fatores climáticos, ou seja, em agentes causais que determinam os diferentes tipos de clima. Pode-se citar os padrões de circulação atmosférica, a radiação líquida e os fluxos de umidade. Na abordagem genérica ou empírica, a classificação se baseia em elementos climáticos ou em seus efeitos sobre a vegetação ou o homem. O autor ainda reforça que o fato de os controles climáticos serem difíceis de serem mensurados, leva a um maior uso das classificações genéricas baseadas em elementos climáticos, do que as classificações genéticas. Além do que, há mais informações disponíveis das séries de elementos climáticos (AYOADE, 1996, p. 226).

A classificação climática de Köppen, inicialmente elaborada por Wladimir Köppen, em 1901, foi aperfeiçoada ao longo dos anos pelo próprio autor e por outros pesquisadores, havendo atualmente várias adaptações a esta classificação. Köppen baseou-se no trabalho e especificamente, no mapa de vegetação mundial proposto pelo fisiologista Alphonse de Candolle para derivar os tipos climáticos de sua classificação, que também incorporou temperatura, chuva e características sazonais. Apesar das desvantagens, a exemplo de agrupar os tipos climáticos do mundo em cinco grandes grupos, possui vantagens que superam suas limitações e a faz ser utilizada há mais de 100 anos (VIANELLO; ALVES, 2012, p. 373).

Além do fato desta classificação climática gerar apenas 24 tipos climáticos para o mundo, outras críticas que a metodologia recebe se deve à ausência de uma categoria

subúmida; ausência de justificativa para o uso de alguns critérios numéricos e a rigidez no uso de limites. Por sua vez, outra vantagem que possibilitou a grande propagação desta classificação, refere-se à disponibilidade das séries de elementos climáticos como temperatura e precipitação (AYOADE, 1996, p. 231). Para aplicação da classificação de Köppen, considerou-se as estações verão, outono, primavera e inverno, de acordo com os seguintes trimestres, respectivamente: dez-jan-fev, mar-abr-maio, jun-jul-ago, set-out-nov. Os dados utilizados encontram-se na Tabela 1, 2 e 3.

Tabela 1 - Temperatura do ar e precipitação média mensal em Umuarama-PR (1976-2019).

Mês	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
JAN	25,3	178,1
FEV	25,1	164,6
MAR	24,7	124,3
ABR	22,8	120,5
MAIO	19,4	157,8
JUN	18,1	113,3
JUL	18,2	74,7
AGO	20	71,4
SET	21,1	133,3
OUT	23,2	184,7
NOV	24,2	170,8
DEZ	25	181,7
Média/Total	**22,2**	**1675**

Fonte de dados: IAPAR (2021).

Tabela 2 - Temperaturas médias mínimas e máximas mensal em Umuarama (2017-2022).

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Média (°C)
Jan	21,73	31,85	26,79
Fev	21,58	31,88	26,73
Mar	21,00	31,48	26,24
Abr	19,45	30,48	24,96
Mai	16,85	26,43	21,64
Jun	15,88	25,08	20,48
Jul	14,63	26,38	20,50
Ago	15,20	27,00	21,10
Set	20,00	32,27	26,13
Out	20,23	32,17	26,20
Nov	20,40	32,33	26,37
Dez	20,43	30,33	25,38
Média/Total	**18,95**	**29,80**	**24,38**

Fonte: DERAL (2022).

Tabela 3 - Temperaturas médias em Umuarama em horários específicos (2017-2022).

Mês	Temperatura (°C)				Precipitação (mm)
	09:00	15:00	21:00	Média Diária	
Jan	24,94	28,78	23,97	25,90	227,90
Fev	24,68	29,51	24,96	26,38	187,08
Mar	24,40	30,12	24,89	26,47	137,78
Abr	22,09	28,29	22,92	24,43	79,53
Mai	19,27	25,33	20,32	21,64	132,15
Jun	17,84	24,02	19,29	20,38	74,80
Jul	17,13	25,42	19,27	20,60	14,83
Ago	18,07	25,62	20,41	21,37	120,70
Set	23,57	31,43	25,21	26,73	23,97
Out	24,42	30,23	24,65	26,43	131,23
Nov	25,05	30,37	24,89	26,77	116,30
Dez	23,79	28,69	24,55	25,68	254,53
Média/Total	**22,10**	**28,15**	**22,94**	**24,40**	**125,07**

Fonte: DERAL (2022).

Os dados da Tabela 1 fazem parte de uma série histórica de 1976 a 2019, disponibilizadas pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IAPAR), enquanto as Tabelas 2 e 3 são dados coletados pelo Departamento de Economia Rural (DERAL) – Núcleo Regional de Umuarama, no período de 2017 a 2022. Os dados do DERAL são colhidos diariamente em três horários distintos (09h, 15h e 21h). Nota-se uma diferença relativa nas duas séries apresentadas, uma vez que a série DERAL é mais curta e nos 5 últimos anos as temperaturas têm sido mais elevadas. Neste contexto, é sempre mais seguro utilizar de séries com mais de 30 anos, para garantir a qualidade das informações.

De acordo com a série histórica apresentada pelo IAPAR, Umuarama possui clima "Af", que significa clima tropical, com precipitação em todos os meses do ano, sem estação seca, sendo assim considerado um clima úmido. Ressalta-se que para Köppen, a característica "seco" corresponde a um mês com registro pluviométrico inferior a 60 mm (BASTOS, 1982). Pela Tabela 1 observa-se que julho e agosto são meses com precipitação inferior a 100 mm e que, apesar de não serem considerados seco, para a metodologia de Köppen, a diferença com o mês mais chuvoso (outubro) é de aproximadamente 61% de volume de chuva.

Conforme o Atlas Climático do Paraná divulgado em 2019, o município de Umuarama foi classificado pela tipologia "Cfa". Neste exemplo, o banco de dados utilizado compôs-se de 33 estações meteorológicas do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IAPAR/EMATER), do período de 1976 a 2015 e em situações de estação desativada no

intervalo temporal, houve preenchimento com os dados do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR). Para as estações pluviométricas foram utilizados dados de 446 estações, do período de 1977 a 2015, do Instituto das Águas do Paraná. Não houve preenchimento de falhas, mas não se utilizou séries temporais inferior a 33 anos, no caso de estações desativadas. A classificação resultou em duas tipologias para o Paraná: "Cfa", que abrange grande parte das porções norte, noroeste e oeste do estado (Maringá, Londrina, Paranavaí, Umuarama, Cascavel, Foz do Iguaçu, entre outros) e "Cfb", que abrange parte da porção centro-sul do estado (Pato Branco, Guarapuava, Ponta Grossa, Curitiba, entre outros). As tipologias iniciadas com "C" correspondem a um grupo de climas mesotérmicos, com temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendidas entre -3°C e 18°C, e temperatura média do mês mais quente maior que 10°C.

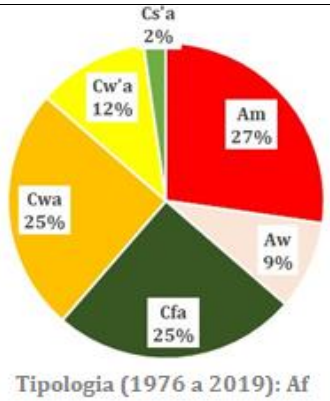
Além da classificação climática estimada para a normal climatológica, calculou-se os tipos de clima anual (TCA) para verificar a variabilidade ao longo dos anos. Esta metodologia possibilita apurar outros tipos climáticos que incidiram na área, diferentes do resultado médio obtido, mas da mesma forma que este, utilizou-se os parâmetros nas tabelas da classificação de Köppen, apresentadas por Vianello e Alves (2009, p. 372-377). A busca de noções dos tipos climáticos anuais aparece em Dubreuil et al. (2018), que trouxeram como referência os trabalhos de Brisse et al. (1982), Planchon e Rosier (2005), Quenol et al. (2008) e Eveno et al. (2016).

Com os dados de Umuarama, para a definição do grupo climático, utilizou-se o limite de 18°C para o mês mais frio, sendo o valor superior definiu-se como grupo "A", sendo o valor inferior definiu-se como grupo "B". Não houve outros grupos climáticos. Para a segunda letra "f", considerou-se a precipitação média do mês mais seco superior a 60 mm. Para a segunda letra "m", manteve-se a noção de clima constantemente úmidos, mas com existência de uma temporada seca, e precipitação total anual superior a 1500 mm. Para a segunda letra "w", considerou-se a existência de uma estação seca no inverno, sendo a razão entre a precipitação mínima e a precipitação máxima inferior a 1/10. Para a segunda letra w', considerou-se a mesma razão entre a precipitação mínima e a máxima da letra "w", com o deslocamento da temporada de chuvas para o outono. Para a segunda letra s', considerou-se que a época mais seca corresponde com o verão, e a razão entre a precipitação mínima e a máxima é inferior a 1/3, com período chuvoso no outono. Para a terceira letra "a", considerou-se que a temperatura média do mês mais seco foi superior a 22°C. Não houve

outra terceira letra aplicada para a área, e foi necessário fazer algumas adaptações nos casos em que a combinação dos limites utilizados, relacionados à temperatura e à precipitação, não possibilitou a conclusão direta da tipologia climática.

Estas adaptações ocorreram para o grupo fundamental e o primeiro subgrupo, não ocorrendo para a terceira letra que, quando existente, manteve-se na variedade "a". Nos casos em que não se pode concluir pelo tipo "Cw", por exemplo, optou-se pelo tipo "Am", tendo em vista a característica de transição de zona térmica da área, e as temperaturas do mês mais frio estarem muito próximas ou superiores a 18°C.

Com o resultado da classificação utilizando a média correspondente a 44 anos da série histórica do IAPAR, obteve-se a tipologia "Af", ou seja, clima tropical e úmido em todas as estações, no entanto, com a estimativa dos TCA's obteve-se 44 resultados, dentre as tipologias "Am", "Aw", "Cfa", "Cwa", "Cw'a" e Cs'a", conforme Figura 1, sendo que em nenhum ano se chegou à tipologia "Af". No ano mais seco da série histórica (1991), obteve-se "Aw" e no ano mais úmido (2015), "Cfa".



Am = comumente denominado clima tropical monçônico, com pluviosidade anual elevada e um breve período de seca.
Aw = comumente denominado clima de savana, sendo úmido, mas com registro de mês com precipitação inferior a 60 mm.
Cfa = comumente denominado clima úmido em todas as estações, com verão quente.
Cwa = comumente denominado clima úmido, com chuvas de verão e verão quente.
Cw'a = comumente denominado clima úmido, com chuvas de outono e verão quente.
Cs'a = comumente denominado clima úmido, com chuvas de outono, estação de verão seca e quente.

Figura 1 - Frequência dos tipos climáticos anuais para Umuarama-PR (1976 a 2019).
Fonte de dados: IAPAR (2021).

Destaca-se que, quase todas as tipologias estimadas anualmente correspondem a climas úmidos, mas é preciso considerar distribuições irregulares de precipitação ao longo dos anos, havendo concentração em uma ou duas estações, em detrimento de outra(s). Isso será mais detalhado no tópico das variáveis climatológicas. A existência de outonos chuvosos é uma realidade na área, como se observa pela incidência de 12% da tipologia Cw'a. O fato de não haver o predomínio de um tipo climático e de "Af" não aparecer como um tipo climático anual reforça a transitoriedade climática de Umuarama.

Sobre a classificação climática de Thornthwaite, esta surgiu como uma resposta à classificação de Köppen, intensamente utilizada, mas sem base racional na seleção dos

valores de temperatura e de precipitação para as diferentes zonas climáticas. Em 1948, Thornthwaite introduziu em sua proposta, o balanço hídrico e um método para calculá-lo, além do conceito de evapotranspiração potencial (VIANELLO; ALVES, 2012, p. 377). A metodologia desta classificação foi aperfeiçoada por Thornthwaite e Mather, em 1955, no que se refere à capacidade de campo, à taxa de utilização da umidade do solo para a evapotranspiração, e à dinâmica da evapotranspiração real, à medida em que aumenta a tensão d'água no solo (VIANELLO; ALVES, 2012, p. 384).

Pelos resultados do balanço hídrico, procedeu-se com as etapas da classificação climática, que resultou na tipologia $B_2rB'_4a'$, ou seja, clima do 2° úmido, 4° mesotérmico, sem deficiência hídrica. Dentro da classificação do balanço hídrico, não se trata do tipo climático mais úmido, ao contrário do resultado da classificação de Köppen, onde "Af" é o clima mais úmido. Isso demonstra que a classificação de Thornthwaite e Mather (1955) ao possibilitar mais tipos climáticos que a classificação de Köppen (embora haja adaptações à metodologia original, não há alteração da tipologia mais úmida), diversifica e tem potencial para ser mais próxima da realidade das áreas. Os resultados do balanço hídrico estão apresentados em tópico específico (tópico 1.6).

1.5 Variáveis climatológicas

Todas as variáveis apresentadas a seguir serão descritas, elaborando-se gráficos para auxiliar a análise. Utilizou-se a série histórica do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), para o período de 1976 a 2019, que é consistente e abrange 44 anos, não havendo necessidade de aplicar metodologia para preenchimento de falhas e/ou dados ausentes.

1.5.1 Precipitação

A precipitação corresponde à "queda de água contida nas nuvens provocada pelo aumento das partículas sólidas (gelo) ou líquidas (gotas de água) e pela força de gravidade, quando as correntes ascendentes diminuem, desequilibrando o sistema de forças, responsável pela sustentação das nuvens na atmosfera" (BRASIL, 2015, p. 79). Além da importância de se identificar a pluviosidade da área na escala anual, haverá também a análise na escala sazonal, mensal e diária.

No Brasil, há o predomínio da precipitação pluvial, que será designada apenas como precipitação ou chuva. Como há diferentes processos de formação das nuvens, é possível classificar as chuvas em convectiva, orográfica e frontal (AYOADE, 1996; MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007; GOULART; FOGAÇA, 2018). Em Umuarama, considerando que a topografia não é uma característica evidente, destaca-se as chuvas frontais e convectivas.

A pluviosidade média da área, para o período de 1976 a 2019, é 1675,2 mm; o ano mais seco foi 1991, com 1251,6 mm, e o ano mais úmido foi 2015, com 2625,3 mm (Figura 2). Mais da metade dos meses em 1991 teve precipitação abaixo da média, com destaque para o mês de outubro, que teve um déficit de precipitação de pouco mais de 138 mm, em relação à média mensal. O período de outono-inverno deste ano foi bastante seco, destacando-se o evento El Niño, a partir do outono.

Na Figura 2 também se observa os dados médios de temperatura anual, sobressaindo-se alguns anos mais secos e mais quentes como 1978, 1988, 1991, 2007 e 2019. No entanto, esta associação não predomina ao longo da série. Não se sobressaem anos mais chuvosos (2015, 1983, 1998, 2018 e 1992) e ao mesmo tempo, mais frescos, com exceção de 1983.

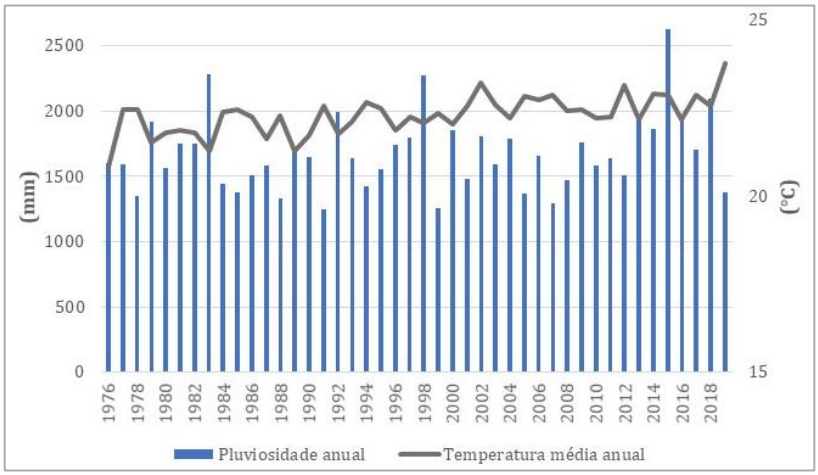


Figura 2 - Climograma anual de Umuarama-PR (1976 a 2019).
Fonte de dados: IAPAR.

Houve um evento El Niño considerado muito forte em 2014-2016, com anomalias de TSM superior a 2°C, que causou extremos elevados de precipitação em áreas do Paraná, como em Maringá (MINAKI; MONTANHER, 2019). Umuarama também registrou valores extremos elevados, com mais da metade dos meses de 2015 com chuvas acima da média. Destaca-se o mês de julho que registrou 5 desvios-padrão de precipitação acima da média.

O contraste entre os anos de 1991, seco, e 2014-2016, úmidos com relação aos efeitos do El Niño pode-se entender sob dois aspectos: 1°) Há uma defasagem temporal entre o momento em que o ENOS é identificado na região do Oceano Pacífico Equatorial e a sua influência sobre as diferentes regiões do mundo; 2°) Nem todo El Niño irá provocar chuvas no Brasil, especificamente na Região Sul, pois isso dependerá também da "variabilidade intereventos, em razão das diferenças nas anomalias de TSM no oceano Pacífico, de um evento para outro" (GRIMM, 2009b, p. 365), o que resultará em intensidades diferentes.

Observa-se que o ano de 1992 foi um dos mais chuvosos da série, após o verão, havendo a continuidade do evento até o trimestre maio-junho-julho. Logo, o ano de 1991 pode não ter sido influenciado, de forma predominante, pela mudança do campo barométrico proporcionado por esta teleconexão. Por sua vez, o evento iniciado no final de 2014, foi observado durante todo o ano de 2015, e possivelmente influenciou o aumento das chuvas no município, assim como representou um evento de intensidade mais forte que o de 1991, considerando-se as anomalias da TSM.

Para o período, a média de precipitação sazonal equivaleu a 524 mm no verão, 402,6 mm no outono, 259,5 mm no inverno e 488,7 mm na primavera, ou seja, 31,2%; 24,0%; 15,4% e 29,1% das chuvas, respectivamente. Destaca-se que apesar da primavera-verão registrar os valores mais elevados, o outono possui um percentual expressivo das chuvas na área.

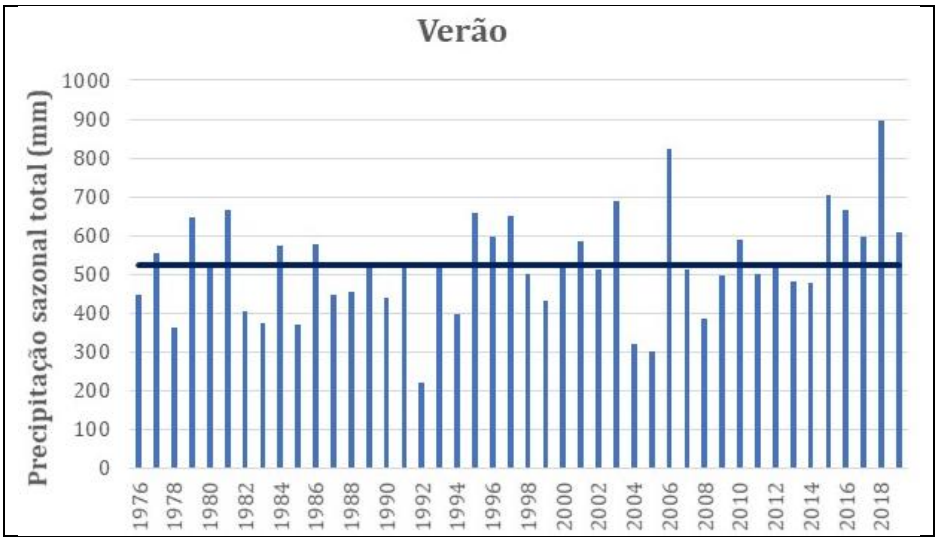
Os verões mais úmidos ocorreram nos anos de 2018, 2006 e 2015, variando de 704,9 mm a 896,3 mm. Por sua vez, os verões mais secos foram os de 1992, 2005 e 2004, que registraram 220,4 mm, 301,4 mm e 322,8 mm, respectivamente. A diferença entre o maior e o menor valor é de 675,9 mm, ou seja, superior à média da estação. Dos 44 verões da série, 25 estiveram abaixo da média pluviométrica e 19 estiveram acima da média.

Os outonos mais úmidos ocorreram nos anos de 1992, 1983 e 1998 sendo registrados 927,2 mm, 830,3 mm e 752,4 mm, respectivamente. Observa-se que o valor do extremo máximo do outono superou o valor do extremo máximo do verão, que é, em média, a estação mais chuvosa. Os outonos mais secos foram os de 1997, 2000 e 2005 com 134,3 mm, 201,7 mm e 209 mm, nesta mesma ordem. Neste caso, os valores do extremo mínimo do verão foram superiores aos do extremo mínimo do outono. Dos 44 outonos da série, 22 estiveram abaixo da média pluviométrica e 22 estiveram acima.

Os invernos menos secos foram os de 2015, com 541,8 mm; 1982 com 527,6 mm e 2013 com 478 mm. Por outro lado, os invernos mais secos tiveram registros de 77,8 mm, 83,6mm e 95,6 mm, que ocorreram em 2019, 1996 e 1988, respectivamente. Dos 44 invernos da série, 23 estiveram abaixo da média pluviométrica e 21 acima.

As primaveras mais úmidas ocorreram em 2015, 1983 e 1979, com 912,2 mm, 786,3 mm e 708,5 mm, respectivamente. O valor do extremo mais úmido da primavera também foi superior ao do verão, mas não superou o valor registrado no outono. Destaca-se novamente o evento El-Niño, ocorrido, principalmente na primavera-verão de 2015/2016, responsável pelos volumes mais elevados de precipitação. As primaveras mais secas ocorreram em 1999, com 167,1 mm; 1986 com 209 mm e 1985, com 231,4 mm. Das 44 primaveras da série, 25 estiveram abaixo da média pluviométrica e 19 acima.

Os valores sazonais da série histórica encontram-se na Figura 3. Destaca-se, portanto, a variabilidade de extremos máximos de chuva no outono e na primavera, e o período seco do inverno, principalmente no ano mais recente da série, 2019.



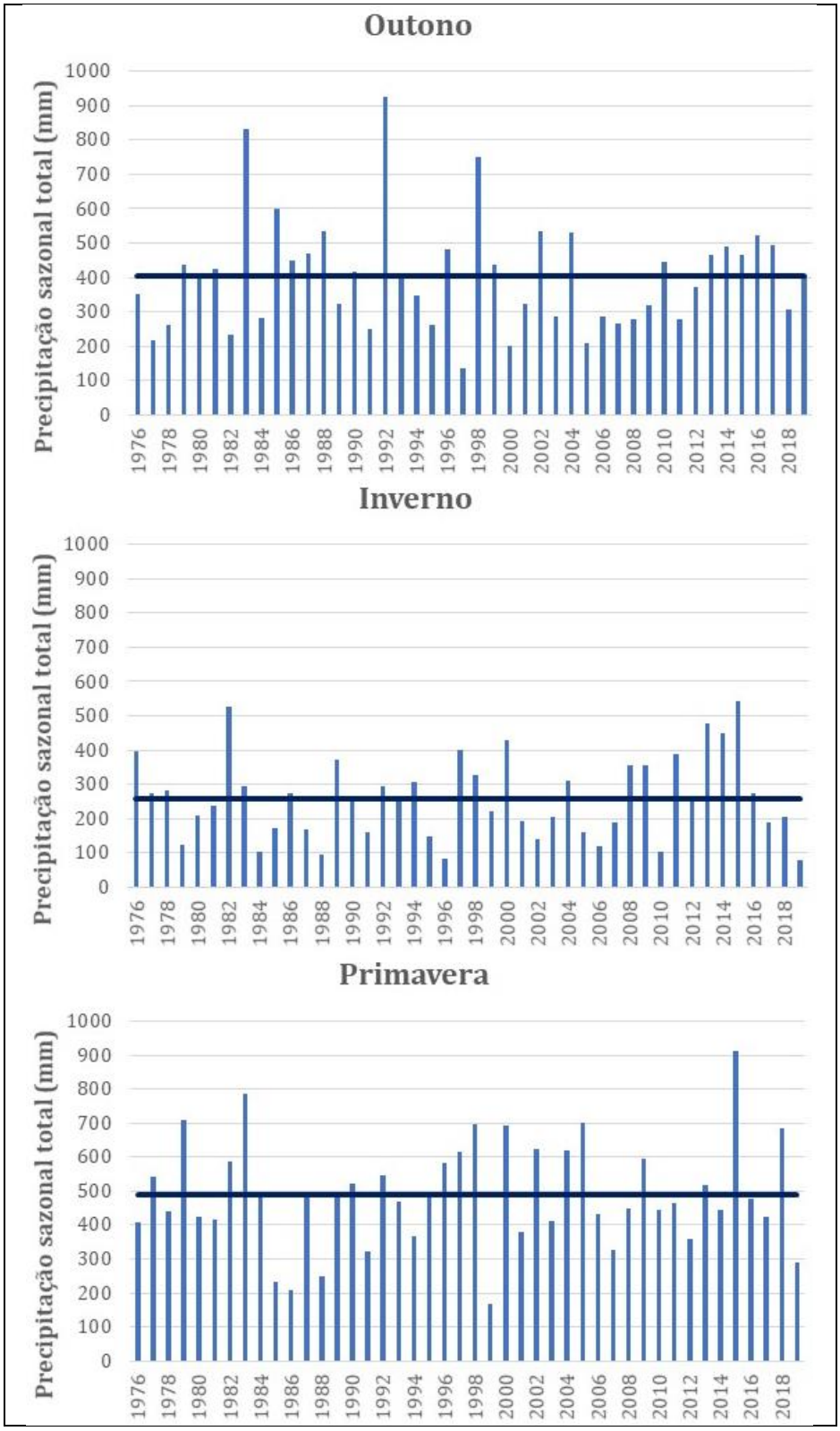
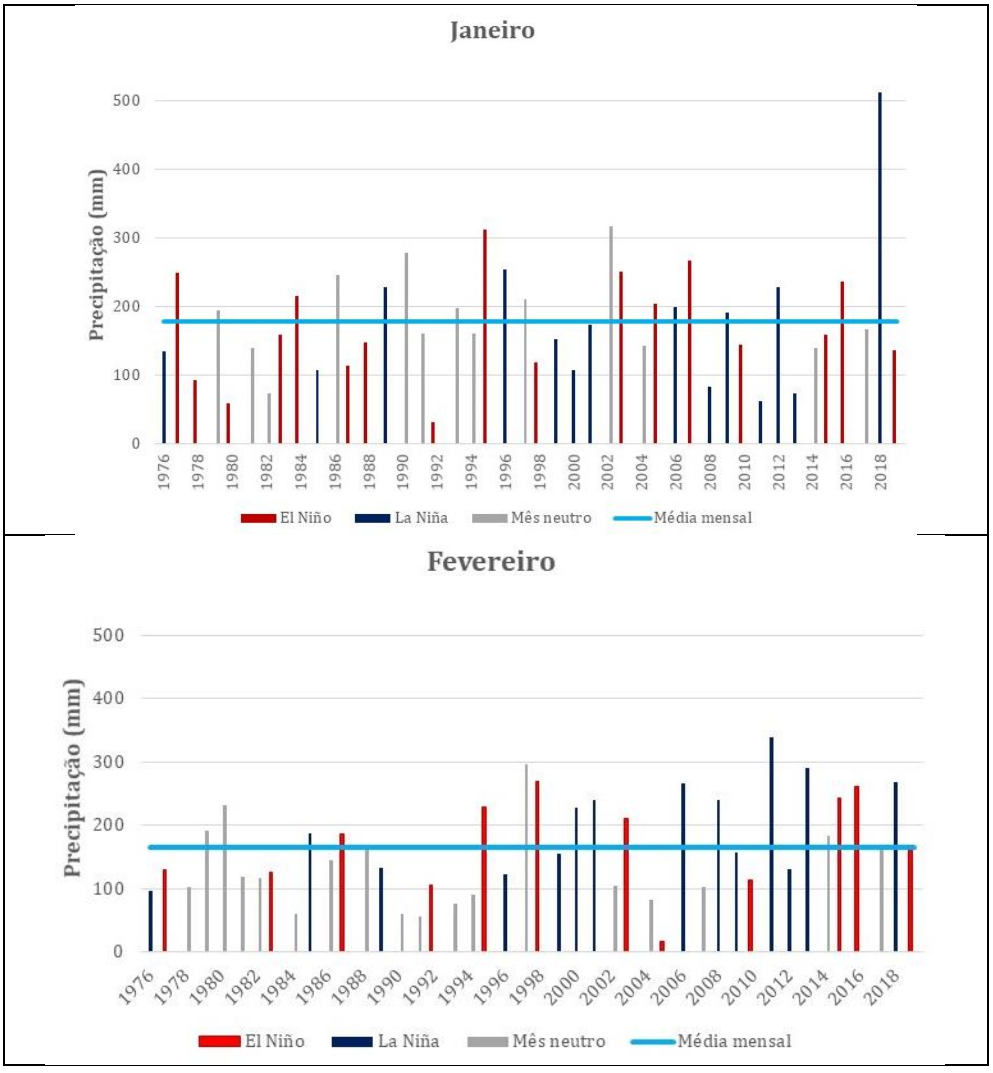


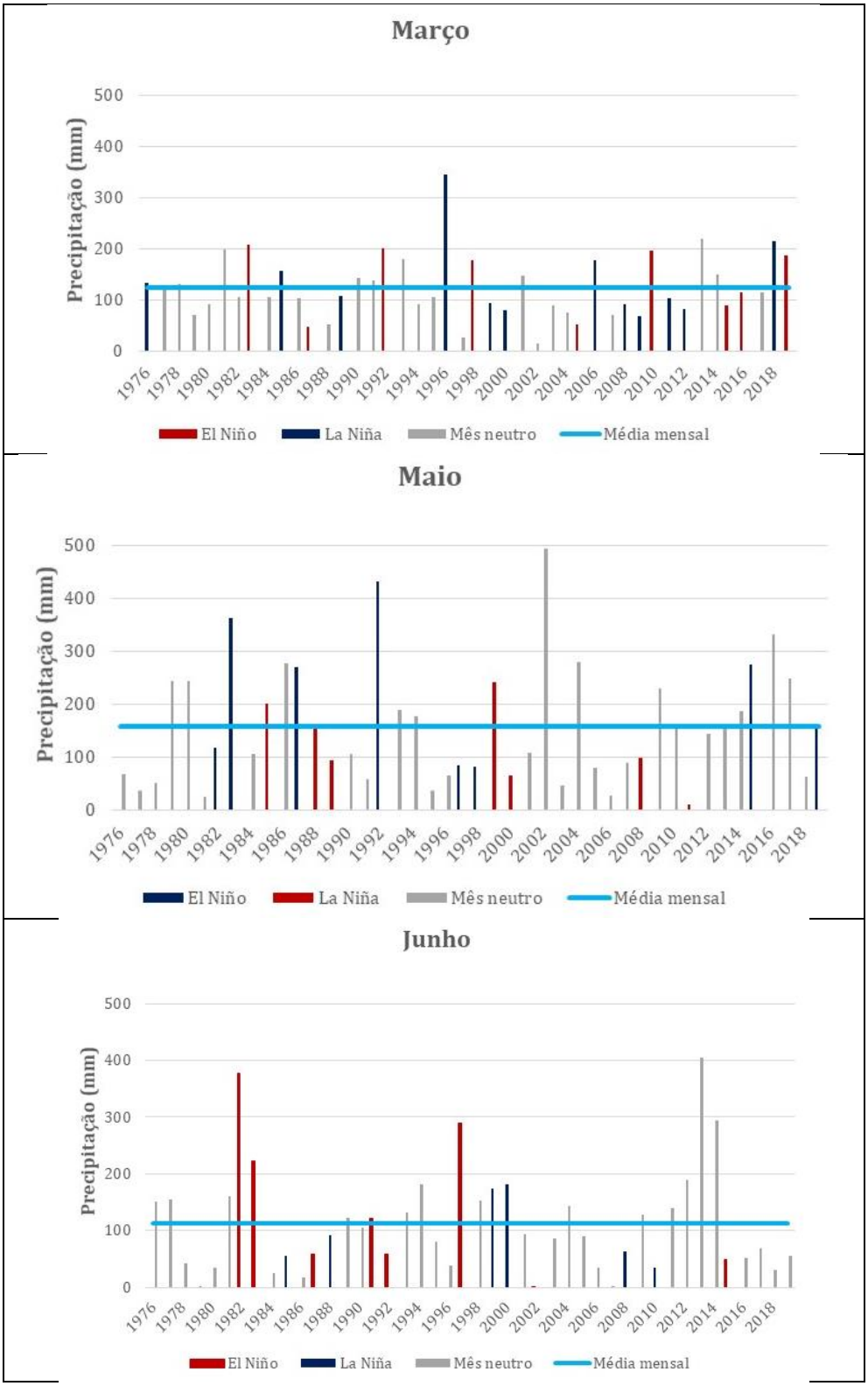
Figura 3 - Pluviogramas sazonais, com linha pluviométrica média, de Umuarama-PR (1976-2019).
Fonte dos dados: IAPAR.

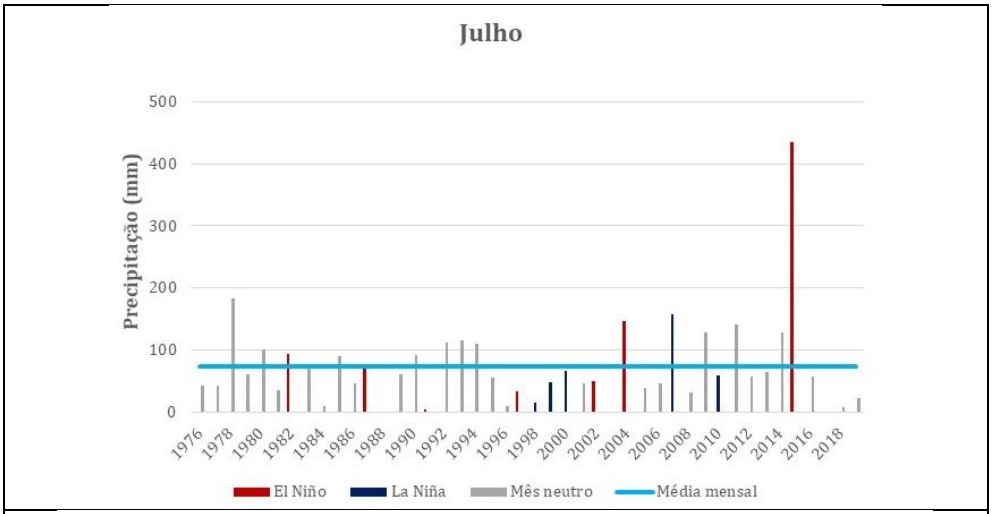
Com relação aos dados mensais na série 1976 a 2019, a Figura 4 traz os valores por ano e a média. O mês mais chuvoso foi setembro (181,7 mm), enquanto o mês mais seco foi

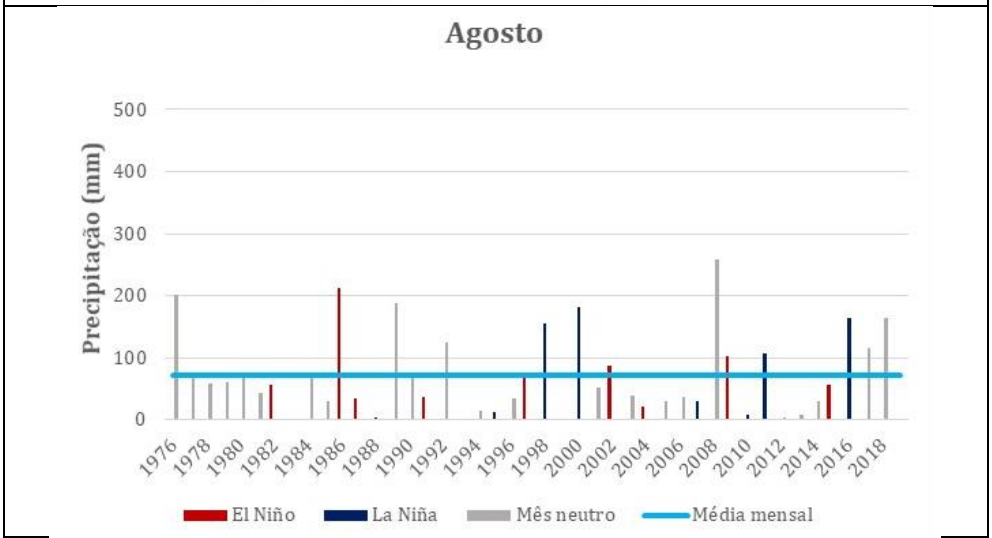
agosto (71,45 mm). A quadra mais chuvosa abrangeu o período de outubro a janeiro, enquanto a quadra mais seca abrangeu o período de junho a setembro. Destaca-se o mês de maio, com 157,8 mm, valor elevado para a estação do outono.

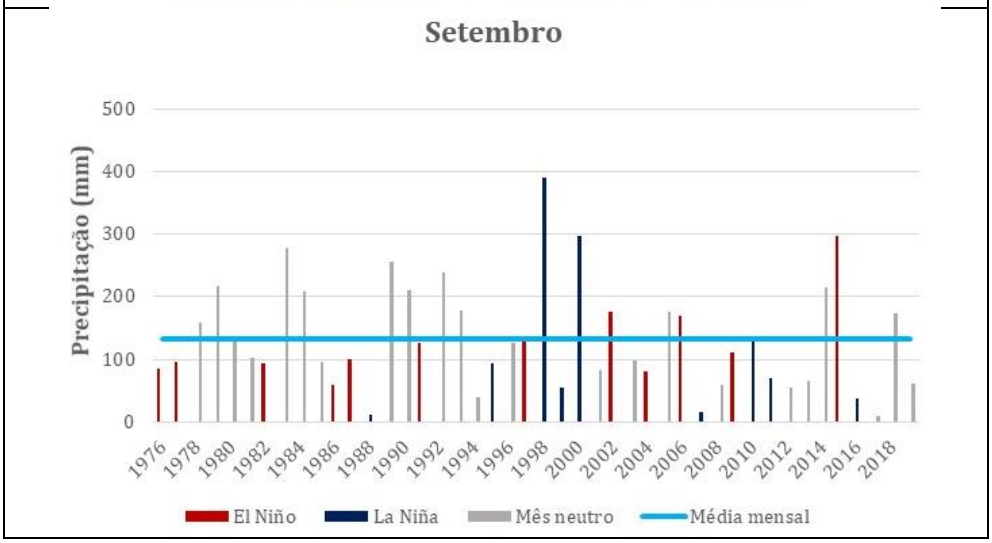
O mês de janeiro de 2018 registrou o maior volume mensal de precipitação da série, equivalente a 513,1 mm, enquanto julho de 2018 e agosto de 2019 registraram precipitação total equivalente a zero. Destaca-se que janeiro de 2018 estava sob influência do La Niña (CPC NOAA, 2019), iniciado em outubro de 2017, provavelmente já com menor força no início de 2018, encerrado após o primeiro trimestre. O ano de 2019 registrou El Niño até maio, enquanto em julho de 1988 atuava o La Niña.




Março
Precipitação (mm)
0
100
200
300
400
500
1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018
El Niño
La Niña
Mês neutro
Média mensal
Maio
Precipitação (mm)
0
100
200
300
400
500
1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018
El Niño
La Niña
Mês neutro
Média mensal
Junho
Precipitação (mm)
0
100
200
300
400
500
1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018
El Niño
La Niña
Mês neutro
Média mensal


Julho
Precipitação (mm)
0
100
200
300
400
500
1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018
El Niño
La Niña
Mês neutro
Média mensal


Agosto
Precipitação (mm)
0
100
200
300
400
500
1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018
El Niño
La Niña
Mês neutro
Média mensal


Setembro
Precipitação (mm)
0
100
200
300
400
500
1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018
El Niño
La Niña
Mês neutro
Média mensal

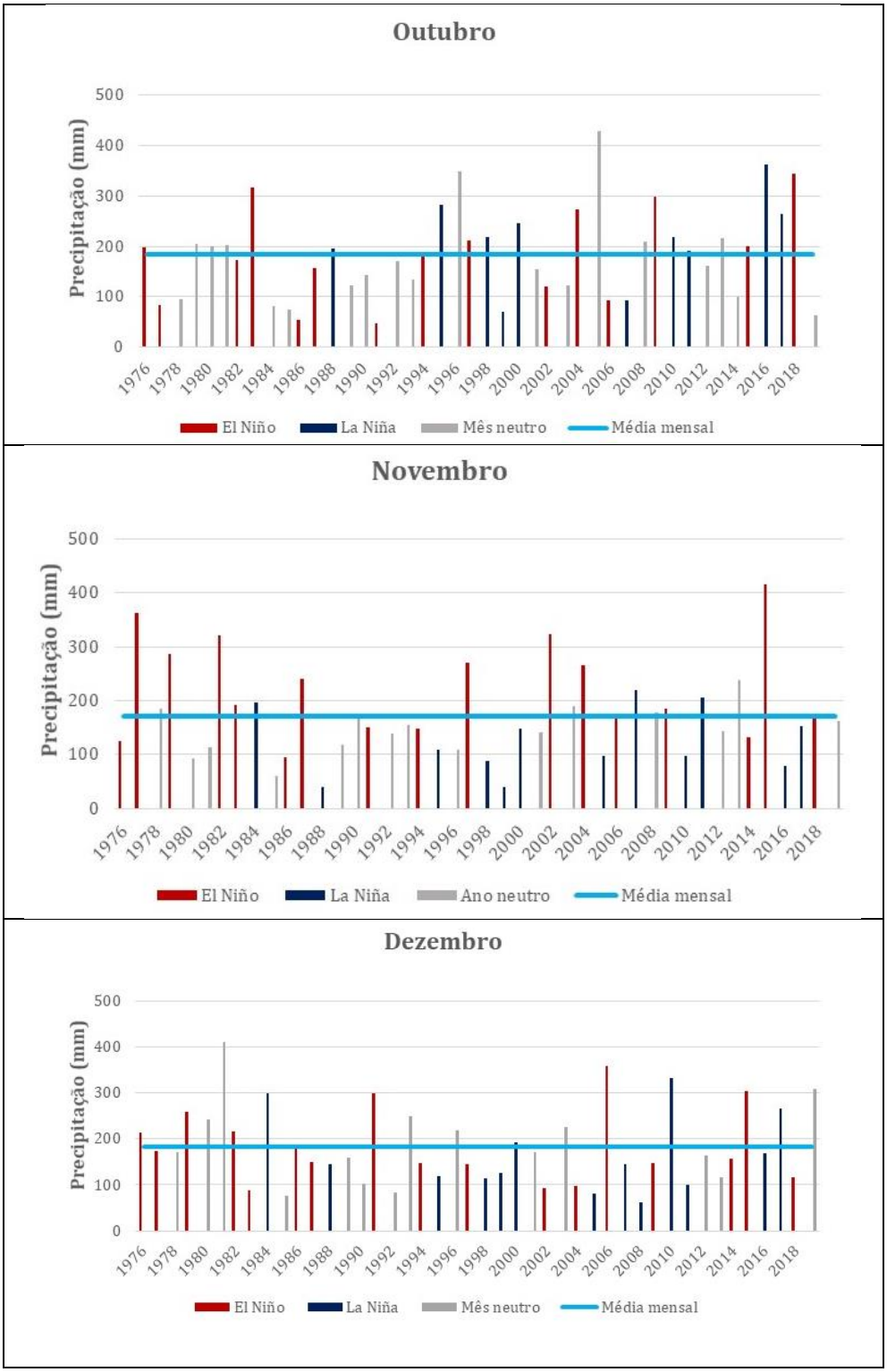


Figura 4 - Valores mensais de precipitação e condição de influência do El Niño-Oscilação Sul em Umuarama-PR (1976-2019).
Fonte de dados: IAPAR.

Novembro, dezembro e janeiro foram os meses que tiveram a mesma quantidade de El Niño incidente no período, e a maior (17). Outubro, que foi o mês mais chuvoso na série, característica associada à fase positiva do ENOS, teve a incidência de 15 eventos. Janeiro

também se destacou pela maior incidência de La Niña, assim como fevereiro, seguidos de dezembro, que também foi representativo na quantidade incidente da fase oposta. Por sua vez, junho e julho foram os meses com maior incidência de neutralidade climática (Figura 5).

É possível observar que na série de 44 anos houve maior incidência de neutralidade climática, seguido de incidência do El Niño e de La Niña. Meses da primavera-verão tiveram influência representativa de ambas as fases do ENOS, no entanto, o El Niño incidiu mais na primavera, enquanto o La Niña incidiu mais no verão. Meses do outono-inverno tiveram maior neutralidade climática.

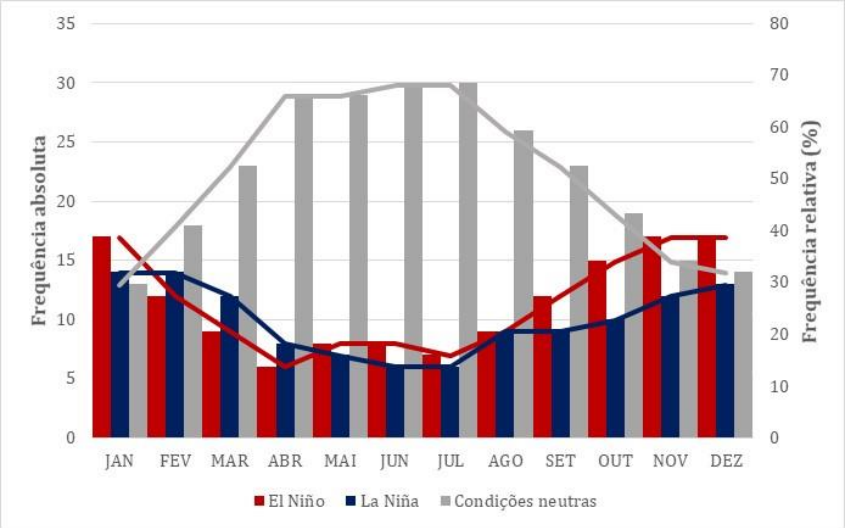


Figura 5 - Histograma mensal de eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e neutralidade climática (1976 a 2019).
Fonte de dados: CPC/NOAA (2019).

Embora alguns autores informem a frequência das fases do ENOS, a exemplo de Oliveira (2001), o aspecto mais relevante é que essa variabilidade interanual influencia o clima da área, principalmente no que se refere à precipitação, tal como foi verificado, a nível local por Galvani, Pereira e Klosowski (1998) e Minaki e Montanher (2019), e em escalas maiores por Rao e Rada (1990) e Grimm (2019).

Com relação aos dados diários de precipitação, destaca-se os episódios de eventos extremos máximos de cada mês, na série de 1976 a 2019. Com exceção de agosto (86 mm), os demais meses tiveram como evento extremo máximo diário, precipitação acima de 100 mm. O maior foi registrado em fevereiro (183,8 mm), seguido de junho (158 mm) e maio (149,7 mm). Ressalta-se os meses do outono, com eventos diários significativos (Figura 6). Estes episódios de extremos diários tiveram 1 incidência na década de 1970, 3 na década de

1980, 5 na década de 1990, 1 na década de 2000 e 2 na década de 2010. Na década de 1990, os anos de 1992 e de 1996 tiveram registro de dois eventos diários extremos.

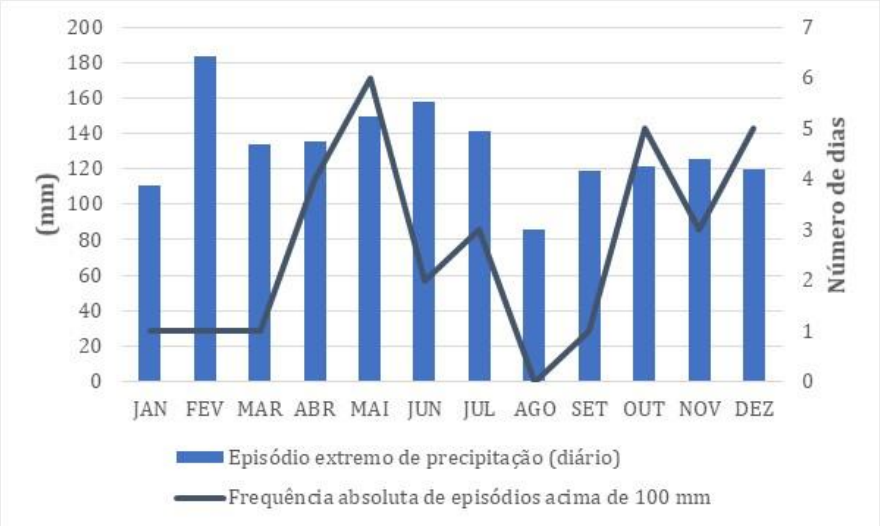


Figura 6 - Eventos extremos diários de precipitação em Umuarama-PR (1976 a 2019).
Fonte de dados: IAPAR.

Com relação à frequência de episódios de precipitação diária acima de 100 mm, tem-se maio (6), outubro (5) e dezembro (5) com as frequências mais elevadas. O mês de agosto não registrou no período de análise, nenhum evento superior a 100 mm, enquanto janeiro, fevereiro, março e setembro registraram um episódio cada, ao longo dos anos.

1.5.2 Temperatura

"A temperatura do ar é a medida do calor sensível nele armazenado, comumente dada em graus Celsius [...]" (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 49). Fatores como as estações do ano, a latitude e a altitude podem influenciar a temperatura, e por isso, serão inseridos na análise. Conforme mencionado anteriormente, Umuarama localiza-se em área de transição entre a Zona Tropical e a Zona Temperada do Sul, o que interfere na quantidade de radiação solar incidente ao longo do ano e na atuação dos sistemas atmosféricos. A zona climática Tropical possui distribuição de radiação solar mais uniforme ao longo do ano, enquanto a zona climática Temperada do Sul apresenta mais diferenças da radiação incidente, conforme a estação do ano. Próximo ao equador térmico (0° N/S) há incidência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), dos ventos alísios e de baixas pressões médias (GOULART; FOGAÇA, 2019, p. 74). Próximo ao Trópico de Capricórnio (23°27'S), tem-se uma

área de pressões médias mais elevadas e a chegada de sistemas tropicais quentes e extratropicais frios. Em geral, a altitude possui um efeito local, reduzindo as temperaturas. Essa redução na Troposfera, ocorre em média a 6,5°C a cada aumento de 1km de altitude (BARRY; CHORLEY, 2013, p. 62).

A temperatura média anual (Figura 7) foi 22,3°C, sendo que o ano com a menor temperatura registrada foi 1976 (20,8°C), enquanto o ano mais quente foi 2019 (23,8°C). Destaca-se que dos 44 anos de série, somente 11 anos registraram temperaturas médias inferiores a 22°C, sendo que a maioria dos anos registrou temperaturas médias mais elevadas. É possível observar que os anos de 1977/1978 foram mais quentes que o de 1976, e mais intensamente, 2002 e 2019 destacam-se com picos mais elevados. Da mesma forma, em conjunto com o ano de 1976, os anos de 1983 e 1989 destacam-se com as menores temperaturas medidas.

Quanto às temperaturas mínimas, o ano de 1976 registrou o menor valor (16,5°C). A partir de 2001, nove anos registraram as maiores temperaturas médias mínimas, sendo que 2019 obteve o maior valor (19,2°C). O registro das temperaturas máximas demonstrou bastante coerência com o das temperaturas mínimas, sendo o ano de 1976 o de menor valor (26,3°C), e o ano de 2019 o de maior valor (30,4°C). No caso das temperaturas máximas, os doze maiores valores ocorreram a partir de 2002.

Conclui-se que o ano de 1976 foi o menos quente da série histórica de Umuarama, enquanto o ano de 2019 foi o mais quente, para todas as modalidades de temperatura. A diferença térmica obtida na série da temperatura média anual foi de 2,9°C, na série da temperatura média mínima foi de 2,8°C e na série da temperatura média máxima obteve-se a maior diferença, que foi de 4,1°C.

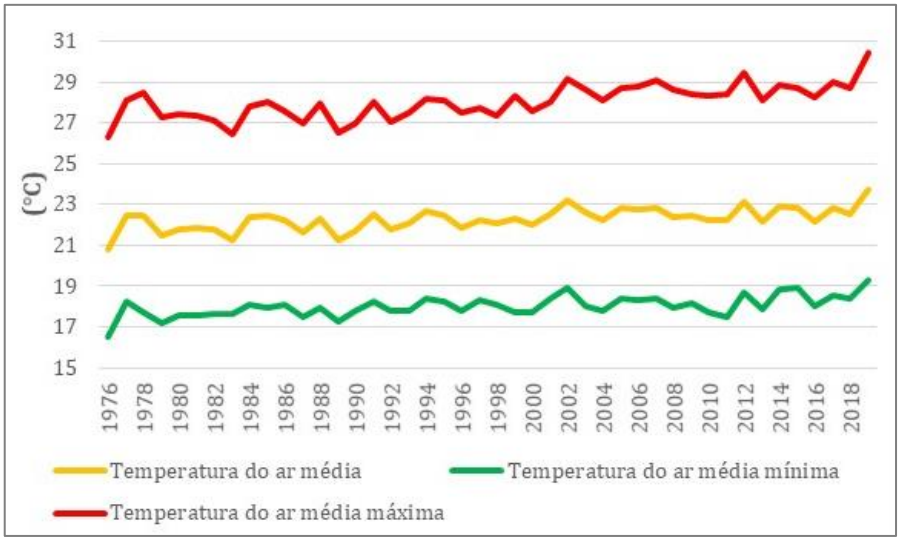


Figura 7 - Temperatura do ar média anual em Umuarama-PR (1976-2019).
Fonte de dados: IAPAR.

Com relação à temperatura média mensal do período (Figura 8), os meses de junho e julho foram os mais frios, com 18,2° e 18,3°C, respectivamente. Por outro lado, dezembro, fevereiro e janeiro, foram os meses mais quentes, com média acima de 25°C. Os meses do outono-inverno destacam-se com os maiores desvios-padrão da série. As menores temperaturas mínimas e máximas iniciam-se em maio e se estendem até agosto, enquanto as maiores temperaturas mínimas e máximas vão desde dezembro até março. A maior variabilidade ao longo da série para todas as modalidades da temperatura ocorre para o mês de setembro, seguido de julho e junho.

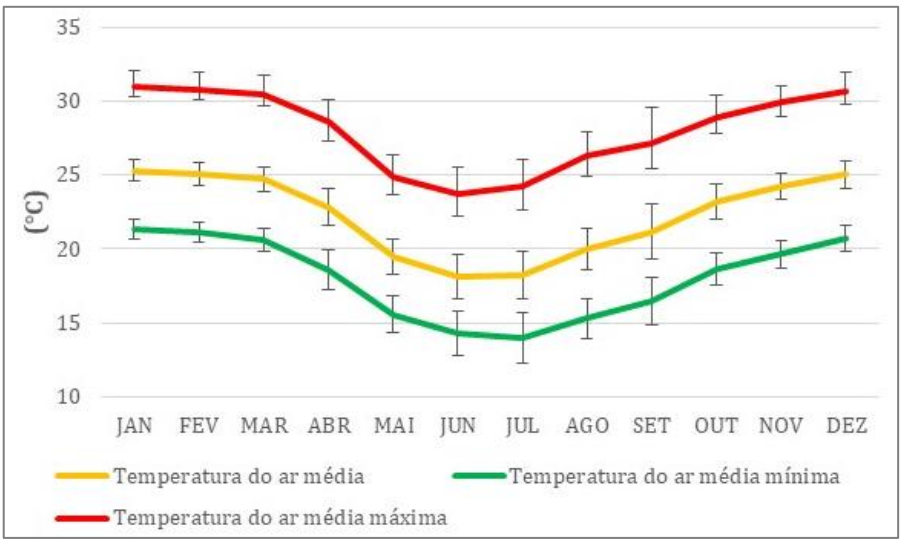
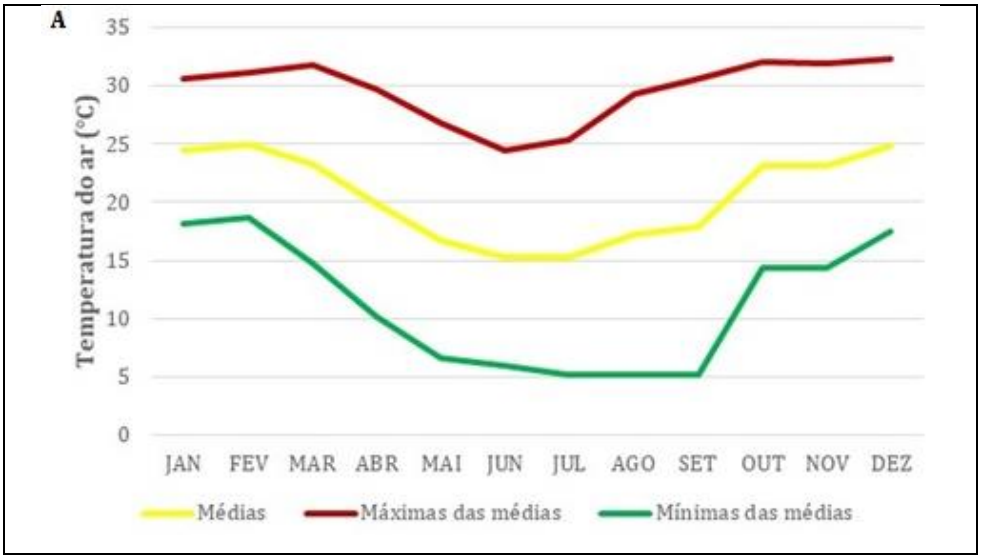


Figura 8 - Temperatura do ar média mensal em Umuarama-PR (1976-2019). As barras verticais indicam o desvio-padrão.
Fonte dos dados: IAPAR.

Com relação aos valores extremos de temperatura, utilizou-se os dados diários das séries históricas de temperatura média, temperatura mínima e máxima, sendo os episódios mais representativos (mínimo e máximo) apresentados mensalmente (Figura 9). Conforme Figura 9A, utilizando-se a série da temperatura do ar, o mês de dezembro registrou um episódio com a maior temperatura máxima (32,3°C), destacando-se, de forma geral, os episódios de temperatura máxima para os meses da primavera. Houve episódios com valores mínimos diários representativos, de março a novembro (de 14,8°C a 5,1°C), destacando-se o mês de agosto e setembro com 5,1°C.

De acordo com a Figura 9B, como valor mínimo extremo da série das temperaturas mínimas diárias, obteve-se -0,1°C em julho, havendo episódios diários de temperaturas mínimas representativas, como agosto com 0,5°C e junho com 0,9°C. Ressalta-se que a possibilidade de gear em Umuarama, de acordo com a série, é de abril a setembro. O valor máximo extremo das temperaturas mínimas, alcançou 28,6°C em novembro, tendo a primavera valores mais representativos que o verão. Segundo Figura 9C, julho, junho e agosto registraram episódios de extremos mínimos da série de temperatura máxima, que variaram de 8°C, em julho, a 21,9°C em fevereiro, e o extremo máximo da série atingiu 40,4°C em outubro. Novamente, os meses da primavera tiveram valores máximos maiores que os do verão.



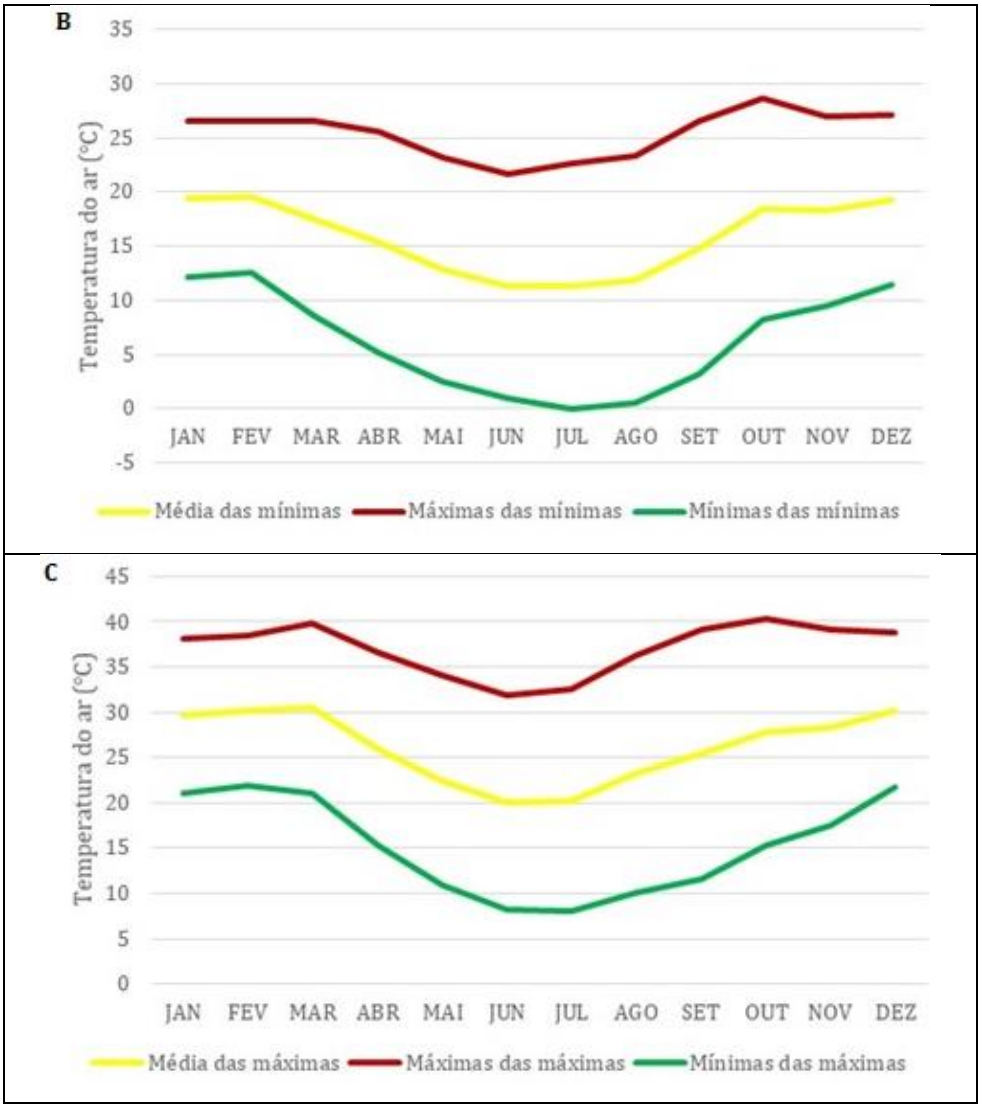


Figura 9 - Temperaturas diárias médias, mínimas e máximas para cada mês do ano.
Fonte de dados: IAPAR.

1.5.1 Ventos

O vento corresponde ao ar em movimento na horizontal e sua caracterização necessita de duas grandezas: a direção e a velocidade (YNOUE et al., 2017, p. 63). A direção define a posição a partir da qual o vento vem e será dada em graus (°), enquanto a velocidade expressa a intensidade do vento em m/s. As feições topográficas, o atrito provocado pelas construções e as estações do ano complementam a análise dos controles locais do movimento do ar.

Como a série histórica de 1976 a 2019 do IAPAR possui mais de 24% de dados diários ausentes, sem contabilizar os dados inconsistentes, optou-se por utilizar dados da Estação Meteorológica Automática instalada na fazenda do *campus* regional de Umuarama, da

Universidade Estadual de Maringá (UEM). Os dados disponibilizados online (UEM, 2021), a partir de 2019, embora não representem uma série consistente, possibilita algumas análises pontuais acerca da variável. A estação meteorológica automática utilizada localiza-se nas coordenadas 23°47'22.37" S, 53°15'29.98" O e altitude de 401 m. O sensor utilizado foi o de velocidade e direção do vento, anemômetro 3D CSAT3.

> Um anemômetro sônico consiste em três pares emissores-receptores de som, ortogonalmente orientados. Cada par é capaz de detectar sutis variações entre o instante da emissão e o de recepção de sinais sonoros. A velocidade de escoamento do ar é deduzida indiretamente, a partir das alterações que provoca na propagação do som. O instrumento pode ser instalado de maneira que os pares detectores fiquem orientados nas direções leste-oeste, norte-sul e zênite-nadir (seguindo os eixos x, y e z do referencial local), passando a fornecer diretamente as componentes zonal (u), meridional (v) e vertical (w) da velocidade do ar (VAREJÃO-SILVA, 2006, p. 267).

Para o período analisado, de maio de 2019 a dezembro de 2021, houve 11 dias sem dados, e a série possui a extensão de 952 dados diários. Optou-se por não realizar preenchimento de falhas, considerando a natureza deste elemento climático, bastante variável e dependente de fatores regionais, locais e topográficos. De acordo com Barry e Chorley (2013), os controles locais da movimentação do ar representam mais problemas do que os efeitos das principais forças ou efeitos planetários que influenciam os ventos. Esses controles locais referem-se à padrões de horário, velocidade do vento e características da superfície.

No período analisado, a velocidade média diária foi 2,38 m/s, enquanto a velocidade máxima média diária foi 5,62 m/s. O valor máximo registrado da velocidade média diária foi 6,02 m/s, enquanto o valor mínimo foi 0,60 m/s. O valor máximo da velocidade máxima diária foi 15,7 m/s, enquanto o extremo mínimo da velocidade máxima foi 1,25 m/s.

Com os dados analisados pode-se concluir que o mês de maio registrou a menor velocidade média de vento (1,9 m/s), enquanto os meses de setembro e agosto registraram os maiores valores (2,7 e 2,8 m/s, respectivamente). Da mesma forma, maio registrou a menor velocidade máxima do vento (4,5 m/s), enquanto setembro, outubro e agosto registraram as maiores velocidades máximas (6,2; 6,3 e 6,3 m/s, respectivamente). Portanto, os mesmos meses registraram os extremos de velocidade, nas modalidades média e máxima (Figura 10).

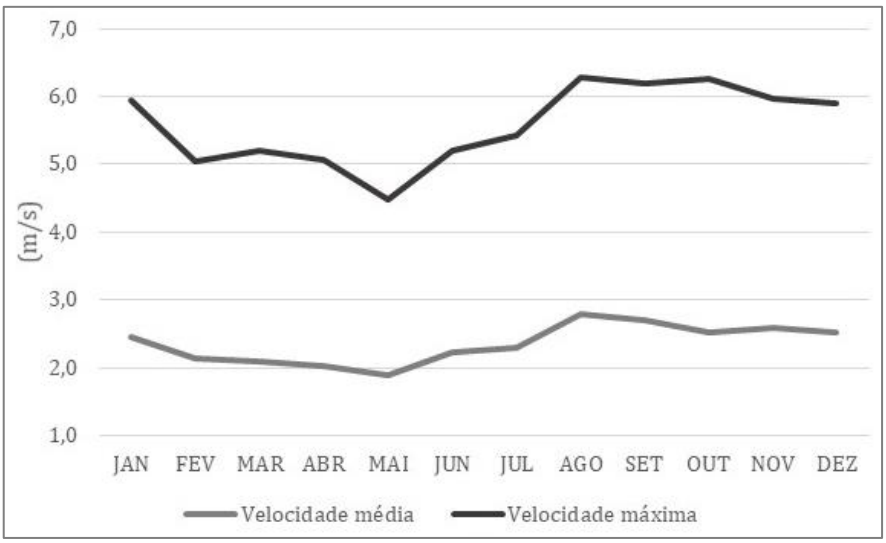


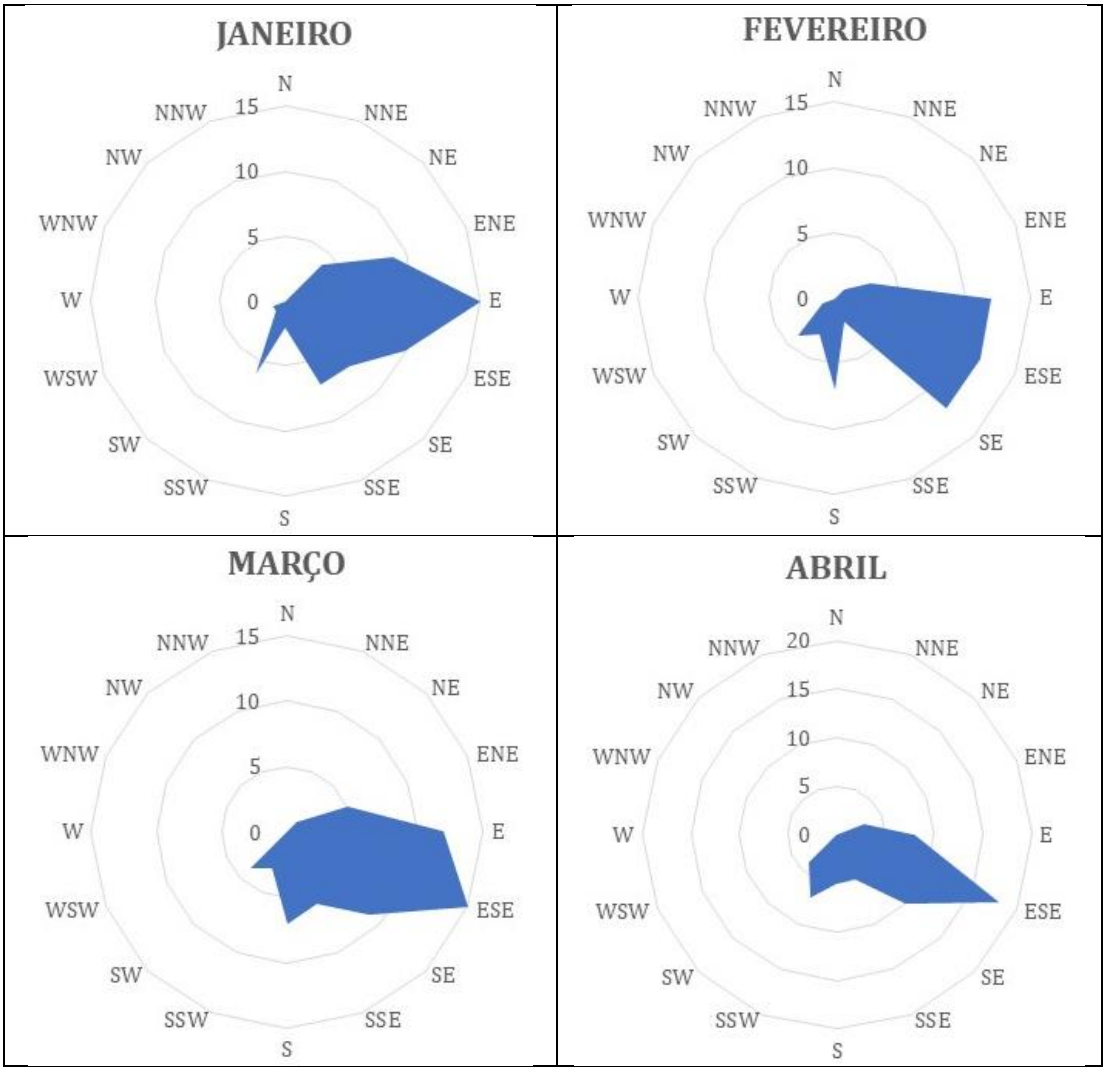
Figura 10 - Velocidade média mensal dos ventos em Umuarama-PR (maio de 2019 a dezembro de 2021). Fonte dos dados: EMA-UEM, *campus* de Umuarama.

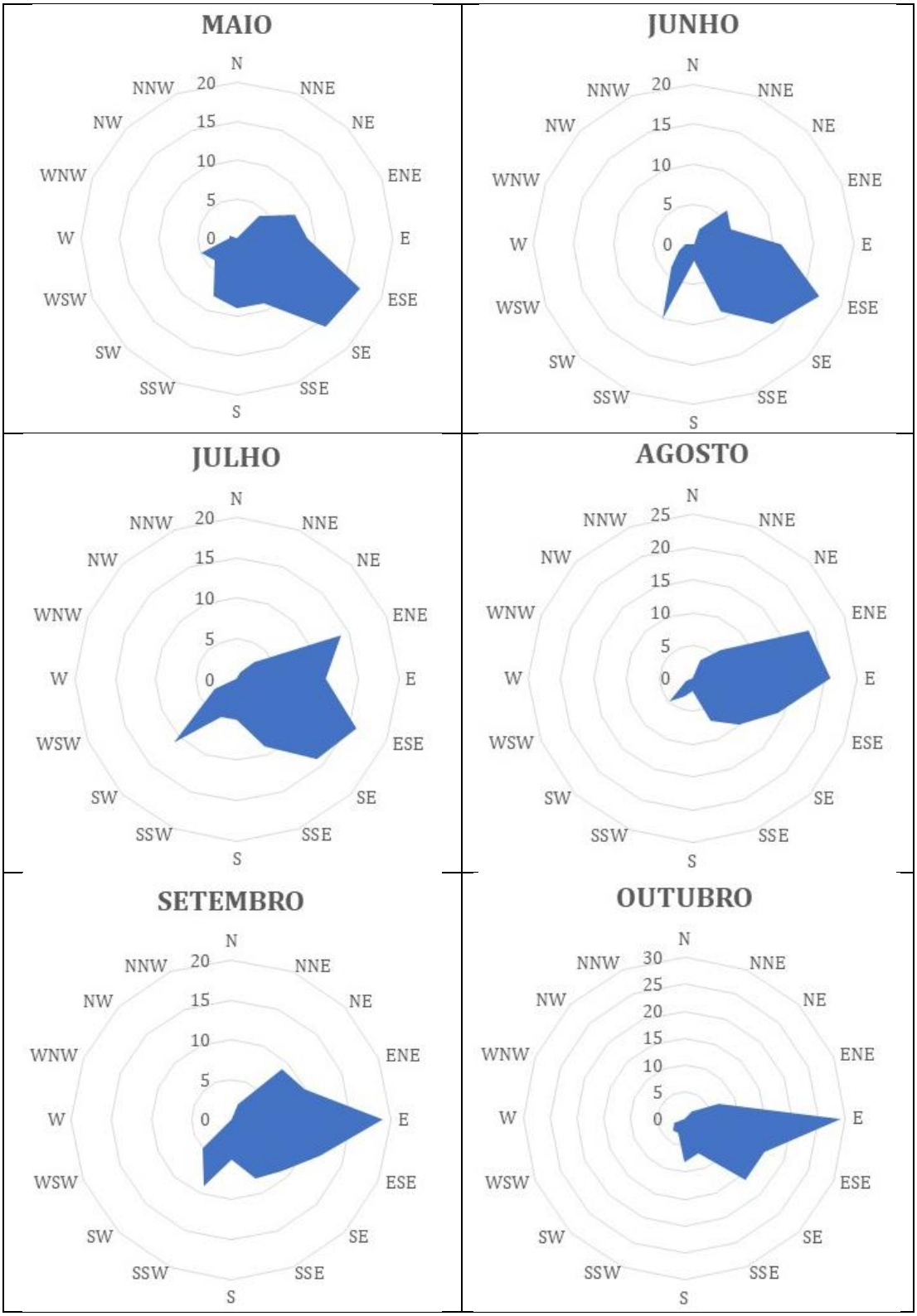
As direções predominantes dos ventos estão associadas a sistemas de alta pressão que influenciam a área. Primeiro, destaca-se o quadrante leste, e as direções SE e ESE associadas ao ASAS, importante dispersor de ventos em superfície. Em segundo, destaca-se o quadrante sul, associado à massa de ar polar originada pelo Anticiclone Migratório Polar, que possui atuação maior, sobretudo, no outono-inverno. Ventos do quadrante oeste foram os menos frequentes na área.

Com relação aos dados mensais, dezembro foi o mês que teve a maior incidência da direção SE, seguido de agosto e a direção E, e novembro e a direção ESE; em todos os casos a direção predominante correspondeu a pouco mais de 23% de frequência relativa, predominando o quadrante leste. Abril foi o mês que teve menor diversidade de ventos, ao longo do período, enquanto maio e junho foram os meses que tiveram maior variedade em termos de direção do vento. No caso de abril, predominaram ventos do quadrante leste e do quadrante sul; no caso de maio e de dezembro, houve registro de direções dos ventos de todos os quadrantes (Figura 11).

De forma geral, há pequenas variações mensais de direção dos ventos. De outubro a junho, há predomínio do quadrante leste, de julho a setembro, destaca-se além do quadrante leste, o quadrante norte. Neste último período, que corresponde ao outono-inverno, ressalta-se a maior frequência da frente fria, cujo tempo está associado, dentre outros aspectos, a ventos do quadrante norte, antes de sua passagem, e ventos do quadrante sul, após a sua atuação pelas áreas (YNOUE et al., 2017, p. 105), e ingresso do ar polar.

Como mencionado anteriormente, o ASAS é o principal centro de ação que influencia o país, determinando boa parte dos ventos na superfície da Região Sul em todas as estações do ano, mas sendo mais forte no inverno. No entanto, esta condição média pode variar de acordo com os outros sistemas atmosféricos que também atuam na região e o relevo (GRIMM, 2021, p. 73).




MAIO
JUNHO
JULHO
AGOSTO
SETEMBRO
OUTUBRO
N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW

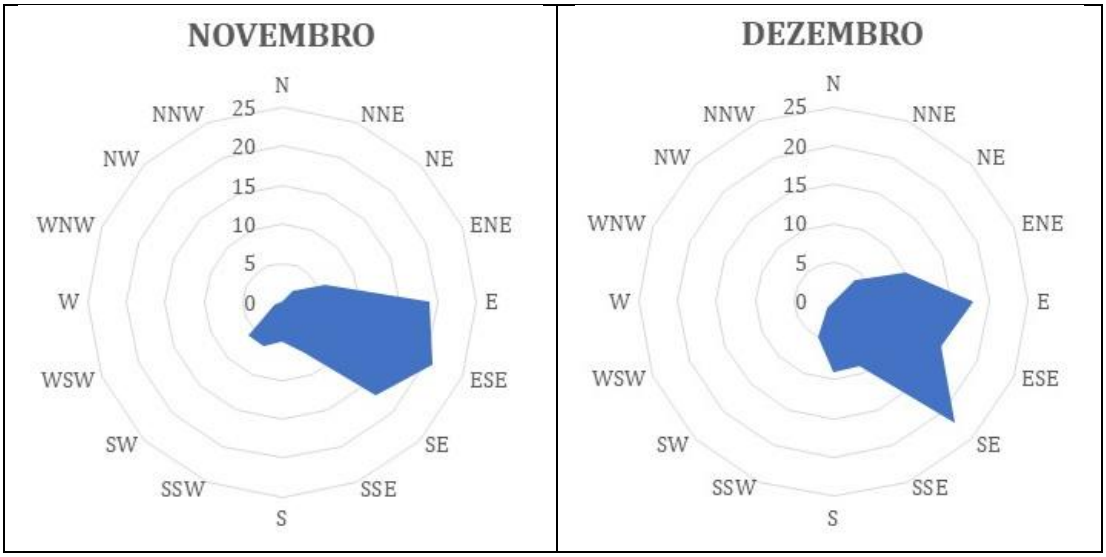


Figura 11 - Frequência absoluta da direção predominante dos ventos em Umuarama-PR (maio de 2019 a dezembro de 2021).
Fonte de dados: EMA-UEM, *campus* de Umuarama.

1.5.1 Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa "expressa o teor real de umidade de uma amostra de ar como porcentagem do contido no mesmo ar saturado na mesma temperatura" (BARRY; CHORLEY, 2013, p. 80). O valor será dado em porcentagem, podendo variar de 0% (condição em que não há vapor d'água na atmosfera) a 100% (condição em que a atmosfera alcançou o máximo de vapor d'água).

Em Umuarama, a média da umidade relativa do ar foi de 67,3%, no período de 1976 a 2019, sendo que o ano mais seco foi 1978 (59,4%), e o ano mais úmido foi 1983 (73,2%), com diferença anual de 13,8%. A linha de tendência deste elemento apresenta um aumento discreto. É possível observar a ausência de homogeneidade na variabilidade da série, mas alcança-se esta homogeneidade ao separar a série em dois momentos, sendo o primeiro, de 1976 a 1988, e o segundo de 1989 a 2019. O primeiro período com valores extremos para mais e para menos, mais proporcionais, e o segundo período com ausência dessa proporcionalidade entre os extremos (Figura 12).

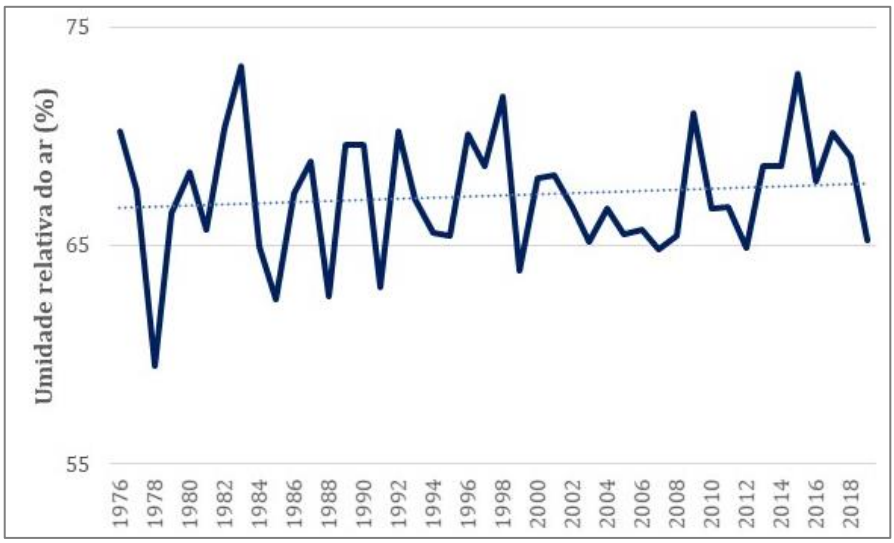


Figura 12 - Umidade relativa do ar anual em Umuarama-PR (1976 a 2019).
Fonte dos dados: IAPAR.

Com relação aos meses, tem-se fevereiro com a maior umidade relativa (72,5%), seguido de janeiro (72,3%) e dezembro (71,7%). Os meses menos úmidos são agosto (57,7%), setembro (61,1%) e julho (63,8%). Os valores mais elevados de precipitação no início do outono refletem em maior umidade nos meses de maio e junho. O mês de setembro destaca-se com maior desvio padrão, assim como ocorreu com as demais variáveis analisadas. Em média, a redução da umidade é mais significativa do que o seu aumento em relação à média, como pode ser observado na Figura 13.

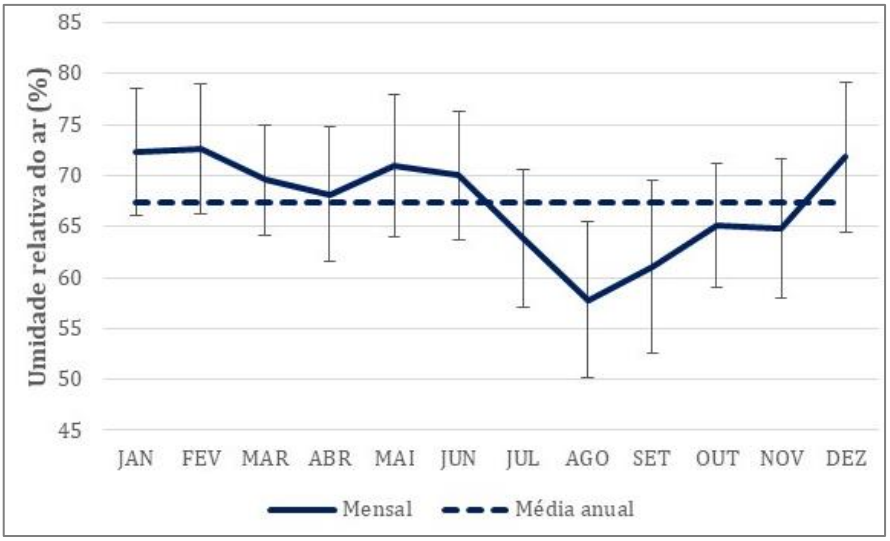


Figura 13 - Umidade relativa do ar média mensal em Umuarama-PR (1976 a 2019).
Fonte dos dados: IAPAR.

Com relação aos valores extremos mensais, a menor umidade relativa foi registrada em setembro de 1994, no valor de 15,8%, com destaque também para agosto e abril que tiveram valores baixos, respectivamente nos anos de 2006 e 1978. O ano de 1978 registrou três meses dentro desta série de menor umidade, sendo fevereiro com 33%, abril com 28% e maio com 31,7% (Figura 14).

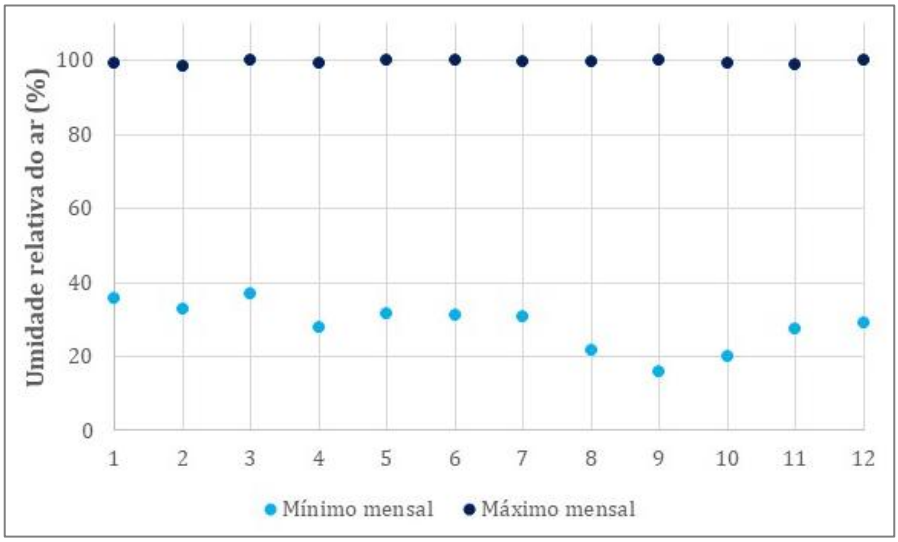


Figura 14 - Valores máximos e mínimos diários de umidade relativa do ar para cada mês em Umuarama-PR (1976 a 2019).
Fonte dos dados: IAPAR.

Os máximos valores de umidade relativa (100%) foram registrados nos meses de março (1977), maio (1976), junho (2013) e dezembro (2017). Março de 1977 foi um primeiro mês sem evento El Niño, após um episódio moderado (CPTEC/INPE, 2016@) iniciado em setembro de 1976. O mês obteve um valor de umidade relativa dentro da média (1976 a 2019), mas com 14 dias com umidade diária média, a partir de 70%. O mês de dezembro de 2017 esteve sob influência do La Niña moderado (CPTEC/INPE, 2016@). Este mês registrou umidade média acima da média para o período (1976 a 2019), havendo 20 dias com umidade diária acima de 72%, principalmente a partir da 2ª quinzena do mês. Destaca-se maio e junho, comumente meses mais secos na maioria dos regimes climáticos do Brasil, no entanto, vale destacar o outono mais chuvoso em Umuarama, que contribui para a umidade relativa do ar ser mais elevada (Figura 14).

1.6 Balanço Hídrico Climatológico

O balanço hídrico equivale ao saldo de entrada e saída de água em uma determinada área, tendo como principal entrada, a precipitação e a principal saída, a evapotranspiração. Para a execução do balanço hídrico climatológico foi utilizada a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), na qual a evapotranspiração potencial é calculada pela metodologia de Thornthwaite (1948), e utilizou-se a planilha proposta por Rolim, Sentelhas e Barbieri (1998). Thornthwaite (1948) apresentou a seguinte fórmula (Equação 1) para o cálculo da evapotranspiração potencial (EP):

$$EP = 1{,}6\left(10\frac{T}{I}\right)^{a} \quad (1)$$

Em que:

EP = Evapotranspiração potencial (cm), para um mês de 30 dias;

T = Temperatura média mensal (°C);

I = Índice térmico anual;

a = constante que varia de local para local.

O índice térmico anual é calculado pelas Equações 2 e 3:

$$I = \sum_{n=1}^{12} I_n \quad (2)$$

Em que:

$$I_n = \left(\frac{T_n}{5}\right)^{1{,}514} \quad (3)$$

Sendo:

Tn = Temperatura média mensal (°C) para o n-ésimo mês.

n = representa os meses do ano

E ainda, para a estimativa da constante a utiliza-se a Equação 4:

$$a = 6{,}75\ x\ 10^{-7} I^3\ - 7{,}71x10^{-5} I^2\ + 1{,}792x10^{-2}\ \ I + 0{,}49239 \qquad (4)$$

As equações apresentadas assim como o roteiro para a execução do balanço hídrico encontram-se em Vianello e Alves (2012). Os resultados obtidos consideraram a série de dados de 1976 a 2019, com cinco anos bissextos, latitude -23,76° e CAD equivalente a 100 mm, conforme indicação da metodologia para aplicação de classificação climática (Figura 15; Quadro 1 ao final do tópico).

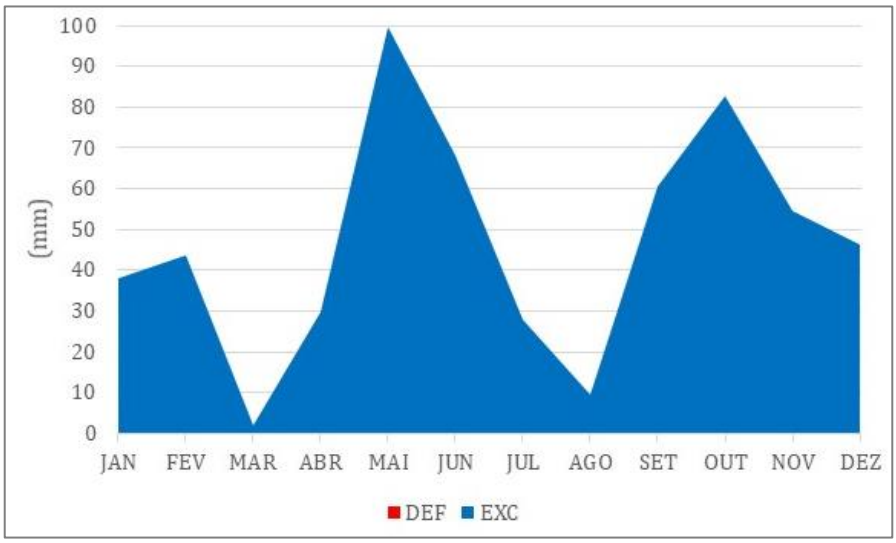


Figura 15 - Extrato do balanço hídrico mensal para Umuarama-PR (1976-2019).
Fonte: Adaptado de Thornthwaite e Mather (1955).

Observa-se que não há deficiência hídrica ao longo do ano, e que o excesso, apesar de representativo no verão, é maior no outono e na primavera. O mês com o menor excesso foi março (1,6 mm), e o mês com maior excesso foi maio (99,4 mm). Nesta condição, os valores de evapotranspiração potencial e real se equivaleram, e em nenhum mês ultrapassaram o valor da precipitação, aproximando-se apenas desta no mês de março, quando se verificou o menor excesso hídrico (Figura 16).

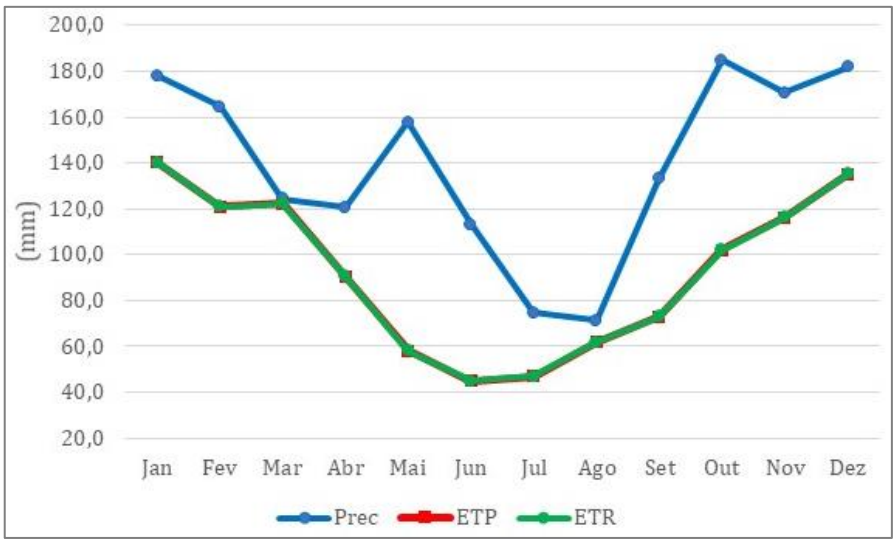


Figura 16 - Balanço hídrico normal mensal para Umuarama-PR (1976 a 2019).

Não houve variação do armazenamento ao longo do ano, no entanto, tais resultados médios devem ser ponderados. Isso se justifica por fatores como: o uso de séries de dados relativamente curta, o que não é indicado para a metodologia, e a escala de análise da média mensal não tem o mesmo efeito que a escala de análise média diária. Logo, se os dados forem observados mês a mês, é possível notar algumas situações, a exemplo dos extremos.

Esta compreensão além das médias, demonstra que o balanço hídrico climatológico mensal não retrata incontestavelmente as condições da área. Em 1991, o mês de julho registrou 4,3 mm e outros cinco meses registraram menos de 60 mm, o que os caracteriza como meses secos e a formação de um semestre seco (Quadro 2). Com esses valores, o balanço hídrico sequencial mensal para o ano de 1991, indicou déficit e excedente hídrico, além de variação do armazenamento (Figura 17A).

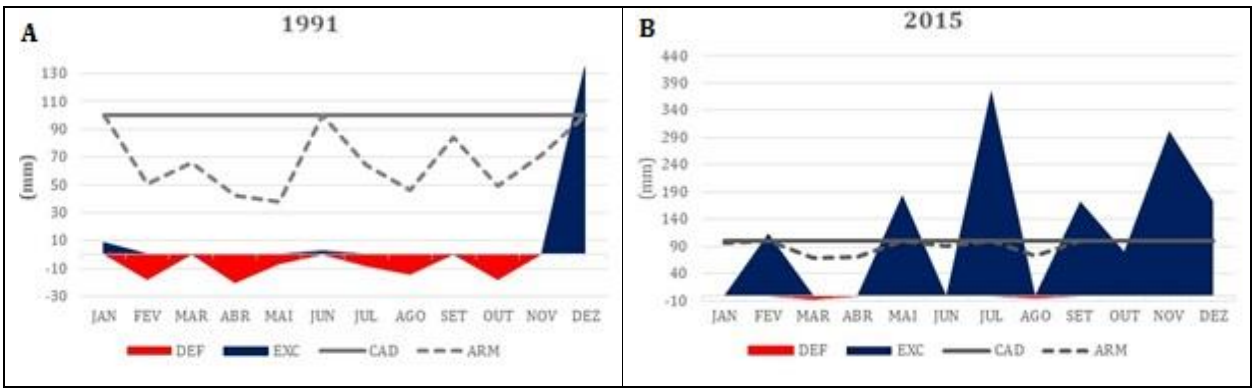


Figura 17 - Extrato do balanço hídrico mensal sequencial para Umuarama-PR, nos anos de 1991 (A) e 2015 (B).
Fonte: Adaptado de Thornthwaite e Mather (1955).

No ano seco de 1991, houve uma ocorrência mais regular de deficiência hídrica totalizando 87,9 mm, mas o excedente hídrico foi maior (146,2 mm) e se concentrou no mês de dezembro. O armazenamento variou ao longo do ano, sendo igual à CAD em janeiro, junho e dezembro (Quadro 2). Em 2015 (Figura 17B), o mês mais chuvoso foi novembro com 416,2 mm, cuja média para o período foi de 170,8 mm (Quadro 3). No entanto, por mais que neste ano, alguns meses tenham sido chuvosos, junho e agosto foram meses secos, com 49,4 mm e 57,7 mm, respectivamente (Quadro 3). O excedente hídrico foi bem mais elevado, em comparação ao ano de 1991, e melhor distribuído. Mesmo sendo um ano com pluviosidade acima de 2600 mm, houve pouco mais de 10 mm de deficiência em 4 meses. O armazenamento de água variou menos que o ano de 1991.

Com o maior detalhamento da dinâmica climática da área nos tópicos anteriores, é possível notar que os resultados de classificações climáticas, principalmente as baseadas no balanço hídrico normal não agregam informações a respeito de episódios extremos (de temperatura, de precipitação, de umidade), fundamentais para a compreensão de variabilidades em escalas temporais curtas.

Os resultados dos balanços hídricos executados para a área encontram-se nas Quadros 1, 2 e 3. Para o início do balanço hídrico sequencial, não se forneceu o valor do armazenamento do período anterior.

Quadro 1 - Balanço hídrico climatológico mensal, segundo Thornthwaite e Mather (1955), para o município de Umuarama-PR (1976 a 2019)

MÊS	N° dias	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	Neg Ac	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	31	25,3	178,1	140,15	38	0	100	0	140,15	0	38
FEV	28,11	25,1	164,6	121,1	43,5	0	100	0	121,1	0	43,5
MAR	31	24,7	124,3	122,4	1,9	0	100	0	122,4	0	1,9
ABR	30	22,8	120,5	90,7	29,8	0	100	0	90,7	0	29,8
MAIO	31	19,4	157,8	58,2	99,6	0	100	0	58,2	0	99,6
JUN	30	18,1	113,3	45,1	68,2	0	100	0	45,1	0	68,2
JUL	31	18,2	74,7	46,9	27,8	0	100	0	46,9	0	27,8
AGO	31	20	71,4	61,9	9,5	0	100	0	61,9	0	9,5
SET	30	21,1	133,3	72,9	60,4	0	100	0	72,9	0	60,4
OUT	31	23,2	184,7	102,1	82,6	0	100	0	102,1	0	82,6
NOV	30	24,2	170,8	116,3	54,5	0	100	0	116,3	0	54,5
DEZ	31	25	181,7	135,3	46,4	0	100	0	135,3	0	46,4
TOTAIS	-	267,1	1675,2	1113	562,2	-	1200	0	1113	0	562,2
MÉDIAS	-	22,3	139,6	92,8	46,8	-	100	-	92,8	0	46,8

Fonte de dados: Adaptado de Rolim, Sentelhas e Barbieri (1998).

Quadro 2 - Balanço hídrico sequencial mensal, segundo Thornthwaite e Mather (1955), para o município de Umuarama-PR (1991)

MÊS	N° dias	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	Neg Ac	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	31	25,8	161,2	152,8	8,4	0,0	100,0	0,0	152,8	0,0	8,4
FEV	28	25,0	55,5	123,2	-67,7	-67,7	50,8	-49,2	104,7	18,5	0,0
MAR	31	24,4	138,7	123,2	15,5	-41,1	66,3	15,5	123,2	0,0	0,0
ABR	30	23,1	53,0	97,9	-44,9	-86,0	42,3	-24,0	77,0	20,9	0,0
MAIO	31	20,4	58,0	69,8	-11,8	-97,8	37,6	-4,7	62,7	7,1	0,0
JUN	30	19,2	121,2	55,9	65,3	0,0	100,0	62,4	55,9	0,0	2,9
JUL	31	18,0	4,3	48,7	-44,4	-44,4	64,1	-35,9	40,2	8,5	0,0
AGO	31	20,4	36,9	69,2	-32,3	-76,7	46,4	-17,7	54,6	14,6	0,0
SET	30	22,3	125,9	88,5	37,4	-17,7	83,8	37,4	88,5	0,0	0,0
OUT	31	22,5	46,4	98,9	-52,5	-70,2	49,6	-34,2	80,6	18,3	0,0
NOV	30	24,8	150,5	128,6	21,9	-33,5	71,5	21,9	128,6	0,0	0,0
DEZ	31	24,7	300,0	136,7	163,3	0,0	100,0	28,5	136,7	0,0	134,8
TOTAIS	-	270,7	1251,6	1193,3	58,3	-535,1	812,5	0,0	1105,4	87,9	146,2
MÉDIAS	-	22,6	104,3	99,4	4,8	-	67,7	-	92,1	7,3	12,1

Fonte de dados: Adaptado de Rolim, Sentelhas e Barbieri (1998).

Quadro 3 - Balanço hídrico sequencial mensal, segundo Thornthwaite e Mather (1955), para o município de Umuarama-PR (2015).

MÊS	N° dias	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	Neg Ac	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	31	26,5	159,4	162,5	-3,1	-3,1	96,9	-3,1	162,5	0,0	0,0
FEV	28	25,1	242,6	124,5	118,1	0,0	100,0	3,1	124,5	0,0	115,0
MAR	31	24,6	89,9	125,7	-35,8	-35,8	69,9	-30,1	120,0	5,7	0,0
ABR	30	23,3	100,9	99,8	1,1	-34,3	71,0	1,1	99,8	0,0	0,0
MAIO	31	19,5	275,6	62,7	212,9	0,0	100,0	29,0	62,7	0,0	183,9
JUN	30	19,7	49,4	59,1	-9,7	-9,7	90,8	-9,2	58,6	0,5	0,0
JUL	31	18,0	434,7	48,6	386,1	0,0	100,0	9,2	48,6	0,0	376,9
AGO	31	22,6	57,7	88,7	-31,0	-31,0	73,4	-26,6	84,3	4,3	0,0
SET	30	23,1	296,7	96,5	200,2	0,0	100,0	26,6	96,5	0,0	173,5
OUT	31	24,3	199,3	119,3	80,0	0,0	100,0	0,0	119,3	0,0	80,0
NOV	30	23,6	416,2	113,3	302,9	0,0	100,0	0,0	113,3	0,0	302,9
DEZ	31	24,2	302,9	129,7	173,2	0,0	100,0	0,0	129,7	0,0	173,2
TOTAIS	-	274,3	2625,3	1230,4	1394,9	-113,9	1101,9	0,0	1219,9	10,6	1405,4
MÉDIAS	-	22,9	218,7	102,5	116,2	-	91,8	-	101,6	0,8	117,1

Fonte de dados: Adaptado de Rolim, Sentelhas e Barbieri (1998).

1.7 Geologia

A geologia do noroeste do Estado do Paraná é formada pelas coberturas sedimentares inconsolidadas de origem marinha e continental do Cenozóico, especificamente pelos depósitos recentes aluvionares do Quaternário, e por rochas ígneas extrusivas de

composição básica do Grupo São Bento – Formação Serra Geral, do período jurássico-cretáceo (Silva & Vaine, 2001).

A principal formação da região refere-se ao Arenito Caiuá do Grupo Bauru (Mesozoico), com rochas e fósseis constituídos por depósitos de ambientes eólico e fluvial, representados por arenitos finos a médios, arroxeados, com estratificação cruzada de grande porte (MINEROPAR, 2001). É nesta formação que está compreendida a cidade de Umuarama e inclusa a Área de Preservação Ambiental do Rio Piava (Figura 18).

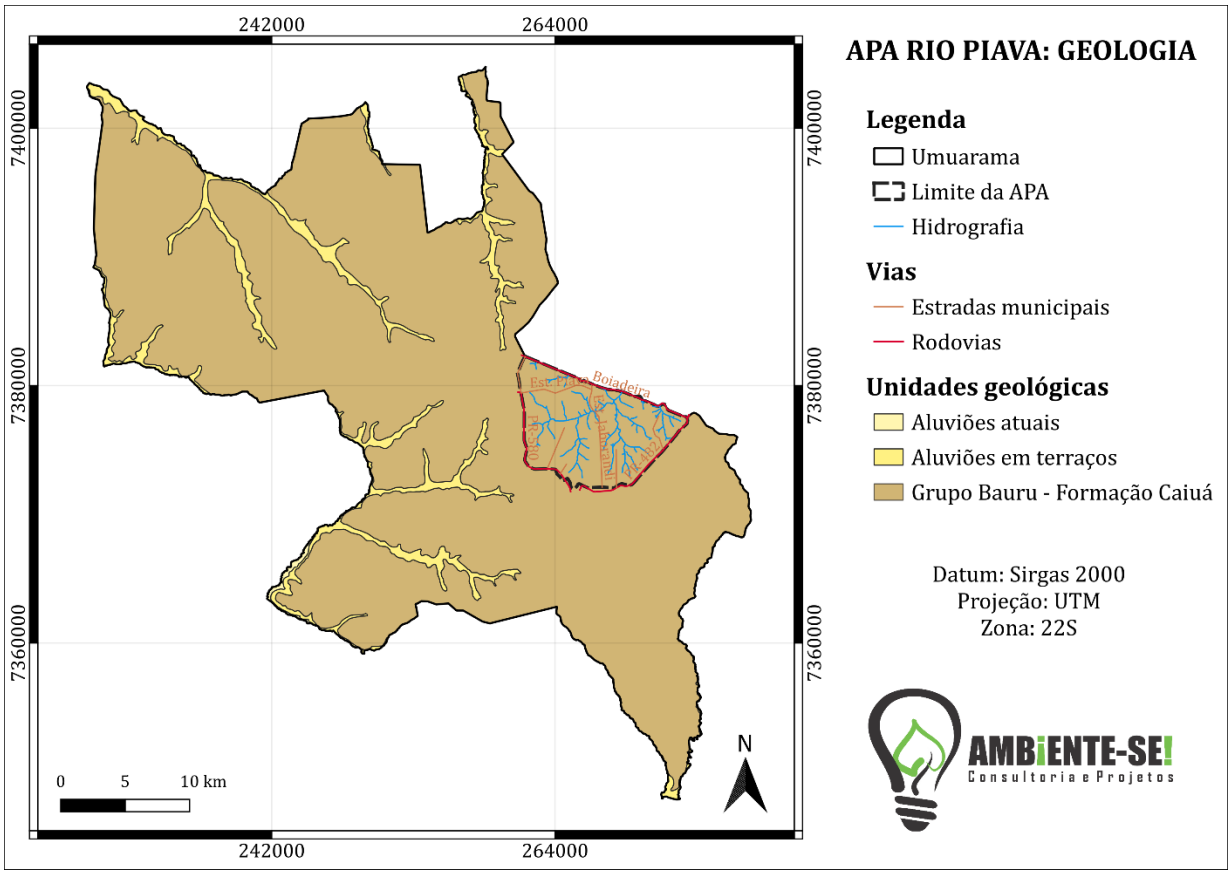


Figura 18 - Mapa Geológico e localização da APA.

1.8 Aspectos geológicos da APA

Em termos de geomorfologia regional, a área de estudo da APA se situa dentro do platô de Umuarama. O platô é caracterizado por um leve relevo topograficamente aplainado a suavemente ondulado, cuja forma de relevo é o principal divisor de águas local e reúne as cabeceiras de drenagem dos rios Piava, Xambrê e ribeirão Pinhalzinho, afluentes dos rios Ivaí, ao norte, e Piava ao sul.

Como já introduzido no tópico anterior, a área da APA está envolvida em sua totalidade pelos arenitos da Formação Caiuá, do Cretáceo Superior, que é caracterizada pelo domínio de Latossolos Distróficos. Essa classificação remete aos solos minerais de coloração vermelho-escuro, com teores médios a altos de Fe2O3, de textura arenosa e média, e que possuem grande suscetibilidade aos processos erosivos, sendo a sua degradação principal manifestada em forma de sulcos, ravinas e voçorocas (Bigarella & Mazuchowski, 1985).

A escassa presença de estruturas como falhas, dobras, fraturas, estratificações etc., dentro da área da APA limita qualquer análise do ponto de vista da geologia estrutural. Em um estudo de maior escala, não há sinais marcantes nos mapas de relevo de forma que seja possível o traçado de lineamentos e a definição de anisotropias importantes. De acordo com o que foi observado em campo, os poucos afloramentos existentes estão em fase avançada no processo de pedogênese, estágio em que as rochas ficam deterioradas ao ponto de não ser mais possível extrair dados de confiabilidade. Essa característica, no entanto, é esperada para uma cobertura sedimentar inconsolidada (do arenito Caiuá).

Como feições antrópicas estão as barreiras construídas nos pastos semelhantes a linhas de contorno topográfico, que servem para minimizar os processos de erosão tão comum na região. Essas feições podem possuir mais de meio metro de altura e cerca de dois metros de espessura, e fazem parte das paisagens dos campos de Umuarama.

1.9 Geomorfologia

A APA se situa no terceiro Planalto Paranaense, apresentando formas de relevo de baixa a média dissecação, predominantemente, formadas sobre rochas da bacia sedimentar do Paraná. Santos et al. (2006) elaboraram um mapeamento para o Estado do Paraná em escala 1:250.000, em três níveis taxonômicos, em que no primeiro nível (unidades morfoestrturais) o estado foi diferenciado em três grandes classes: 1) Cinturão Orogênico do Atlântico; 2) Bacia Sedimentar do Paraná e 3) Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas. Neste nível taxonômico, de menor detalhe, a APA encontra-se situada na unidade 2.

No segundo nível taxonômico a Bacia Sedimentar do Paraná foi diferenciada em duas classes: Segundo Planalto (2.3) e Terceiro Planalto (2.4). A APA situa-se no Terceiro Planalto, o qual foi subdividido em 18 classes em um terceiro nível taxonômico. Neste último nível, de

maior detalhe, a APA situa-se inteiramente na classe denominada “Planalto de Umuarama” (código 2.4.12), a qual possui as seguintes características:

> A sub-unidade morfoescultural número 2.4.12, denominada Planalto de Umuarama, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média e ocupa uma área de 11.592,61 km^2, que corresponde a 70,26% desta Folha. As classes de declividades predominantes estão menores que 6% em uma área de 5.786,56 km^2 e de 6-12% em uma área de 5.637,05 km^2. Em relação ao relevo apresenta um gradiente de 380 metros com altitudes variando entre 240 (mínima) e 620 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são alongadas e aplainadas, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Caiuá. (MINEROPAR, 2006. Pag. 26).

Dessa forma, observa-se que o contexto regional do relevo da APA é de baixas declividades (até 12%) com altitudes e formas de relevo típicas do terceiro planalto paranaense nas proximidades do rio Paraná. Neste projeto o mapeamento geomorfológico foi aprofundado para a APA em dois níveis de detalhe. Em um primeiro momento o mapeamento foi realizado em escala 1:50.000, o qual será denominado mapeamento de pequena escala. Em um segundo momento, o mapeamento foi realizado em escala 1:5.000, sendo denominado mapeamento de grande escala. Os mapeamentos de altitude (hipsometria) e declividade estão apresentados nos **ANEXO I** e **II**.

1.9.1 Mapeamento de menor detalhe

Em escala 1:50.000 foram distinguidas duas classes, com as seguintes denominações: i) topos de vertentes e interflúvios de baixa declividade e ii) média e baixa vertentes. A unidade i) abrange 63,18% de toda a APA, em áreas com menores declividades, as quais estão situadas principalmente nos setores mais altos das vertentes. Esta unidade, no entanto, inclui alguns interflúvios que se estendem até as proximidades das drenagens, nos setores baixos das vertentes, como os casos dos interflúvios que dividem as bacias do rio Piava e do córrego Jaboticaba e entre o rio Piava e o córrego Jaborandi. Esses casos foram incluídos por serem zonas de baixa declividade, que se comparam com as áreas de topos de vertentes, onde os processos erosivos possuem menor risco potencial e os solos tendem a ser principalmente do tipo latossolo. A unidade i) possui maior altitude média e possui menor declividade em comparação com a unidade ii) (Tabela 4). Na Figura 19 pode ser observada uma paisagem típica da unidade i), cuja fotografia foi registrada nas proximidades do bairro Parque das Jaboticabeiras.

Tabela 4 - Dados relativos às unidades geomorfológicas (escala 1:50.000) da APA do rio Piava.

Variável	Topo de vertentes	Média e baixa vertente
Área (km²)	52,731	30,7355
Área (%)	63,18	36,82
Declividade média (%)	7,28	9,68
Declividade (desvio padrão)	3,72	4,47
Altitude média (m)	424,11	388,93

A unidade ii) abrange 36,82% da área da APA, em áreas com maiores declividades e menores altitudes (Tabela 4). O principal aspecto que distingue a unidade ii) em relação à primeira unidade é a posição nas vertentes em que ela ocorre, ocupando principalmente os setores de média e baixa vertentes. São áreas de maior declividade onde os processos erosivos podem se instalar mais facilmente. Pontualmente essa unidade estende-se para os setores mais altos das vertentes, devido à maior declividade nesse contexto em alguns locais específicos, como é o caso da porção centro-noroeste da APA, entre o rio Piava e o córrego Centenário. Na Figura 20 pode ser observada uma paisagem típica da unidade ii).



Figura 19 - Exemplo de paisagem relativa à unidade geomorfológica de topos de vertentes e interflúvios de baixa declividade. A área situa-se nas proximidades do Parque das Jaboticabeiras e da PR-580.



Figura 20 - Exemplo de paisagem relativa à unidade geomorfológica de média e baixa vertentes. A área situa-se a cerca de 1 km da estação de captação de água. Coordenadas do local da fotografia: 266678 m E, 7378789 m N (UTM 22S, SIRGAS 2000).

O mapeamento geomorfológico da APA do rio Piava, em escala 1:50.000, pode ser observado na Figura 21. É necessário deixar claro que esse mapeamento serve para uma visualização mais generalizada dos aspectos geomorfológicos da APA, separando-a em duas unidades gerais. Considerando cada unidade, os processos erosivos, a forma do terreno e os solos tendem a ser mais semelhantes no interior de sua área do que quando comparada com a unidade vizinha. Dessa forma, esse mapeamento geomorfológico geral pode ser utilizado para uma primeira interpretação da área e para finalidades de zoneamento, por exemplo. Para um maior aprofundamento no levantamento da geomorfologia da APA, também foi feito o mapeamento em escala 1:5.000, condizente com outros levantamentos realizados neste projeto, a ser descrito no tópico seguinte.

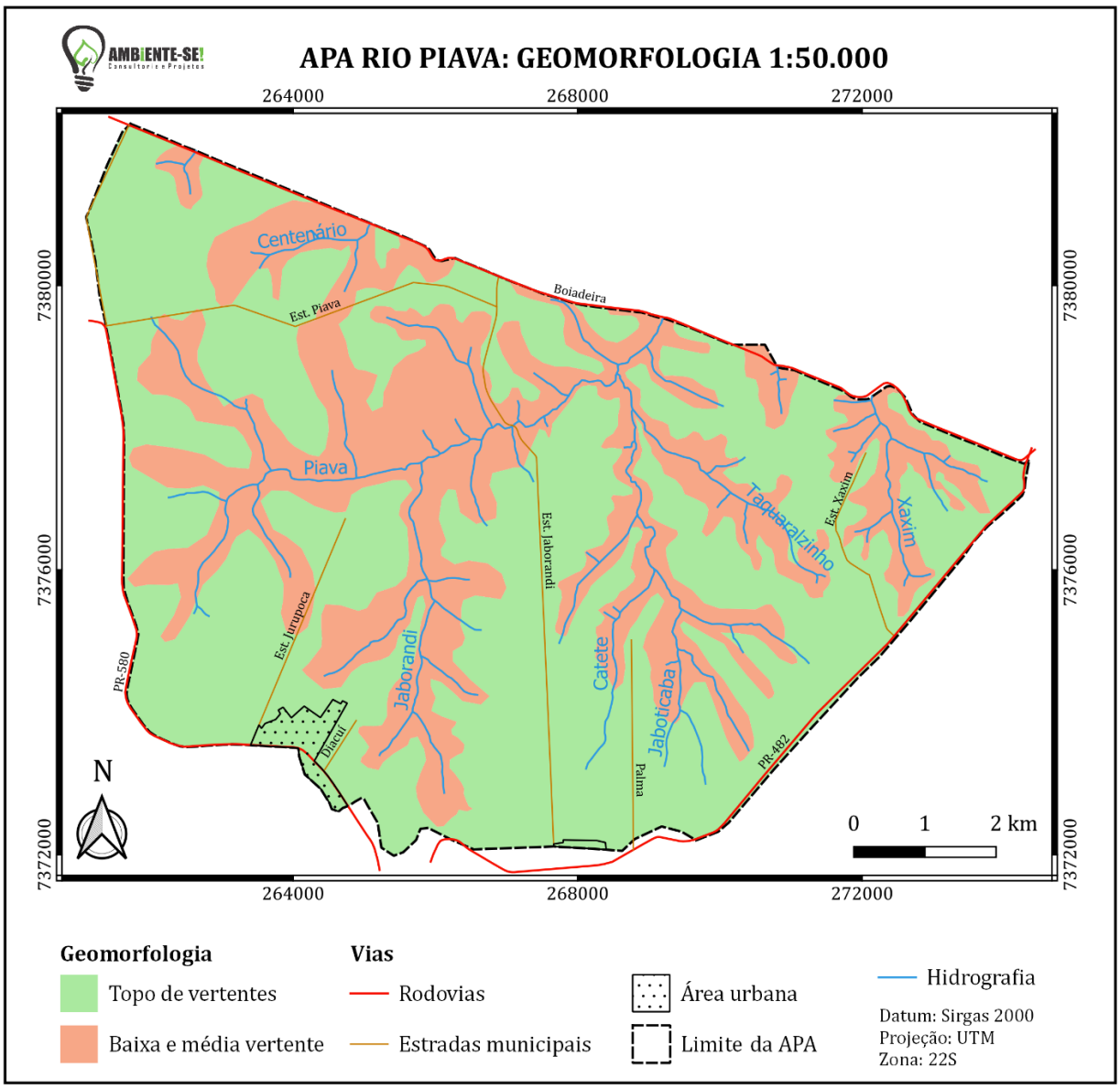


Figura 21 - Mapeamento geomorfológico em escala 1:50.000 para a APA do rio Piava.

1.9.2 Mapeamento de maior detalhe

No mapeamento em escala 1:5.000 foram distinguidas seis classes: i) média vertente, ii) topo de vertente, iii) vale de baixa declividade, iv) vale encaixado, v) colina e vi) planície fluvial, cujas estatísticas estão apresentadas em ordem por extensão areal na APA (Tabela 5). O mapeamento geomorfológico em escala 1:5.000 pode ser observado na Figura 22.

Tabela 5 - Dados relativos às unidades geomorfológicas (escala 1:5.000) da APA do rio Piava.

Unidade	Área (km^2)	Área (%)	Declividade média (%)	Declividade (desv. pad.)	Altitude média (m)
i) Média vertente	40,9743	49,09	10,22	5,39	397,74
ii) Topo de vertente	34,9645	41,89	6,61	4,91	429,64
iii) Vale de baixa declividade	5,6723	6,79	5,92	5,19	403,43
iv) Vale encaixado	1,2238	1,47	16,86	9,94	356,67
v) Colina	0,4827	0,58	14,87	8,71	466,45
vi) Planície fluvial	0,1488	0,18	7,63	9,68	321,75

Alguns perfis altimétricos foram produzidos com uso do modelo digital de elevação (MDE) de alta resolução AW3D. Esses perfis abrangem áreas típicas de cada uma das seis classes propostas, de modo que podem ser adotados como exemplos das formas de relevo apresentadas no mapeamento da Figura 22 (a localização desses perfis pode ser observada na Figura 23). Dessa forma, os dados apresentados na Tabela 5, em conjunto com os perfis altimétricos e com fotografias obtidas em trabalhos de campo, serão utilizados para descrição das seis classes.

As duas primeiras classes, que juntas ocupam cerca de 90% da APA (Tabela 5), são semelhantes às duas classes definidas no mapeamento em escala 1:50.000, de modo que a unidade “média vertente” se refere as áreas com maiores declividades, principalmente localizadas na média e algumas vezes na baixa vertente, enquanto a unidade “topo de vertente” se refere as áreas com baixa declividade, principalmente situadas no trecho superior dos interflúvios. Por serem as classes mais representativas da APA, foram produzidos dois perfis altimétricos para sua exemplificação, apresentados nas Figuras 24 e 25.

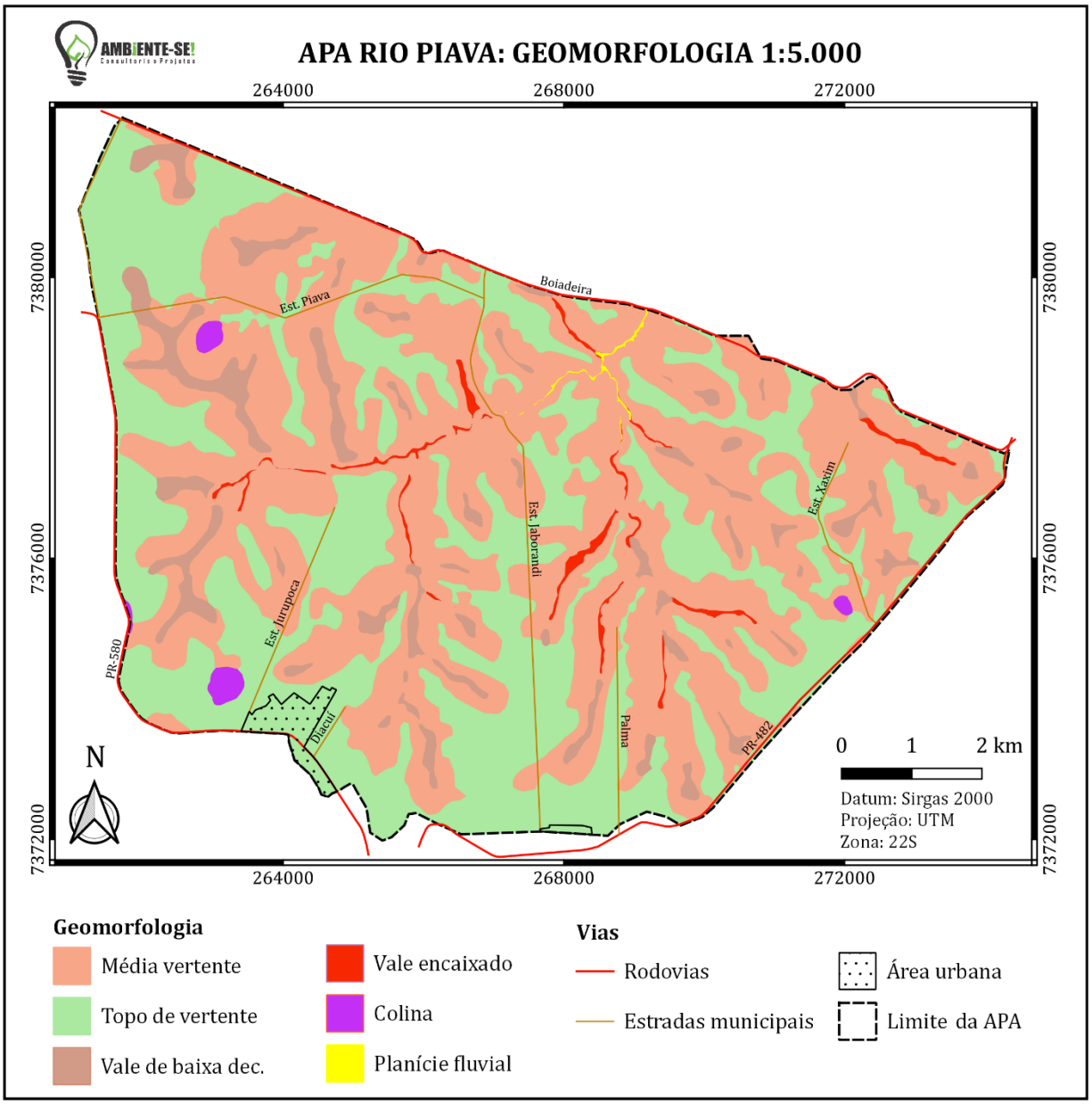


Figura 22 - Mapeamento geomorfológico em escala 1:5.000 para a APA do rio Piava. A drenagem foi omitida nesse mapa para melhor observação das classes “Vale encaixado” e “Planície fluvial”.

Observando-se os perfis nas Figuras 24 e 25 é possível notar uma diferença de declividade entre o setor mais alto das vertentes em relação aos trechos de média vertente. Os divisores de água possuem declividade mais baixa (6,61%) em relação à média vertente (10,22%). A diferença de declividade, em conjunto com o acúmulo do escoamento superficial, vertente abaixo, fazem com que os topos de vertente sejam menos expostos à erosão do que o setor de média vertente. É importante mencionar que em alguns locais o limite entre essas duas classes não é tão nítido quanto os apresentados nas figuras 24 e 25.

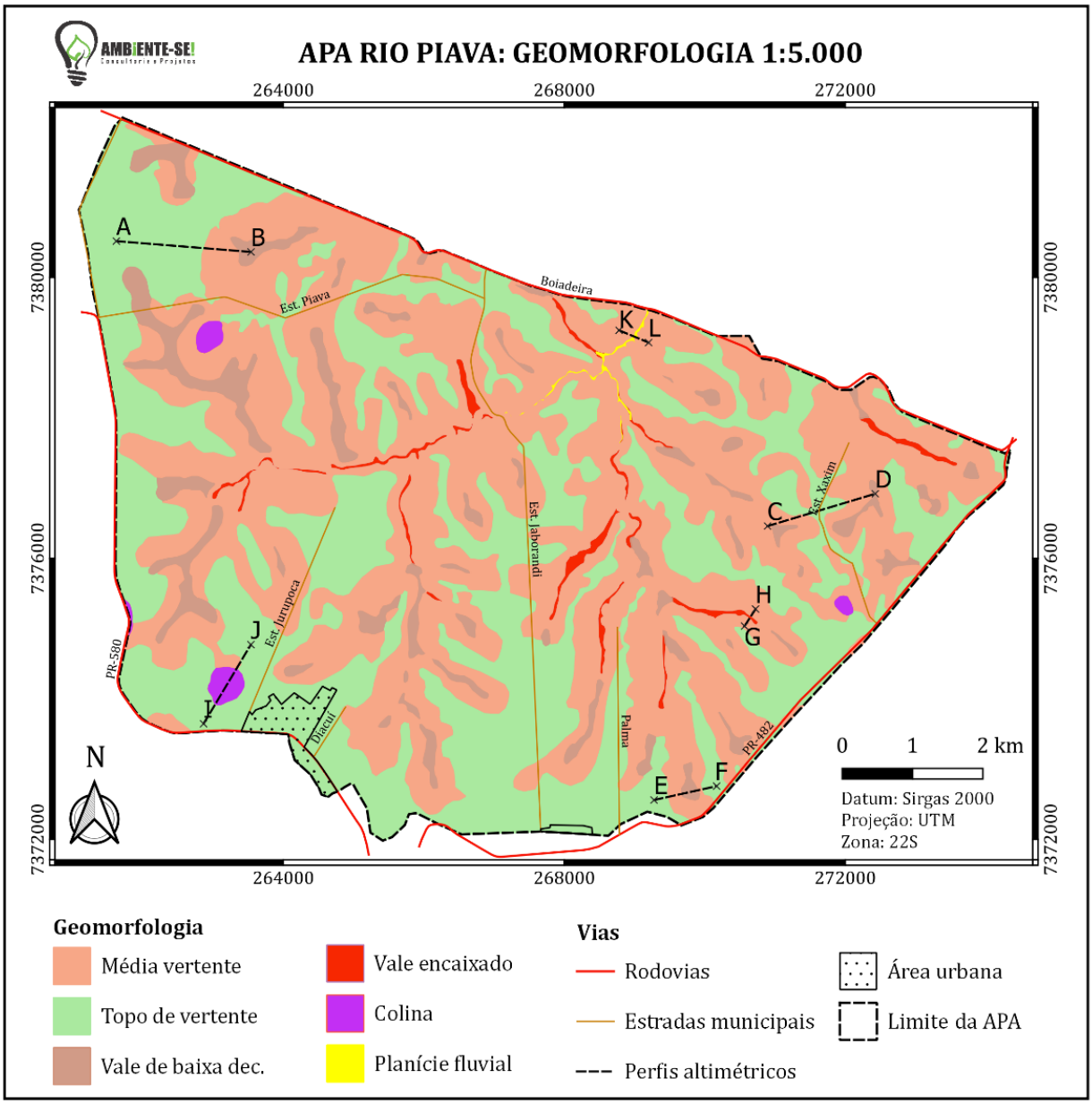


Figura 23 - Mapeamento geomorfológico em escala 1:5.000 para a APA do rio Piava, contendo a localização dos perfis altimétricos apresentados nas Figuras 24, 25, 26, 28, 30, e 33.

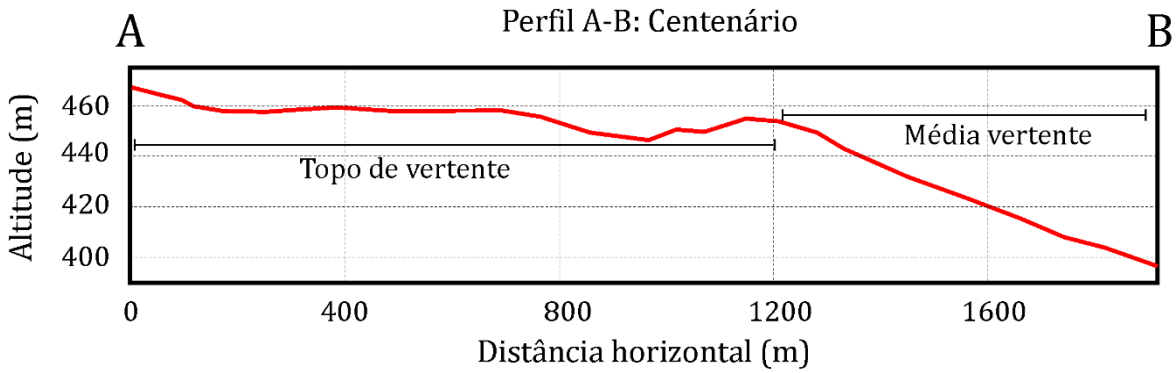


Figura 24 - Perfil altimétrico A-B, contendo as classes “Topo de vertente” e “Média vertente”. A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23.

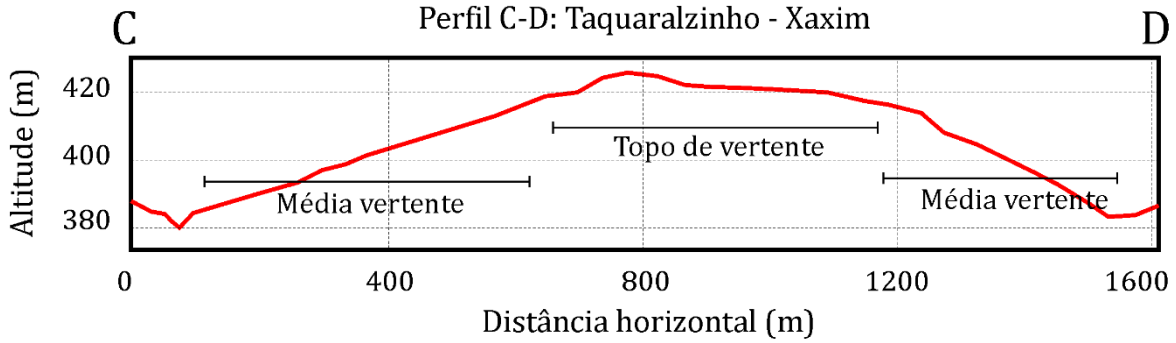


Figura 25 - Perfil altimétrico C-D, contendo as classes "Topo de vertente" e "Média vertente". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23.

A classe "Vale de baixa declividade" é a terceira maior (6,79% da área total) ocorrendo de modo generalizado em toda a área da APA (Figura 22). Esta classe ocorre no setor de baixa vertente, muitas vezes associada com as cabeceiras de drenagem, nas áreas de nascentes das microbacias. Em termos de declividade, esta é a classe com o menor valor médio (5,92%, Tabela 5), conforme os dados extraídos a partir do MDE.

Apesar de possuir uma declividade menor do que os setores de média vertente, esta classe não está isenta de processos erosivos, por receber o escoamento superficial dos segmentos de média vertente e fazer a conexão desse fluxo de água com os canais fluviais. Principalmente quando esta classe ocorre em conjunto com áreas de nascentes, processos erosivos têm um alto potencial para se iniciar, caso a água das chuvas não seja corretamente contida ao longo da alta e média vertente. Quando a classe "Vale de baixa declividade" não está associada com cabeceiras de drenagem e nascentes, o potencial para formação de processos erosivos é reduzido, podendo ser menor do que no setor de média vertente em locais com alta declividade. O perfil E-F, apresentado na Figura 26 exemplifica esta classe, e as fotografias da Figura 27 mostram um exemplo observado em campo, contendo uma área que limita o vale de baixa declividade e a média vertente.

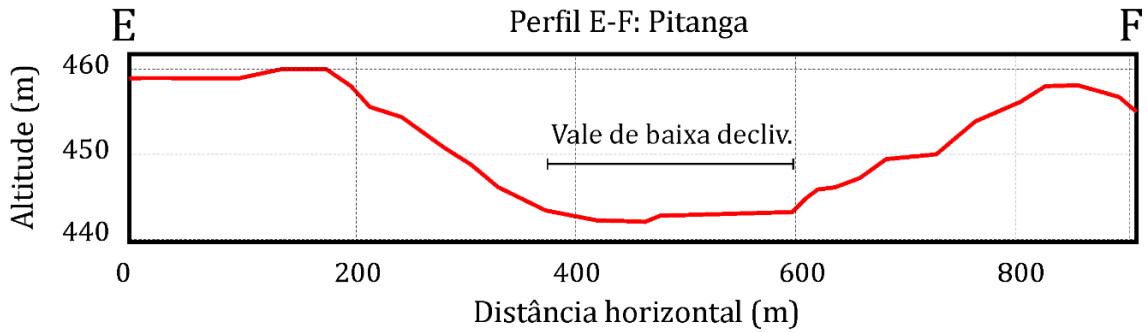


Figura 26 - Perfil altimétrico E-F, contendo a classe "Vale de baixa declividade". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23.

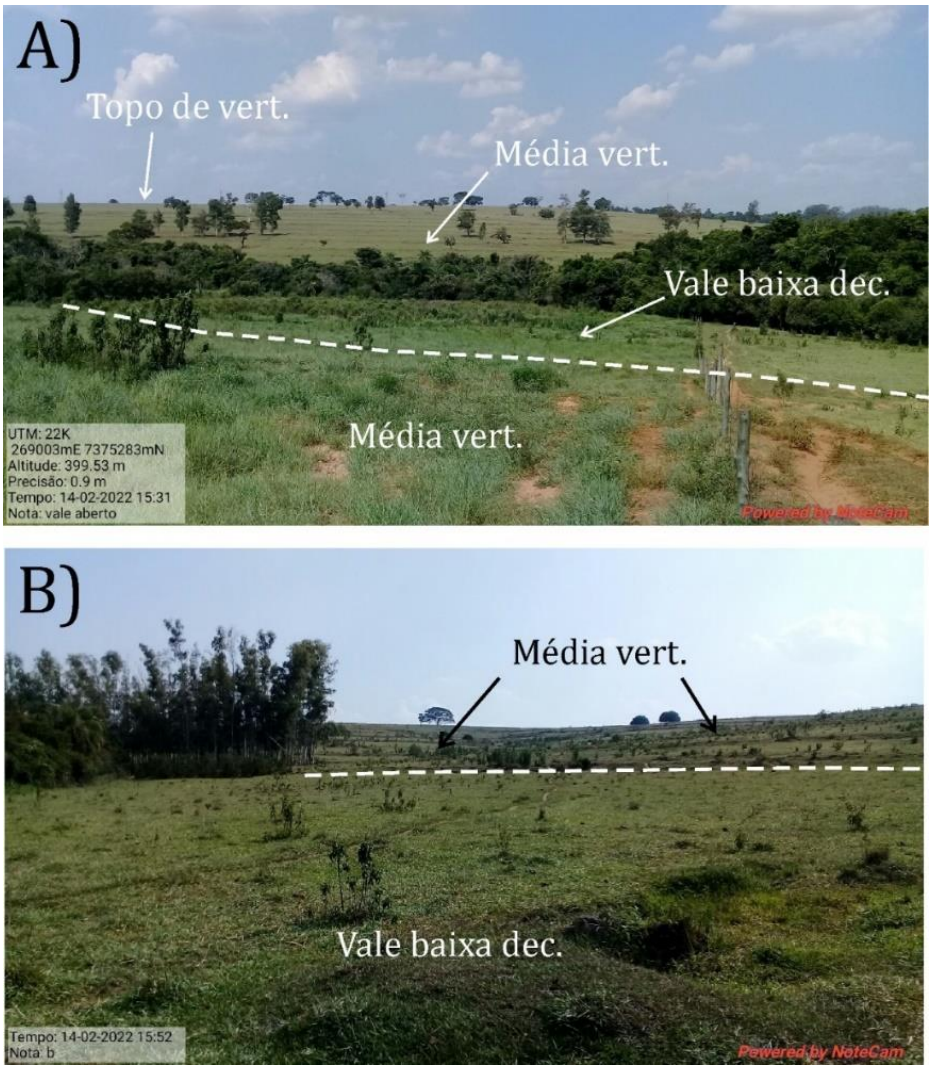


Figura 27 - Fotografias obtidas no setor alto da microbacia relativa ao Córrego Jaboticaba. Na fotografia superior (A), podem ser observadas as classes Topo de vertente (ao fundo, em último plano), Média vertente (em primeiro e terceiro planos) e a classe Vale de baixa declividade ocorre no setor mais baixo da vertente, longitudinalmente ao canal fluvial e possui menor declividade do que os trechos de média vertente.

A classe "Vale encaixado" ocorre em apenas 1,47% da área total da APA (quarta maior em extensão), contendo a maior declividade média (16,76%). Assim como a classe "Vale de baixa declividade", essa classe ocorre nas partes baixas do relevo, próximas aos canais fluviais, possuindo a segunda menor altitude média (356,67 m). Essa unidade possui uma forma estreita, ocorrendo de maneira adjacente a vários segmentos fluviais da APA, mas com maior predominância nos seguintes cursos: Piava, Jaboticaba e Xaxim. A classe "Vale encaixado" tem como característica margens fluviais com alta declividade, formadas pela maior incisão fluvial nesses segmentos de drenagem (Figuras 28 e 29). Essa classe apresenta alta susceptibilidade a processos erosivos, principalmente quando associada com neossolos

quartzarênicos. A susceptibilidade à erosão decorre da posição na baixa vertente, variação frequente do nível freático e da alta declividade.

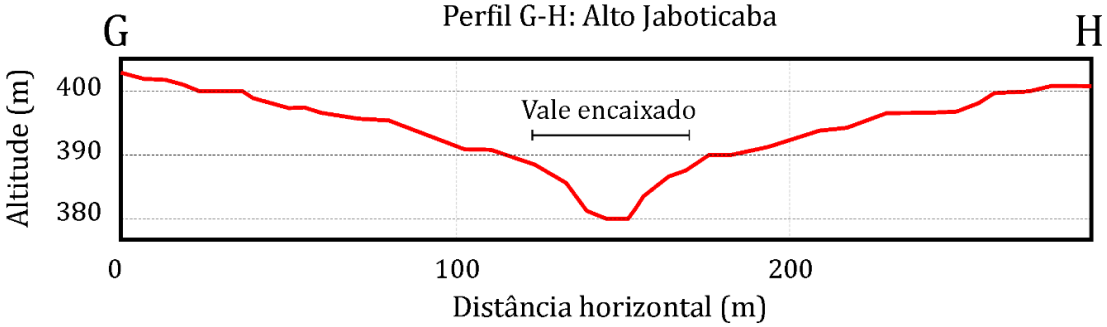


Figura 28 - Perfil altimétrico G-H, contendo a classe "Vale encaixado". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23.



Figura 29 - Fotografia obtida no Córrego Jaboticaba, em seu baixo setor. O Córrego está situado ao fundo da fotografia, parcialmente obstruído por vegetação. Esta fotografia exemplifica uma área cuja classe geomorfológica é o "Vale encaixado".

A classe "Colina" é a segunda menor em extensão (0,58% da área total da APA), possuindo a segunda maior declividade média (14,87%) e a maior altitude média (466,45 m). Essa unidade apresenta algumas das feições geomorfológicas mais excepcionais da APA, sendo formas positivas de relevo (Figura 30) muito pontuais, ocorrendo inteiramente no interior da APA em três locais e parcialmente em um local. Uma colina situa-se a cerca de 500 m a oeste da PR-482 (Figura 31), uma situa-se próxima à Estrada Piava, e duas estão próximas à PR-580. Entre as duas últimas mencionadas, uma localiza-se próxima ao Parque das Jaboticabeiras, e outra, mais afastada da área urbana, situa-se sobre a divisa da APA, de modo que a rodovia cruza seu limite leste (uma pequena parte dessa colina está situada no interior da APA).

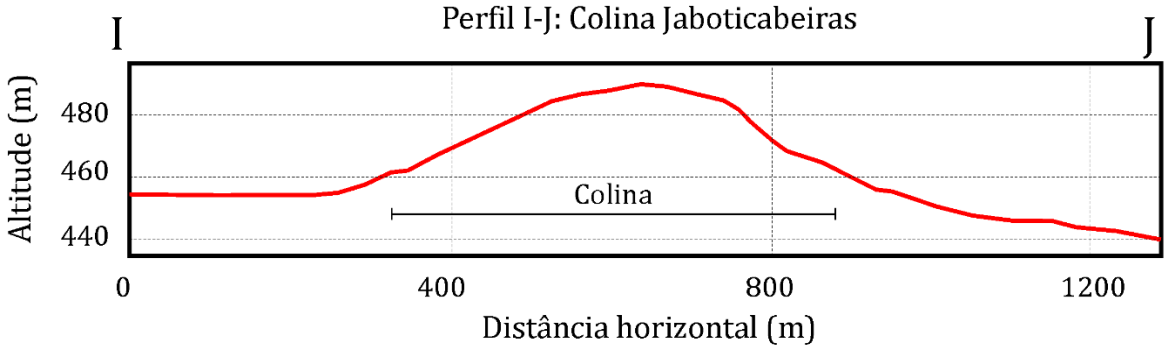


Figura 30 - Perfil altimétrico I-J, contendo a classe "Colina". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23.

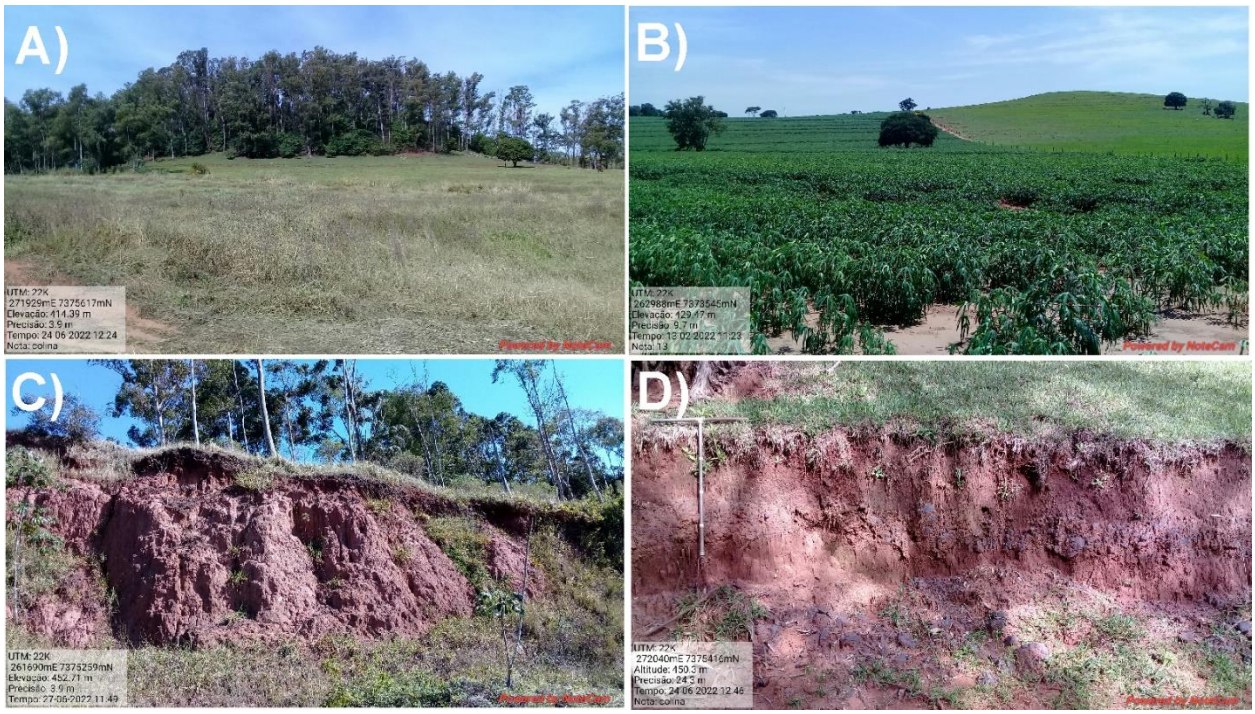


Figura 31 - Fotografias obtidas em colinas na APA do rio Piava. Colina próxima à PR-482, em sua face vegetada com Eucalipto (A). Colina próxima ao Parque das Jaboticabeiras, usada como pastagem (B). Colina cruzada pela PR-580, com ferricretes presentes na superfície do perfil (C). Ferricretes a cerca de 50 cm de profundidade, na Colina próxima à PR-482 (D).

As colinas existentes na APA do rio Piava são feições residuais mantidas por materiais mais resistentes à erosão, formados por substâncias ferruginosas, também chamados ferricretes (FUMIYA, 2017). Ainda segundo o mesmo autor, a posição atual dos ferricretes (na parte alta do relevo) é consequência do processo de inversão de relevo, em que os arenitos mais friáveis no entorno sofreram erosão com mais rapidez do que as áreas de acumulação dos ferricretes, fazendo com que elas se destacassem na paisagem. As fases erosivas ocorreram no Quaternário Tardio devido a fatores climáticos e tectônicos (FUMIYA, 2017). Exemplos de ferricretes estão apresentados na Figura 31.

Em termos de meio físico a classe das colinas possui algumas peculiaridades, como a forma (picos baixos e isolados – Figura 30). O mesmo material que origina a forma das colinas também é base para a formação de solos específicos na APA (plintossolos pétricos), com materiais ferruginosos que podem estar presentes na superfície, ou em profundidades variadas (Figura 31). Adicionalmente, o horizonte C (horizonte de alteração do substrato geológico) frequentemente situa-se mais próximo da superfície nesses locais (solos pouco desenvolvidos) do que em relação a outras áreas planas, nos topos de vertente (onde normalmente os solos são profundos, do tipo latossolo).

Em termos de erosão a classe "Colinas" apresenta alta susceptibilidade, primeiramente devido à declividade do terreno, mas também pelo fato de que em duas das quatro áreas apontadas os ferricretes foram explorados e os cortes encontram-se expostos, estando mais susceptíveis à erosão pluvial. Além desses fatores, as camadas ferruginosas podem formar descontinuidades internas que dificultam a infiltração de água no solo, o que também pode aumentar o risco de formação de processos erosivos. No caso da colina próxima à PR-482 uma erosão linear com cerca de 220 m de extensão se desenvolveu a sudoeste do ponto mais alto da colina (Figura 32).

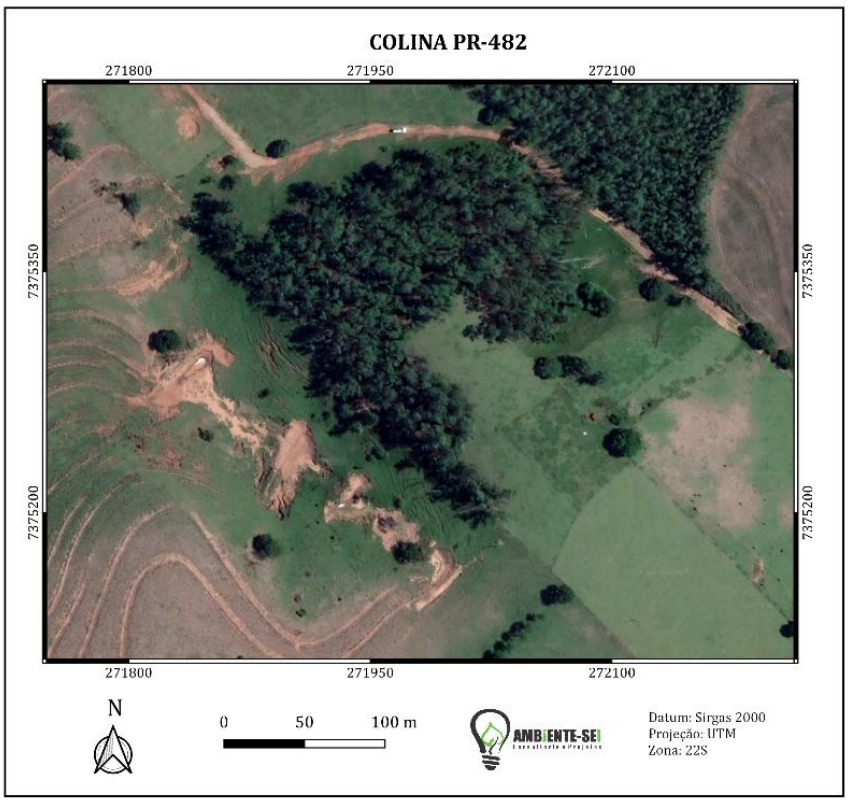


Figura 32 - Feição erosiva próxima a uma Colina com presença de ferricretes, a cerca de 500 m a oeste da PR-482.

A última unidade geomorfológica a ser mencionada é a classe "Planície fluvial", sendo a que ocupa a menor extensão da APA (0,18%), possuindo baixas declividades e a menor altitude média (321,75 m). Essa classe ocorre no baixo setor de dois cursos fluviais: Piava e Jaboticaba. Essa unidade se formou pela deposição de sedimentos fluviais por esses corpos hídricos, formando planícies estreitas adjacentes aos cursos fluviais citados (Figura 33). Nessa classe ocorrem solos frequentemente saturados em água (gleissolos) condição que naturalmente impede a fixação de vegetação de maior porte, predominando gramíneas e herbáceas (Figura 34).

Em termos de processos erosivos é uma classe que, apesar de possuir baixa declividade média, é bastante susceptível. Essa característica decorre da proximidade com os cursos hídricos, a posição na baixa vertente (recebendo o escoamento superficial da alta e média vertente) e da constante condição de saturação em água. Permanecendo coberta por vegetação e sem intervenções antrópicas, as planícies fluviais tendem a ser estáveis, mas com algumas interferências podem se desenvolver processos erosivos de grande porte. O uso das planícies como pastagem, a instalação de passagens de gado e seu acesso para dessedentação diretamente nos cursos hídricos aumentam o risco do desenvolvimento de processos erosivos, além da degradação da vegetação. O pisoteio e a compactação do solo causados pelo gado são a causa para o aumento da susceptibilidade à erosão.

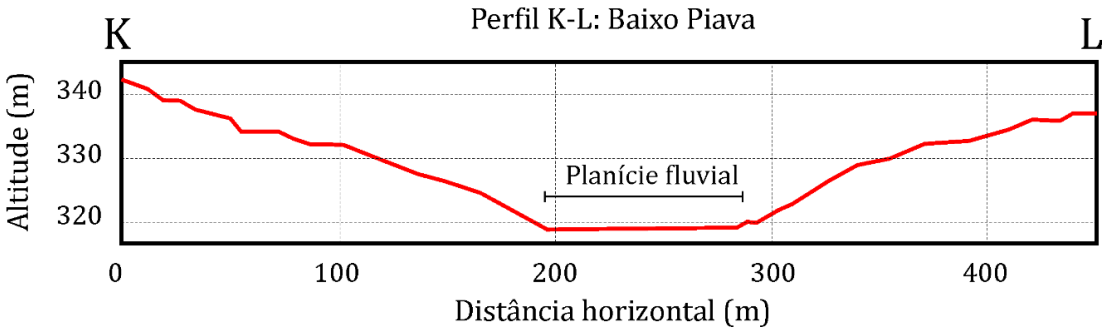


Figura 33 - Perfil altimétrico K-L, contendo a classe "Planície fluvial". A localização desse perfil pode ser observada na Figura 23.



Figura 34 - Fotografia obtida no baixo curso do rio Piava. Observa-se a planície fluvial ao centro, coberta por vegetação típica de ambientes úmidos. Nas laterais observa-se vegetação de porte arbóreo, já na média vertente.

1.10 Pedologia

A metodologia selecionada para o levantamento de solos foi por topossequências, onde os solos e suas variações são correlacionados com as unidades geomorfológicas em que ocorrem. Por meio dessa metodologia é possível estabelecer correlações entre as classes de solos, bem como suas características, como a forma, posição e exposição dos solos em relação às vertentes. Esse é o método de levantamento mais apropriado para execução de levantamentos pedológicos detalhados (IBGE, 2007). Foram realizadas 122 perfurações com 2 metros de profundidade cada (Figura 35).

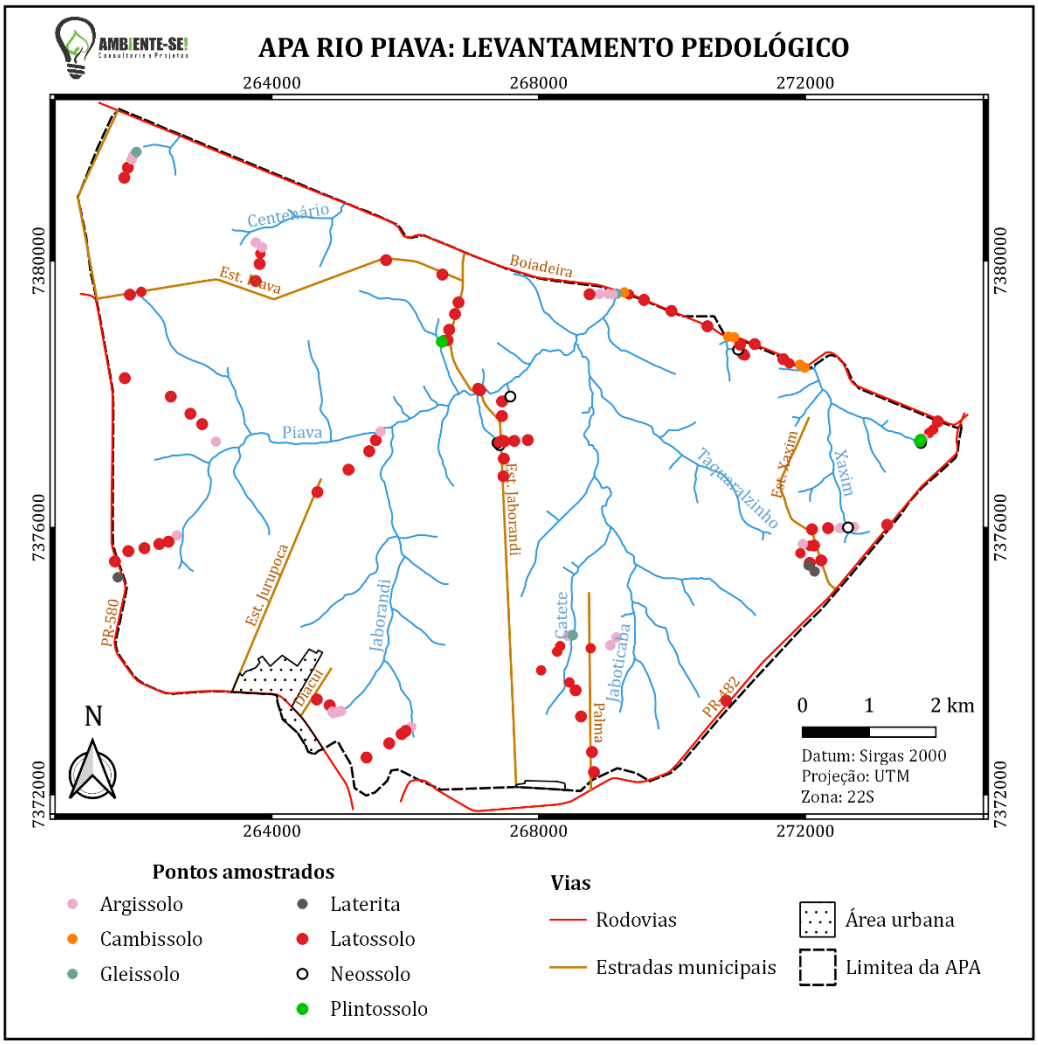


Figura 35 - Pontos amostrados de análise pedológica.

Em conjunto com a análise via topossequências, utilizou-se do método por caminhamento livre, onde a própria experiência do pedólogo é utilizada para definição de pontos de observação e amostragem. Nesse caso, o estudo prévio da área a ser mapeada (bibliográfico e cartográfico) é necessário, em conjunto com a interpretação de produtos de sensoriamento remoto (IBGE, 2007).

O mapeamento em nível estadual (IAT, 2022a) apresenta duas grandes classes de solos para a região abrangida pela APA do rio Piava: latossolos e argissolos, ambos vermelhos, distrófico típico no primeiro caso e eutrófico abrúptico no segundo caso. Esses solos são muito comuns no Brasil, cujas áreas somadas ocupam cerca de 59% no território nacional (LEPSCH, 2010). A disposição desses solos no relevo é com os latossolos ocupando as áreas planas, principalmente nos topos de vertentes, e os argissolos ocupando trechos de média e baixa vertente, em áreas com maior declividade. Na APA do rio Piava os latossolos

são predominantes (79,1% da área) e em seguida os argissolos (17,21%), de modo que suas áreas somadas representam pouco mais de 96% de toda a APA (Tabela 6).

Tabela 6 - Tipos de solos e ocorrência na APA do rio Piava.

Classe de solo	Área (%)
Latossolo	79,10
Argissolo	17,21
Complexo Neossolo-Argissolo-Gleissolo-Plintossolo	1,87
Neossolo	0,72
Gleissolo	0,66
Plintossolo	0,24
Cambissolo	0,20

A Tabela 6 apresenta sete classes, sendo as mesmas utilizadas no mapeamento apresentado na Figura 36. Dessas classes, seis são unidades simples, onde há predominância de uma classe de solos, como no mínimo 70% de pertencimento à classe definida (IBGE, 2007). As unidades simples foram denominadas no Quadro 5 e na Figura 36 a partir do primeiro nível taxonômico (ordem) a que o solo pertence, conforme o atual sistema brasileiro de classificação de solos, que possui 13 ordens (SiBCS).

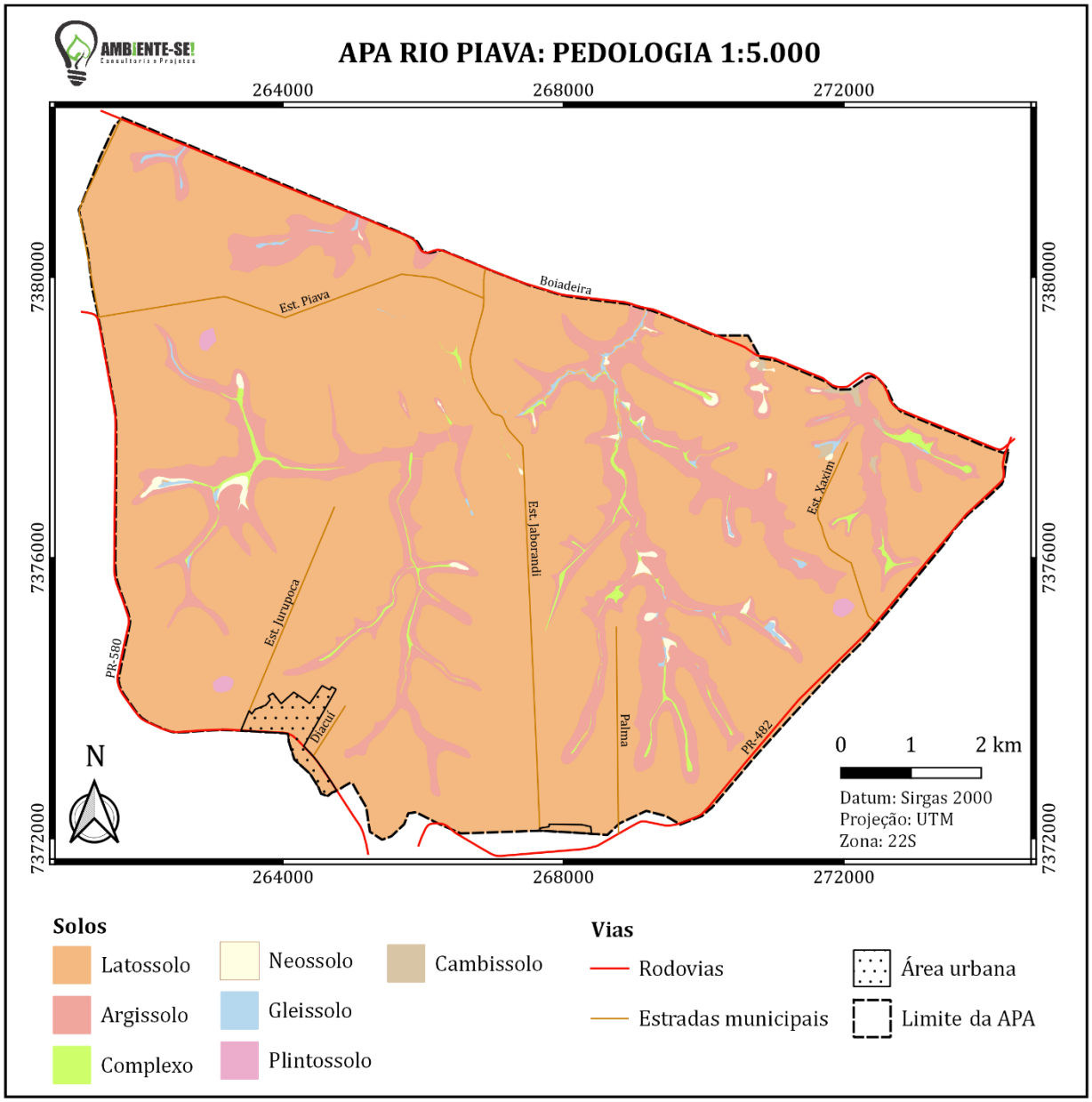


Figura 36 - Mapeamento pedológico em escala 1:5.000 para a APA do rio Piava. A drenagem foi omitida nesse mapa para melhor observação das classes "Complexo" e "Gleissolo". As cores utilizadas para as classes de solos foram as estabelecidas por IBGE (2007).

Na classificação dos solos na APA do rio Piava foi necessário utilizar a definição de "Complexo de solos" a qual é uma associação de solos que não podem ser individualmente separados, mesmo em grandes escalas. Os complexos são formados por vários tipos de solos distintos, com limites pouco nítidos e de difícil individualização para fins cartográficos (IBGE, 2007). O complexo definido na APA do rio Piava é formado por quatro ordens de solos, incluindo variações entre si, cuja proporção maior é de neossolos quartzarênicos e a menor é de plintossolos (a proporção segue a ordem apresentada na nomenclatura - Quadro 4).

A Figura 37 apresentada fotografias obtidas dos solos que ocorrem na APA e de suas áreas típicas de ocorrência, e na sequência cada classe será descrita em detalhe. A primeira classe a ser descrita é dos latossolos, que ocupam uma expressiva porção da APA (79,1%). Os latossolos são tipicamente vermelhos, distróficos e típicos, mas existem variações dentro dessa classe, principalmente para latossolo vermelho distrófico argissólico. Isso ocorre porque os limites entre os latossolos e argissolos na APA são predominantemente difusos, ou seja, há uma zona de transição entre latossolos típicos, na alta e média vertente, para argissolos típicos, na baixa vertente (algumas vezes desenvolvendo-se também na média vertente).

No caso dos argissolos, estes ocorrem na principalmente na baixa vertente, desenvolvendo-se para a média vertente principalmente na bacia do córrego Jaboticaba. São argissolos vermelhos eutróficos ou distróficos, podendo ser latossólicos (nos limites com latossolos) ou típicos. Também foram observadas variações na transição entre os horizontes E e Bt, tendo caráter abrúptico em alguns casos, mas na maior parte das vezes mais gradativa.

Latossolo



Latossolo (paisagem)



Argissolo



Argissolo (paisagem)



Neossolo quartzarênico



Neossolo quartzarênico (paisagem)



Gleissolo



Gleissolo (paisagem)



Plintossolo



Plintossolo (paisagem)



Cambissolo



Cambissolo (paisagem)

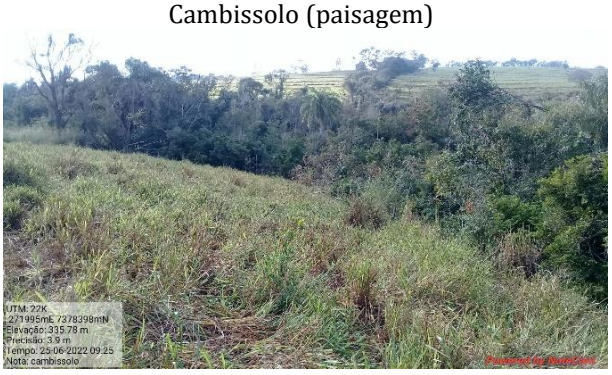


Figura 37 - Solos da APA do rio Piava. As fotografias da coluna esquerda indicam com maior detalhe perfis ou amostras representativas de cada classe e as fotografias da coluna direita indicam as paisagens com que cada classe de solo está associada. Nessa composição não foi incluído o complexo de solos, por ser constituído por várias classes.

Os neossolos ocupam 0,72% da área da APA, sendo a terceira maior ordem em extensão (desconsiderando o complexo, formado por vários solos, que será descrito por último). Essa classe é formada principalmente por neossolos quartzarênicos psamíticos típicos, mas que também podem ser, no quarto nível categórico, plínticos, argissólico (nos limites com argissolos) e gleissólico, em condições de maior umidade. Os neossolos quartzarênicos que ocorrem na APA do rio Piava estão muito associados com áreas de nascentes e nas proximidades com margens dos cursos fluviais, na baixa vertente. São solos com textura arenosa (Figura 37) em áreas em que o relevo favorece o escoamento de água (superficial e subsuperficial), o que torna essas áreas extremamente sensíveis a processos erosivos.

Os gleissolos abrangem 0,66% da APA do rio Piava, ocupando a porção mais baixa do relevo, juntamente aos cursos fluviais. São solos que ocorrem nas planícies de inundação e nas margens dos rios em áreas de relevo mais plano. A principal área contínua de ocorrência desses solos é no baixo curso dos córregos Piava e Jaboticaba, mas essa classe também ocorre em muitos outros locais da APA, sempre próximos das drenagens. Os gleissolos são solos de cores acinzentadas a escuras, normalmente saturados em água em boa parte do ano, com variados teores de matéria orgânica.

Na APA do rio Piava os gleissolos são flúvicos ou háplicos, em que no primeiro caso eles se desenvolvem diretamente a partir de sedimentos depositados pelos rios, e no segundo caso não possuem outras características ao segundo nível categórico. No caso dos gleissolos flúvicos eles podem estar recobertos por finas camadas de sedimentos fluviais recentes, em que foram observadas camadas de até 8 cm. No terceiro nível os gleissolos podem ser órticos (sem demais características nesse nível taxonômico) e em alguns casos podem ser húmicos, com horizonte A mais espesso. Para o quarto nível categórico ocorrem gleissolos típicos ou argissólicos.

Os plintossolos abrangem 0,24% da APA do rio Piava, ocorrendo nas unidades geomorfológicas de colinas. Essa classe não inclui plintossolos que ocorrem nas proximidades de corpos hídricos e áreas de nascentes, pois esses casos foram incluídos na unidade de complexo de solos. Os plintossolos têm caráter pétrico (2° nível), litoplíntico (3° nível), podendo ser típicos, êndicos (horizonte litoplíntico ocorrendo à profundidade igual ou superior a 40 cm a partir da superfície do solo) ou latossólicos (ao 4° nível).

Dentre as seis ordens mapeadas, a de menor extensão é a dos cambissolos (0,2% da área da APA). Os cambissolos ocorrem em áreas muito específicas no nordeste da APA, principalmente na bacia do córrego Xaxim, onde a declividade das vertentes é maior do que quando comparada com o restante da APA. Os cambissolos são háplicos e distróficos, e no quatro nível categórico podem ser típicos ou latossólicos, quando ocorrem nas proximidades com latossolos. Um resumo dos solos que ocorrem na APA, considerando apenas as seis unidades simples mencionadas, pode ser observado no Quadro 4.

Quadro 4 - Resumo dos solos (unidades simples) que ocorrem na APA do rio Piava até o quarto nível categórico.

1° nível	2° nível	3° nível	4° nível
Latossolo	Vermelho	Distrófico	Típico Argissólico
Argissolo	Vermelho	Distrófico Eutrófico	Típico Latossólico Abrúptico
Neossolo	Quartzarênico	Psamítico	Típico Argissólico Gleissólico Plíntico
Gleissolo	Flúvico Háplico	Órtico Húmico	Típico Argissólico
Plintossolo	Pétrico	Litoplíntico	Êndico Típico Latossólico
Cambissolo	Háplico	Distrófico	Típico Latossólico

O complexo de solos abrange uma área de 1,87% da APA, ocorrendo nos setores inferiores das vertentes, juntamente com as drenagens. Essa classe possui quatro ordens de solos, da maior para a de menor predominância: neossolo, argissolo, gleissolo e plintossolo. Individualmente, essas ordens ocorrem em outras áreas da APA, mas na classe de complexo não se repetem necessariamente as mesmas características dos demais níveis categóricos (2°, 3° e 4° níveis). No caso dos neossolos e dos gleissolos, os que ocorrem no complexo são os mesmos das unidades simples, mas nos casos dos argissolos e dos plintossolos existem diferenças.

Os argissolos do complexo de solos são acinzentados e distróficos, podendo ter várias subdivisões no 4° nível categórico, com destaque aos arênicos, típicos e abrúpticos. São argissolos com horizonte E bem desenvolvido e bem diferenciados em termos de cor quando comparados com argissolos que ocorrem nas partes mais altas das vertentes (vermelhos, da

unidade simples). Os plintossolos que ocorrem no interior do complexo de solos podem ser pétricos ou argilúvicos, em que no segundo caso, esse caráter não ocorre na unidade simples de plintossolos. No terceiro nível os plintossolos podem ser distróficos ou concrecionários, sendo que na unidade simples eles são litoplínticos. No 4° nível categórico os plintossolos podem ter várias subdivisões, com destaque aos arênicos, êndicos e típicos. O Quadro 5 resume os tipos de solos que podem ser encontrados na classe de complexo de solos.

Quadro 5 - Resumo dos solos (complexo de solos) que ocorrem na APA do rio Piava até o quarto nível categórico.

1° nível	2° nível	3° nível	4° nível
Neossolo	Quartzarênico	Psamítico	Argissólico Gleissólico Plíntico Típico
Argissolo	Acinzentados	Distrófico	Abrúptico Arênico Gleissólico Plintossólico Típico
Gleissolo	Flúvico Háplico	Húmico Órtico	Argissólico Típico
Plintossolo	Argilúvico Pétrico	Concrecionário Distrófico	Arênico Êndico Espessarênico Gleissólico Típico

Para fins de aplicação dos levantamentos pedológico e geomorfológico para a compreensão da susceptibilidade dos solos à erosão na APA do rio Piava, com uso de ferramentas de geoprocessamento foi feita a contagem de pontos (feições erosivas mapeadas e áreas susceptíveis) no interior de cada classe de solos e em cada classe geomorfológica. Após a contagem, foi realizada a divisão pela área de cada classe, resultando em uma variável que indica a densidade de processos erosivos por unidade de área (pontos/km^2).

Considerando os solos da APA do rio Piava os processos erosivos e as áreas susceptíveis à erosão se concentram principalmente nos neossolos quartzarênicos (Tabela 7). A segunda classe com maior propensão à erosão é a dos plintossolos, com cerca de quatro vezes menos pontos por unidade de área. Os gleissolos possuem valor próximo foram ao do plintossolo e as outras classes (argissolo, complexo e cambissolo) possuem valores semelhantes entre si. A classe com menor propensão é a dos latossolos, com um valor muito

menor quando comparado com todas as outras classes. Isso se deve à posição na vertente, menor declividade e estruturação desse tipo de solo.

Com relação às classes geomorfológicas, a classe com maior densidade de pontos é a do vale encaixado (Tabela 8), devido à maior declividade e contexto de baixa vertente. As classes de planície fluvial, vale de baixa declividade e colina possuem valores menores e mais próximos entre si. A classe de média vertente apresenta susceptibilidade menor do que as classes anteriores, mas a com menor densidade de pontos é a de topo de vertente, muito relacionada com relevo plano e latossolos.

Tabela 7 - Densidade de pontos relacionados com processos erosivos em cada classe de solos para a APA do rio Piava.

Classe de solo	Área (km²)	Pontos - erosão	Pontos/km²
Neossolo	0,60	24	39,95
Plintossolo	0,20	2	10,14
Gleissolo	0,55	5	9,11
Argissolo	14,37	95	6,61
Complexo	1,56	10	6,39
Cambissolo	0,17	1	6,01
Latossolo	66,03	7	0,11

Tabela 8 - Densidade de pontos relacionados com processos erosivos em cada classe geomorfológica para a APA do rio Piava.

Classe geomorfologia	Área (km²)	Pontos - erosão	Pontos/km²
Vale encaixado	1,22	14	11,45
Planície fluvial	0,15	1	6,75
Vale de baixa declividade	5,67	30	5,29
Colina	0,48	2	4,15
Média vertente	40,97	94	2,29
Topo de vertente	34,96	2	0,06

Para caracterização química utilizou-se os estudos das características químicas da APA do Rio Piava elaborado por Sarann e Teixeira (2017). Comparou-se na Tabela 9 os pontos amostrados durante o levantamento morfológico para caracterização pedológica com os amostrados do estudo das características químicas. A Figura 38 apresenta os pontos comparados.

Após análise tem-se que as características químicas dos solos podem sofrer variações devido a ação antrópica e intemperismo. O pH do solo pode ser afetado por materiais orgânicos, fertilizantes, chuva ácida, entre outros. Além disso, a presença e qualidade da

matéria orgânica no solo desempenham um papel importante, influenciando a capacidade de retenção de água, a disponibilidade de nutrientes e a atividade microbiana.

O uso de fertilizantes e agroquímicos também desempenham papel significativo, modificando a disponibilidade de nutrientes e afetando a vida microbiana. Além disso, processos como a erosão do solo e a lixiviação podem remover nutrientes essenciais, alterando a composição química do solo.

Tabela 9 - Comparação entre pontos amostrados por topossequência e pontos amostrados para caracterização química.

Pontos	Tipo	pH CaCl2	M. O.	Carbono	K	Ca	Mg	H+	Al	SB	CTC	V%	P_Resina
1	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
2	Laterita	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
3	Argissolo	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
4	Latossolo	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
5	Neossolo quartzarênicos	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Muito Baixa	Baixa
6	Argissolo	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Muito Baixa	Baixa
7	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
8	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
9	Neossolo quartzarênicos	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
10	Cambissolo	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Muito Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa
11	Latossolo	Alta	Média	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
12	Latossolo	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Alta	Média	Muito Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa
13	Latossolo	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa
14	Latossolo argissolico	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa
15	Gleissolo	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa
16	Argissolo latossolico	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Alta	Alta	Muito Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa

Pontos	Tipo	pH CaCl2	M. O.	Carbono	K	Ca	Mg	H+	Al	SB	CTC	V%	P_Resina
17	Latossolo	Alta	Média	Média	Média	Baixa	Alta	Alta	Muito Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa
18	Plintossolo	Media	Média	Média	Alta	Alta	Alta	Média	Muito Baixa	Média	Média	Média	Baixa
19	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Baixa
20	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
21	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
22	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
23	Latossolo	Media	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média
24	Latossolo argissolico	Media	Baixa	Baixa	Muito Alta	Baixa	Alta	Média	Muito Baixa	Média	Média	Média	Alta
25	Latossolo	Media	Baixa	Baixa	Muito Alta	Baixa	Alta	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média
26	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Muito Baixa	Baixa
27	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
28	Latossolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
29	Argissolo	Alta	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
30	Argissolo	Média	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
31	Latossolo	Média	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Alta	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
32	Latossolo	Média	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa

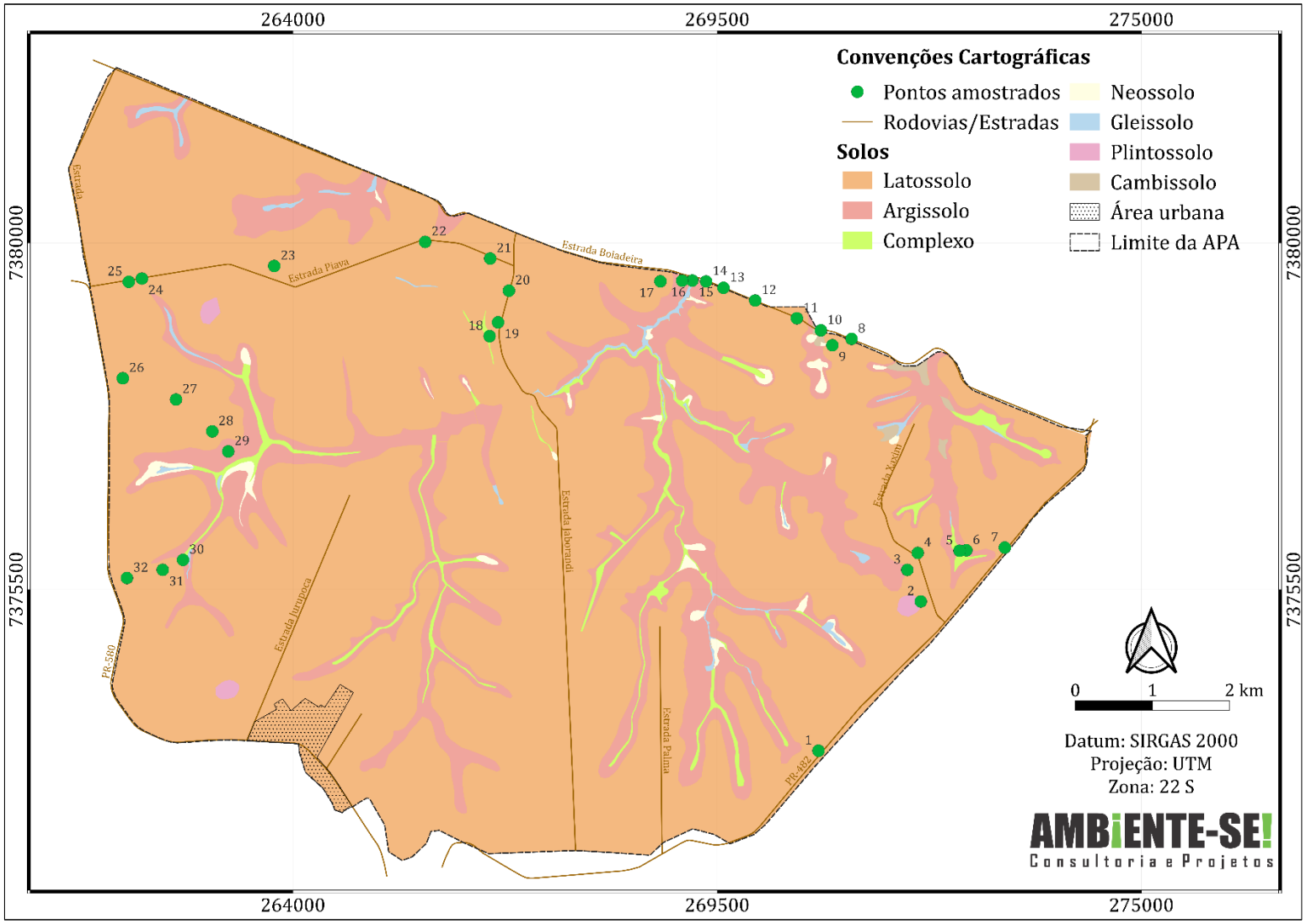


Figura 38 - Comparação entre solos amostrados por topossequência e pontos amostrados para estudo de caracterização química, elaborado por SARANN e TEIXEIRA (2017).

1.11 Hidrogeologia – estudos de águas subterrâneas

As águas subterrâneas têm um papel importante dentro da biosfera, sendo a componente fundamental da hidrosfera. Essa última representa a água em todos os seus três estados físicos, e distribuída em mares, lagos, geleiras, oceanos e na atmosfera. Dentro da hidrosfera existe um sistema circulatório denominado de ciclo hidrológico, que é definido como um processo contínuo de transporte de massas de água. A movimentação das águas se dá de diferentes formas, sendo o fluxo subsuperficial regido principalmente pela ação da gravidade, e a origem das águas subterrâneas continentais em clima subtropical associado à precipitação de chuvas (água meteórica) (ROSA FILHO et. al, 2011).

Para o levantamento hídrico de uma determinada região o monitoramento direcionado somente às águas de superfície não é suficiente, sendo adequado para o gerenciamento integrado dos recursos hídricos incluir o estudo dos aquíferos. Visto que a água se comporta diferente conforme o material rochoso onde ela é encontrada, o conhecimento geológico é de fundamental importância para a correta caracterização (FEITOSA et al., 2008; SOARES E LOUREIRO, 2010).

A coleta de dados diretos, por sondagem mecânica, análise de pontos aflorantes e análise laboratorial, com a complementação do uso de dados indiretos da subsuperfície através de métodos e técnicas geofísicas, juntamente com imagens aéreas ou de satélite, permite compor o estudo hidrogeológico completo de um local. Esse tipo de estudo visa o acompanhamento da variação dos níveis e da qualidade das águas nos aquíferos, possibilitando a determinação do fluxo, do armazenamento, as áreas de recarga e os exutórios das águas subterrâneas (SOARES E LOUREIRO, 2010).

O presente capítulo deste trabalho objetivou através da realização de sondagens diretas e indiretas a caracterização do fluxo das águas subterrâneas, culminando na produção do mapa potenciométrico (mapa de direções ou hidrogeológico) da Área de Preservação Ambiental do Rio Piava, na cidade de Umuarama/PR. O estudo hidrogeológico foi inteiramente subsidiado com dados geofísicos de sondagem elétrica vertical (SEV). Sondagens a trado mecanizado foram utilizadas para confirmação dos dados indiretos de SEV.

1.11.1 O método da eletrorresistividade e a técnica das sondagens elétricas

A sondagem elétrica vertical (SEV) é uma técnica indireta e não invasiva utilizada para a investigação 1D das camadas geológicas. A correlação entre as camadas geoelétricas e a geologia é possível através da interpretação dos valores de resistividade, classificados de acordo com cada intervalo para diversos materiais (Quadro 6).

Quadro 6 - Valores de resistividade de diferentes rochas e materiais (modificada de Telford et al. 1990).

Material	**Resistividade (Ohm-m)**
Ígnea/Metamórfica	
Granito	$5 \times 10^3 - 10^8$
Granito alterado	$1 - 10^2$
Basalto	$10^3 - 10^6$
Quartzo	$10^3 – 2 \times 10^6$
Mármore	$10^2 – 2{,}5 \times 10^8$
Xisto	$20 - 10^4$
Sedimentares	
Arenito	$8 – 4 \times 10^3$
Conglomerado	$2 \times 10^3 - 10^4$
Argila xistosa	$20 – 2 \times 10^3$
Calcário	$50 – 4 \times 10^2$
Sedimento inconsolidado	
Argila	1 - 100
Aluvião	10 - 800
Marga (argila+carbonato)	1 - 70
Argila úmida	20
Lençol freático	
Água fresca	10 - 100

O método da eletrorresistividade utiliza distintas técnicas, entre elas a SEV, para se obter valores de resistividade do meio. A medição consiste na injeção de uma corrente elétrica I conhecida através dos eletrodos A e B (eletrodos de corrente), e na leitura da tensão elétrica ΔV, ou também diferença de potencial (ddp), gerada nos eletrodos M e N (eletrodos de potencial). À medida que ocorre a abertura simétrica dos eletrodos de corrente em relação ao ponto central, a profundida de investigação e o volume de material analisado aumentam (ORELLANA, 1972; BRAGA, 2016).

O método se baseia nos princípios de propagação elétrica determinados pela primeira lei de Ohm, que afirma que a resistência elétrica (R), ou seja, a resistência que um material impõe à passagem da corrente, é dada pela divisão entre a voltagem (V) e a corrente elétrica (I) (Equação 5):

$$R = {}^{V}/_{I} \quad (5)$$

Porém, a resistividade de determinado material não depende apenas das suas propriedades elétricas, mas também da sua estrutura geométrica. Considerando um condutor homogêneo onde L é o comprimento do condutor e S sua área, temos a seguinte relação entre resistência e resistividade (Equação 6):

$$\rho = R\frac{S}{L} \quad (6)$$

As resistividades poderão ser caracterizadas pela diferença de voltagem (ΔV) ou ddp, onde R é a distância entre o eletrodo de corrente e o ponto no qual o potencial é medido (Equação 7):

$$\rho = 2\Omega\, R\frac{\mathrm{V}}{\mathrm{I}} \quad (7)$$

Mas como sabemos, a crosta não é um meio homogêneo e isotrópico. Dessa forma, o que obtemos a priori é a resistividade aparente ρ_a. A resistividade aparente depende do fator geométrico K, que é próprio de cada dispositivo geoelétrico, em função da distância relativa entre eletrodos (Equação 8).

$$\rho_a = \mathrm{K}\,\frac{\Delta\mathrm{V}}{\mathrm{I}} \quad (8)$$

É a partir dos cálculos de resistividade aparente que a resistividade elétrica de uma camada pode ser calculada posteriormente através de processos matriciais de inversão, estendendo para um modelo de múltiplas camadas (ORELLANA, 1972; LOKE, 1999).

1.11.2 Arranjo Wenner-Schlumberger

Existem diversos arranjos de eletrodos para a execução da SEV. Dentre eles, o arranjo de Wenner e Schlumberger são os mais aplicados. Neste trabalho foi optado utilizar o arranjo híbrido Wenner-Schlumberger por apresentar alta sensibilidade vertical e horizontal, desempenhando grande eficiência na localização de aquíferos porosos ao determinar com maior detalhe a estratificação do meio (BRAGA, 2016).

O arranjo Wenner-Schlumberger consiste em manter os eletrodos de potencial fixos no centro, deslocando de início apenas os eletrodos de corrente A e B (L). Conforme a diferença de tensão se torna muito baixa devido à grande distância de AB, a distância (d) de MN é aumentada (Figura 39).

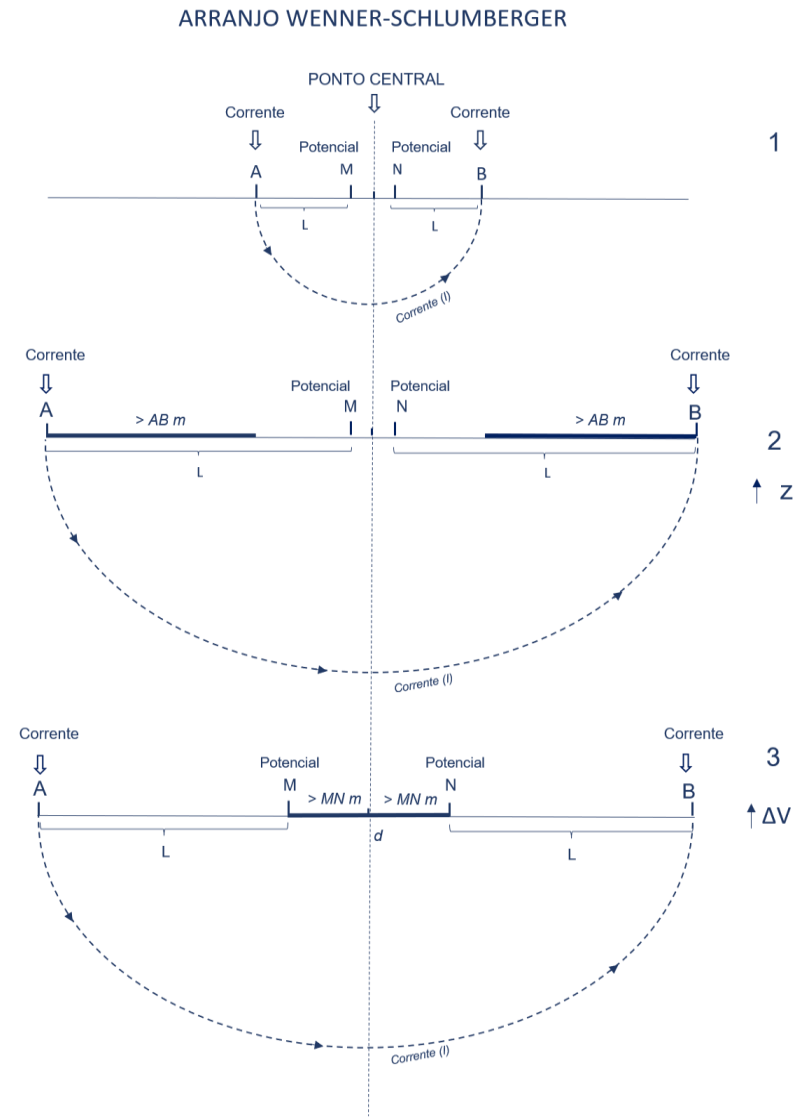


Figura 39 - Esquema representativo da aquisição de dados de SEV com arranjo Wenner-Schlumberger.

1.11.1 Aquisição de dados – execução das sondagens geofísicas (SEV) e convencionais

Seguiu-se a proposta da realização de 100 sondagens elétricas verticais (SEV's) recobrindo toda a área da APA do Rio Piava como alternativa às sondagens mecânicas convencionais. A vantagem de substituir os métodos tradicionais por esta e outra técnica geofísica está na praticidade e baixo custo, além de ser não invasiva.

A distribuição espacial das SEV's foi planejada em uma malha uniforme dentro da área de estudo (área da APA) que, por dificuldades de acesso e feições fisiográficas, alguns pontos sofreram deslocamentos. A distribuição/localização das sondagens indiretas (SEV's) e diretas podem ser visualizadas no mapa da Figura 40.

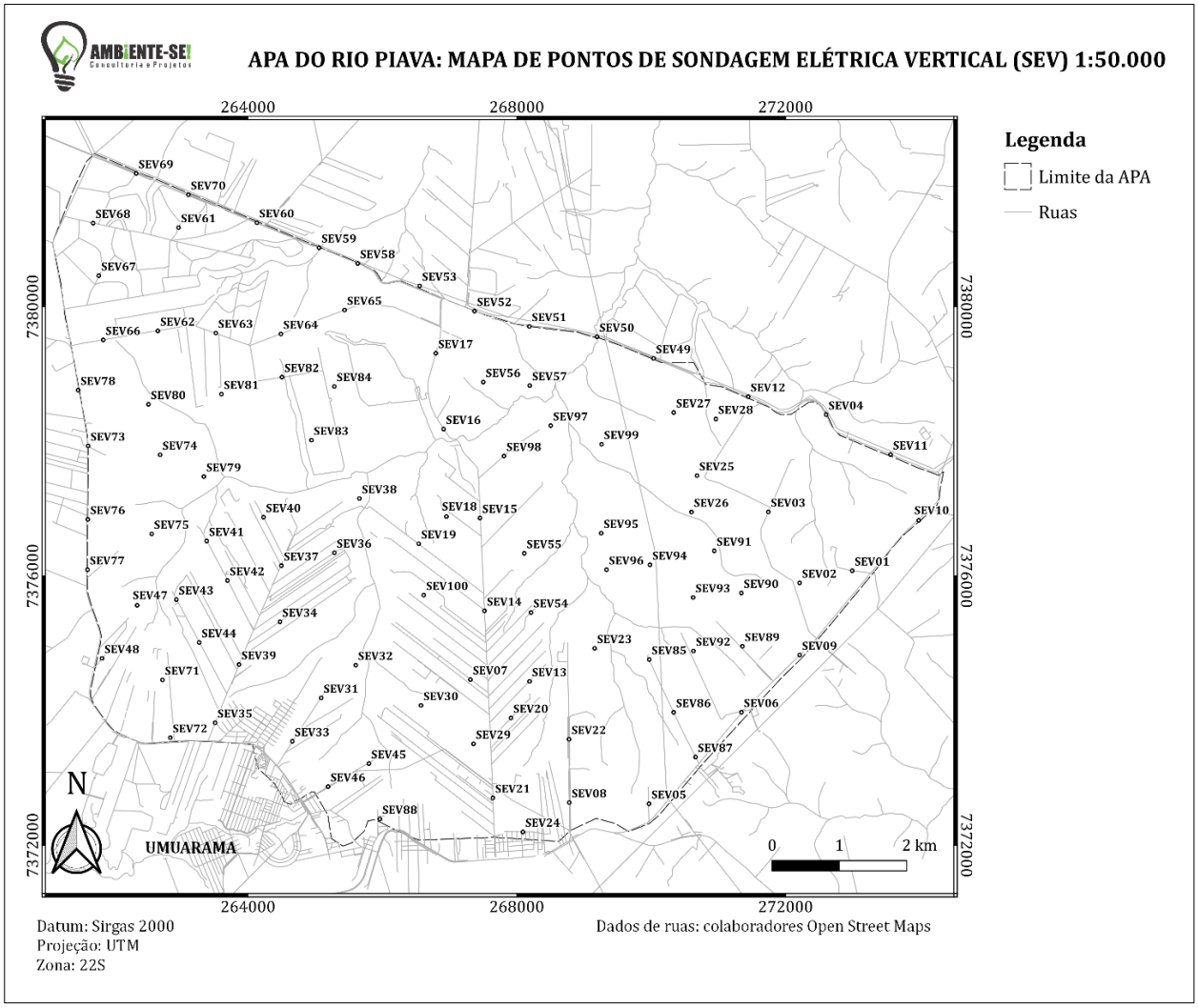


Figura 40 - Mapa da localização das sondagens elétricas verticais (SEV's).

Além das SEV's, foram executadas 5 sondagens diretas, que teve como objetivo calibrar e confirmar os dados adquiridos indiretamente. O serviço foi executado dia 19 de outubro de 2021 pela empresa Giroto Perfurações. As sondagens diretas foram realizadas com trado mecanizado e atingiram profundidades máximas de 20 metros. A escolha dos pontos para perfuração foi feita com base na rasa profundidade da água verificada pelos resultados geofísicos, facilidade de acesso, abrangência ou cobertura amostral em relação à área total da APA, e autorização de superficiários. As localizações dos pontos das mesmas em mapa visto na Figura 41.

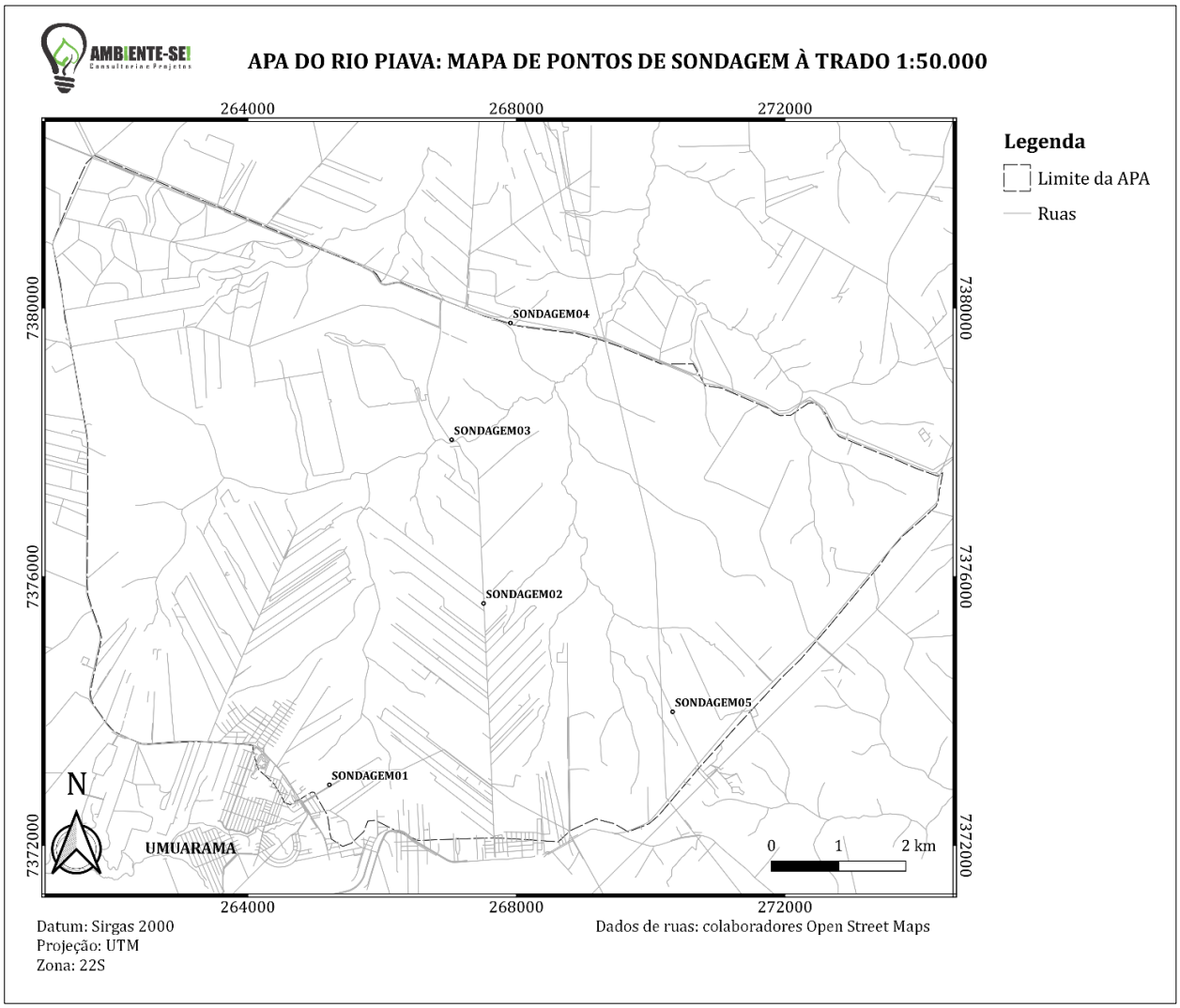


Figura 41 - Localização das sondagens a trado mecanizado (SONDAGEM).

Para a leitura de dados foi utilizado o sistema Conversor e Transmissor de corrente elétrica Tectrol modelo 1000VCC / 0,5A / 500W, da empresa CtrlTech. No sistema receptor foi empregado um multímetro ET-1507B da marca Minipa, com tensão contínua 6-1000V e

resolução superior a 100µV. Ainda, para ligar os dois sistemas o conjunto contou com cabos condutores flexíveis de 1,5mm e eletrodos metálicos polarizáveis e água salgada para diminuir a resistência de contato e assim facilitar a passagem da corrente.

A completa realização dos trabalhos de campo teve duração de 26 dias, e compreendeu o período de 27 de setembro a 23 de outubro de 2021. Durante esse intervalo temporal, houve alta variação nos níveis de umidade atmosférica e incidiu em época de índice pluviométrico acima da média anual e do esperado para o mês de outubro, segundo registros históricos (Desenvolvimento Sustentável, 2021).

A equipe de campo contou com 3 integrantes, e foi formada por 2 geofísicos e 1 geólogo. As Figuras 42 a 47 apresentam registros fotográficos da campanha de aquisição de dados.

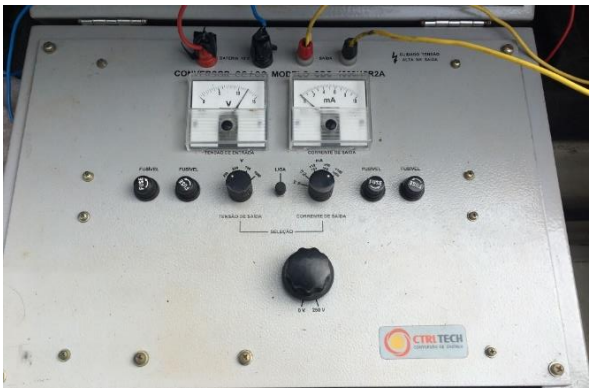


Figura 42 - Foto do eletrorresistivímetro Tectrol, principal equipamento utilizado para as medições



Figura 43 - Foto dos materiais empregados para os levantamentos de eletrorresistividade



Figura 44 - Foto da aquisição de campo



Figura 45 - Foto da aquisição de campo



Figura 46 - Registros fotográficos da realização das sondagens a trado mecanizado



Figura 47 - Registros fotográficos da realização das sondagens a trado mecanizado

1.11.1 Processamento dos dados de SEV

A inversão de dados geofísicos diz respeito a procedimentos matemáticos que buscam encontrar um modelo consistente de subsuperfície a partir de um conjunto de dados medidos e observados. Os valores de resistividade são plotados na forma de um perfil longitudinal de resistividade aparente versus a profundidade teórica de investigação. A partir disso aplica-se a metodologia de inversão citada por Orellana (1972), que utiliza a análise qualitativa inicial no procedimento matemático para a criação de um modelo geoelétrico interpretativo final, associando por fim, os dados de resistividade com a geologia local. Os resultados das sondagens elétricas são produtos unidimensionais representados em forma de perfis e colunas geológicas.

Para a inversão de dados foi utilizado o software IPI2win, desenvolvido na Universidade de Moscow (http://geophys.geol.msu.ru/ipi2win.htm). Para a geração das colunas geológicas e seções interpoladas foi utilizado o software da mesma instituição de pesquisa, chamado Ip_res3.

A análise realizada a partir da geofísica concentrou informações dos níveis da água do aquífero e da espessura do solo e camada de rocha referente ao arenito Caiuá. Foram avaliados os produtos 1D resultado da inversão individual das SEV's e os produtos 2D referente às seções geoelétricas e o mapa de distribuição de fluxo, ambos resultados de estimativa espacial a partir do uso de interpoladores.

As seções geoelétricas foram compostas pela interpolação das sondagens elétricas invertidas a partir de pseudo-seções, incidentes ou próximas de cada perfil traçado. As seções foram criadas no mesmo software usado para a inversão e modelagem das SEV's, o IPi2Win. Para considerar se a sondagem entraria no modelo, foi escolhido incluir os pontos

que se localizavam em uma distância de até 300 metros perpendicular ao perfil. Foram traçados 10 perfis (Figura 50), sendo 6 perfis S-N e 4 perfis SW-NE. Os perfis, após a inserção das distâncias horizontais e cota topográfica de cada ponto de SEV, permitiram a geração de 10 seções. O exemplo da seção é visto na Figura 51. Os 10 modelos podem ser vistos na íntegra no anexo digital SEÇÕES SEV's.

1.11.2 Resultados das SEV's e das sondagens mecânicas

As sondagens elétricas atingiram profundidades entre 50 e 100 metros, a depender das respostas geofísicas preliminares verificadas em situ associadas ao topo da camada saturada, ou nível da água (NA).

De acordo com a interpretação dos dados de SEV, o caráter pouco resistivo (muito condutivo) foi predominante nos estratos geoelétricos que compõem toda a subsuperfície da área investigada. Dentro do intervalo de valores foram observadas resistividades próximas de zero Ohms.m a valores de até 400 Ohms.m ou mais.

Neste trabalho classificamos intervalos de resistividade em 4, sendo suas interfaces sugestivas e podendo ter maior ou menor influência de uma causa citada em relação à outra:

1) Valores > 300 Ohms.m – Horizonte muito seco, formado majoritariamente por sedimentos arenosos. Grãos soltos;
2) Valores entre 300 e 100 Ohms.m – Horizonte seco ou pouco úmido, formado por sedimentos arenosos com parcela de argila e silte. Grãos pouco compactados;
3) Valores entre 100 e 22 Ohms.m – Horizonte úmido, formado por sedimentos de areia, argila e silte. Grãos compactados.
4) Valores < 22 Ohms.m – Horizonte saturado. Alto grau de compactação ou cimentação. Alta presença de argilominerais.

A explicação para a área de estudo apresentar valores predominantemente pouco resistivos pode ser justificado do ponto de vista geológico: i) pela presença de água nos poros dos materiais, atingindo o grau de saturação em determinado nível e ii) pela presença elevada de argilominerais na matriz arenosa que, quando hidratados causam queda na resistividade (alta condutividade), além da iii) própria assinatura das rochas sedimentares, que em geral apresentam valor de resistividade baixo quando comparado às rochas ígneas e metamórficas (Quadro 6). Rochas sedimentares são influenciadas, além das justificativas i)

e ii), pelo grau de compactação ou cementação, no termo técnico chamado de processo de diagênese, havendo uma relação inversa entre compactação e resistividade quando confrontados com valores de condutância de solos aerados (poros preenchidos por ar).

A aquisição geofísica teve um forte controle de qualidade na aquisição em campo bem como no processamento, aplicando-se metodologias e filtros visando obter o melhor resultado possível, e de acordo com o real.

Em geral, as inversões apresentaram boa confiabilidade e fácil modelagem. A análise estatística das 100 SEV's apresentou média de desvio, considerando a raiz do valor quadrático médio (RMS), de 7.42%, sendo o menor valor 0.298% (SEV 92) e o máximo 19.7% (SEV 32).

A média do nível freático para toda a área da APA, considerando apenas os valores de SEV foi de -18.91 m. Os resultados das SEV's foram concordantes com os furos de sondagem a trado na identificação do nível da água, ou início do horizonte saturado.

Assim, as interpretações foram feitas com base nos valores teóricos do Quadro 6 inferindo situações reais e próprias da geologia local. Na interpretação, além da relação com a presença de água, foram consideradas propriedades físicas da rocha como compactação/cimentação, tamanho e tipo do sedimento (Shön, 2011). Os resultados de inversão e a interpretação das SEV's estão expostos em figuras autoexplicativas presentes em **ANEXO III** e **IV**, respectivamente. A seguir um exemplo de modelo de SEV invertido e o perfil interpretado (Figura 48 e 49), respectivamente.

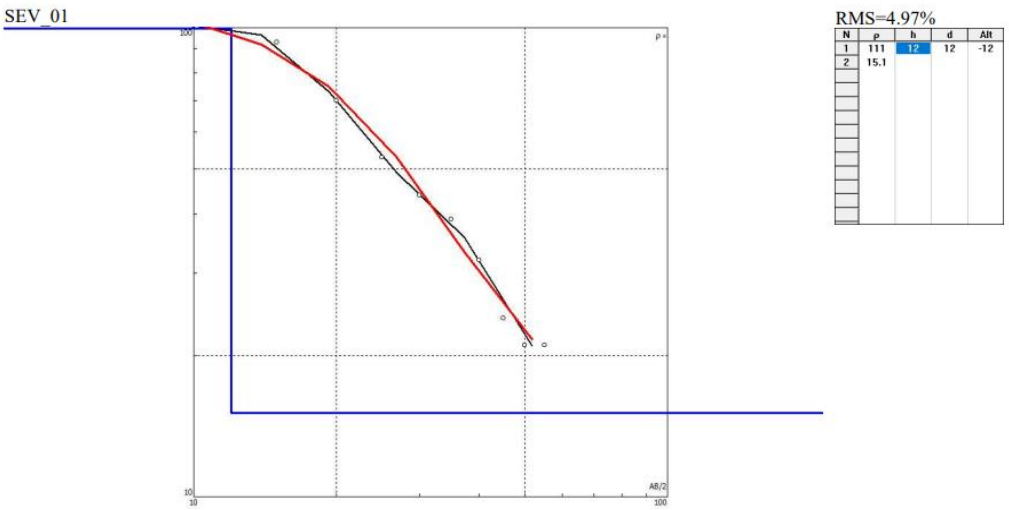


Figura 48 - Modelo de inversão da SEV 01. A curva preta representa os dados brutos interpolados enquanto a curva vermelha representa o modelo calculado. O RMS é a diferença entre as duas curvas, entre dados medidos e calculados.

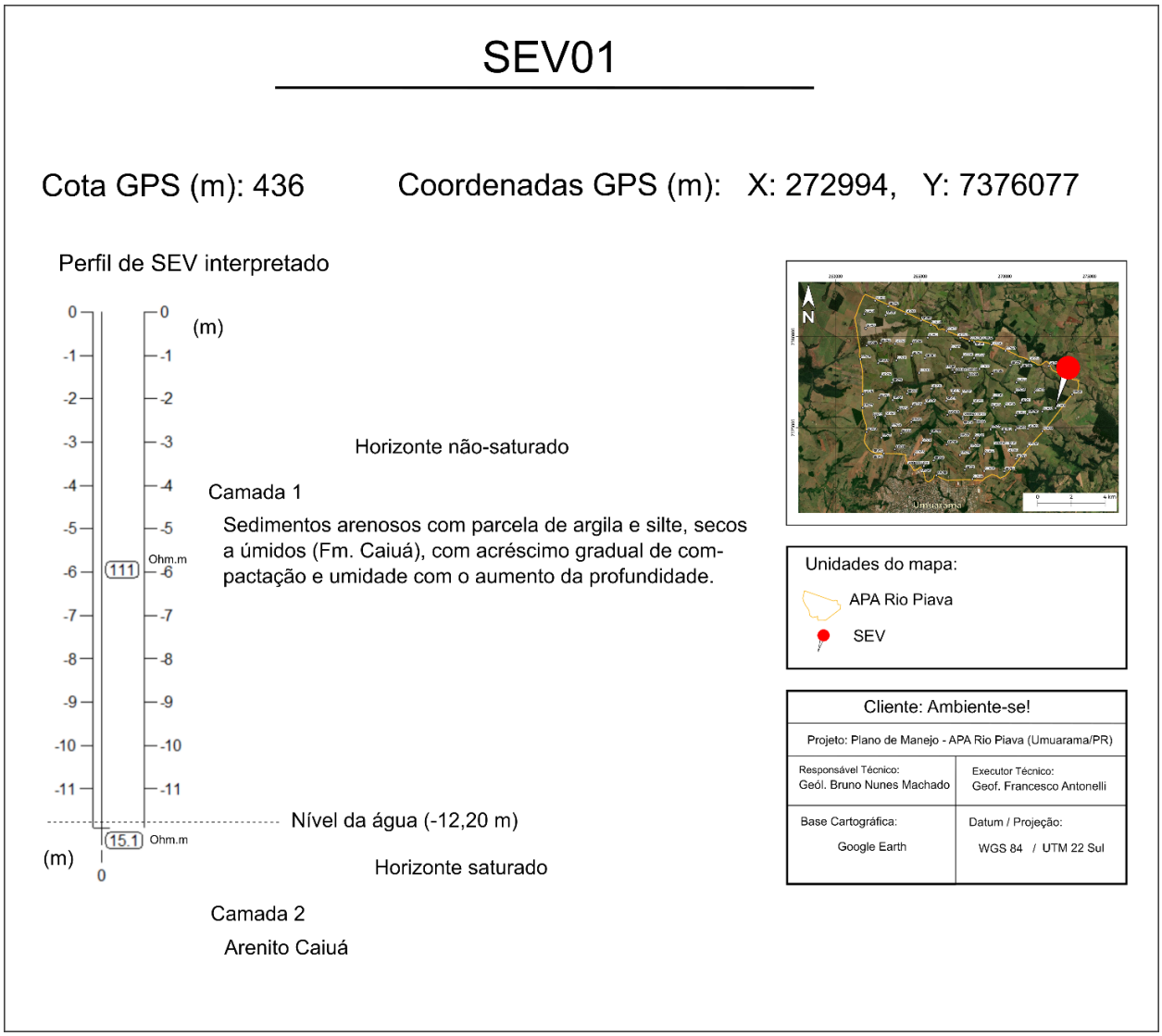


Figura 49 - Interpretação geológica dos resultados da SEV 01

Os resultados das sondagens de trado mecanizado foram resumidos na Tabela 10. Não houve descrição do furo, uma vez que a sonda empregada não preservava testemunhos, sendo sua função apenas a conferência da profundidade do nível freático.

Algumas sondagens foram analisadas conjuntamente em forma de seção, cuja interpolação matemática permitiu a visualização 2D do comportamento dos estratos geoelétricos. Foram gerados 10 perfis ou seções, (Figuras 50 e 51). O resultado completo pode ser conferido no **ANEXO V** (Seções).

Tabela 10 - Comparação entre sondagens diretas e indiretas e os níveis da água encontrados.

NOME	NÍVEL DA ÁGUA	NÍVEL ESTIMADO (SEV)
SONDAGEM 01 (SEV05)	-18m	-19.4m
SONDAGEM 02 (SEV14)	-14m	-14.5m
SONDAGEM 03 (SEV16)	-8m	-8.2m
SONDAGEM 04 (deslocada 150m da SEV51)	-8,5m	-12.5m
SONDAGEM 05 (SEV86)	<20m	-20.4m

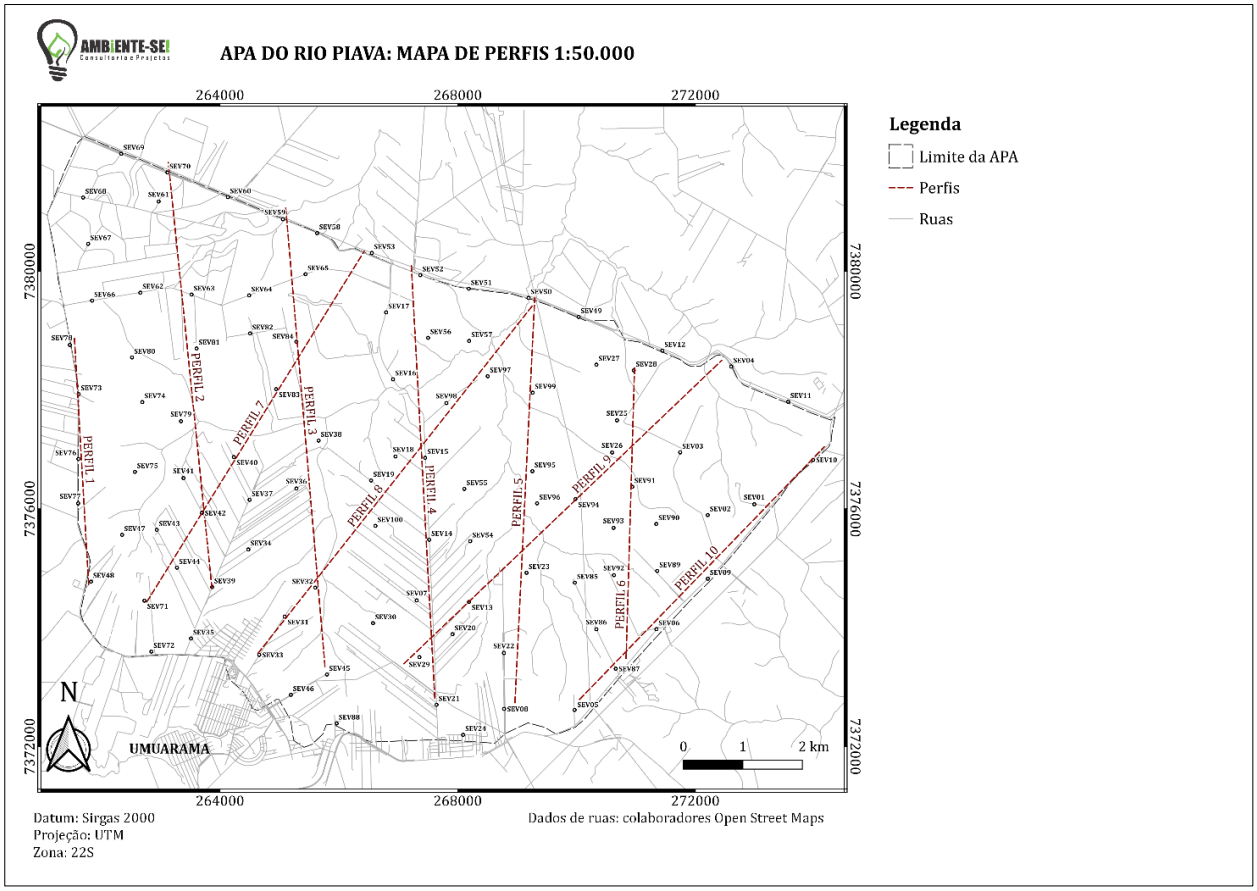


Figura 50 - Mapa de localização dos perfis para visualização em corte (seção) abrangendo múltiplas SEV's.

A interpretação é feita na seção de resistividade (seção inferior), onde os valores frios representam maior condutividade, enquanto as cores quentes maior resistividade. A cor azul foi estabelecida para representar os valores de resistividade iguais ou abaixo de 22 Ohms.m, cujo valor foi estipulado como o máximo de resistividade para saturação em água. As camadas possuem espessura variada e de acordo com o resultado de cada modelo de SEV (Figura 51). As distâncias e as cotas foram mantidas conforme a realidade.

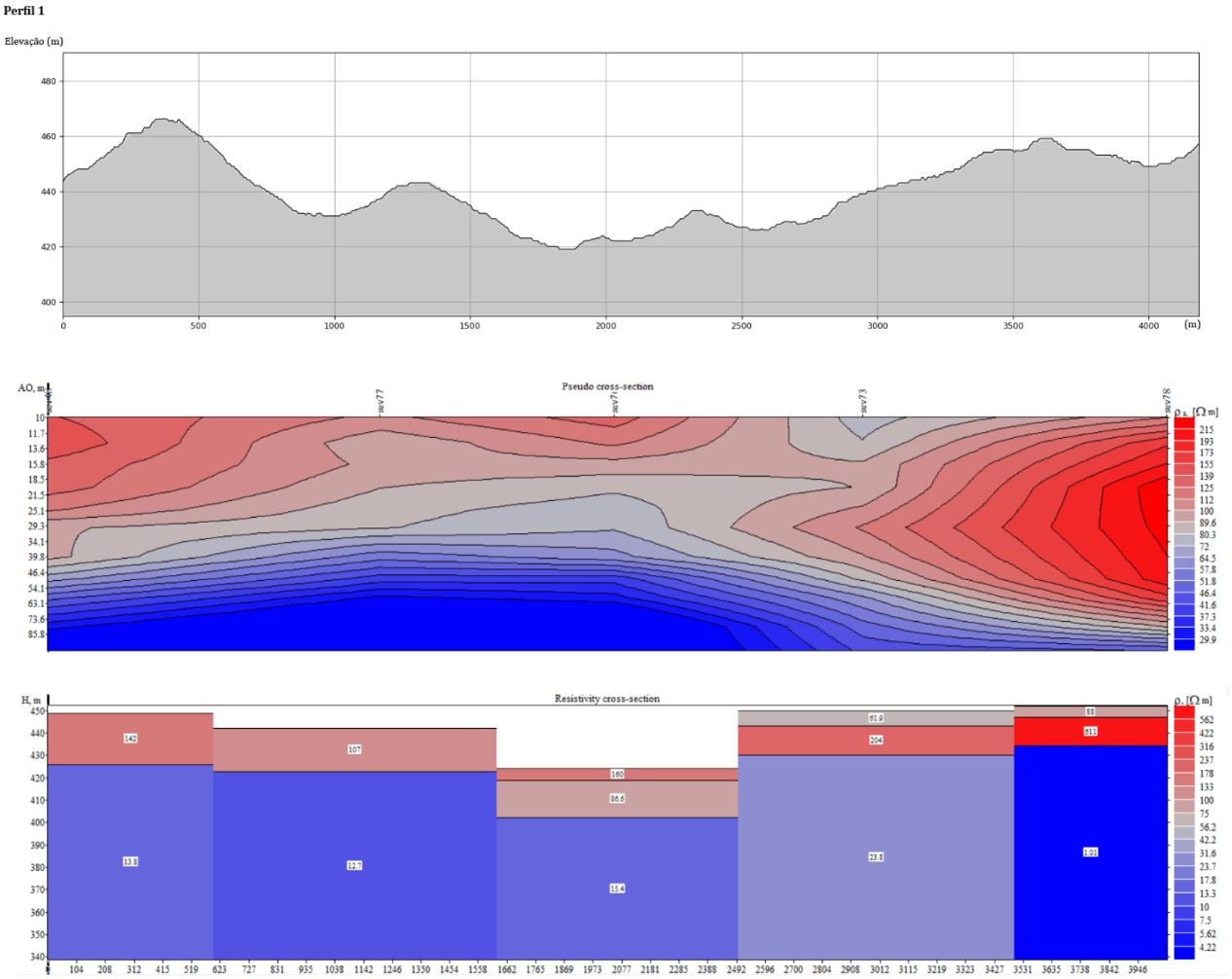


Figura 51 - Do topo para a base, o perfil de elevação com exagero de 10 vezes, a pseudo-seção e seção de resistividade do Perfil 1, respectivamente. Os resultados tiveram base na modelagem das curvas de SEV's 48, 77, 76, 73 e 78, de Sul para Norte (0 a ~4000m na seção), respectivamente. As cores azuis e abaixo de 22 Ohms.m representam a camada saturada.

1.11.3 Mapeamento potenciométrico (direções)

O mapa potenciométrico tem como finalidade representar a direção (fluxo) e a potenciometria da água subterrânea na região que compreende a Área de Preservação Ambiental do Rio Piava, pertencente ao município de Umuarama – Paraná. Desse modo, com a identificação das principais direções de fluxo da água subterrânea é possível compreender as principais áreas afetadas em uma situação em que ocorra a dispersão de contaminante, bem como identificar áreas alvo para preservação e uso dos recursos hídricos subterrâneos.

Para elaboração da superfície potenciométrica foram utilizadas três bases temáticas:

1 – Base topográfica: compreende elevação do terreno na área da APA obtida pela empresa AW3D, em uma área de 100km^2 e com resolução espacial de 5m (Figura 52);

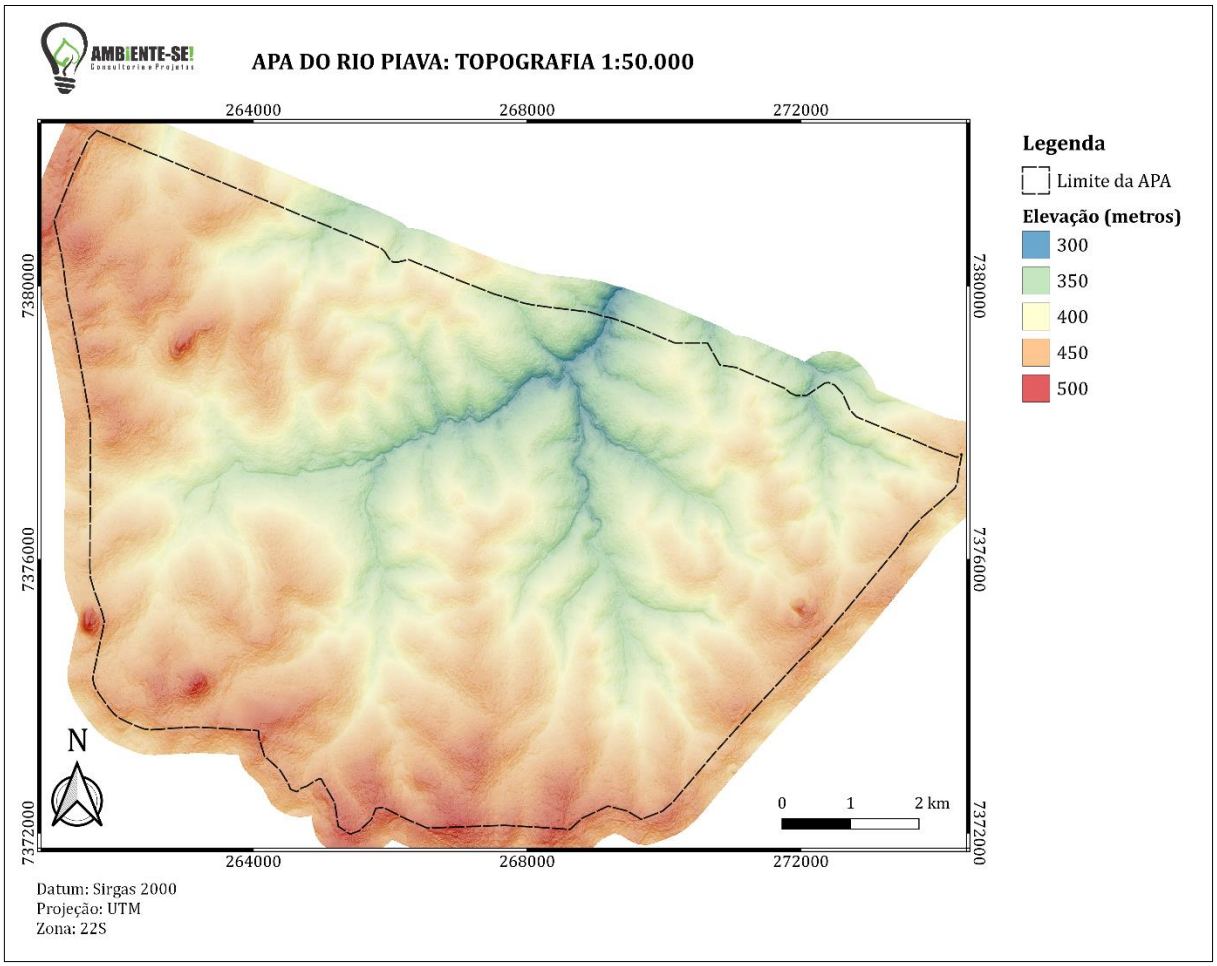


Figura 52 - Relevo sombreado sobreposto ao mapa topográfico gerado a partir dos dados de elevação.

2 – Base de pontos de nível d'água: 100 (cem) pontos obtidos em campo através do método de Sondagem Elétrica Vertical (SEV) e cinco pontos obtidos por sondagem de perfuração em uma malha semirregular (Figura 53), com espaçamento aproximado de 800m entre pontos e cobrindo toda a área da APA. Essa base foi utilizada em conjunto com a Base Topográfica para obter a cota da água e assim elaborar as isolinhas potenciométricas;

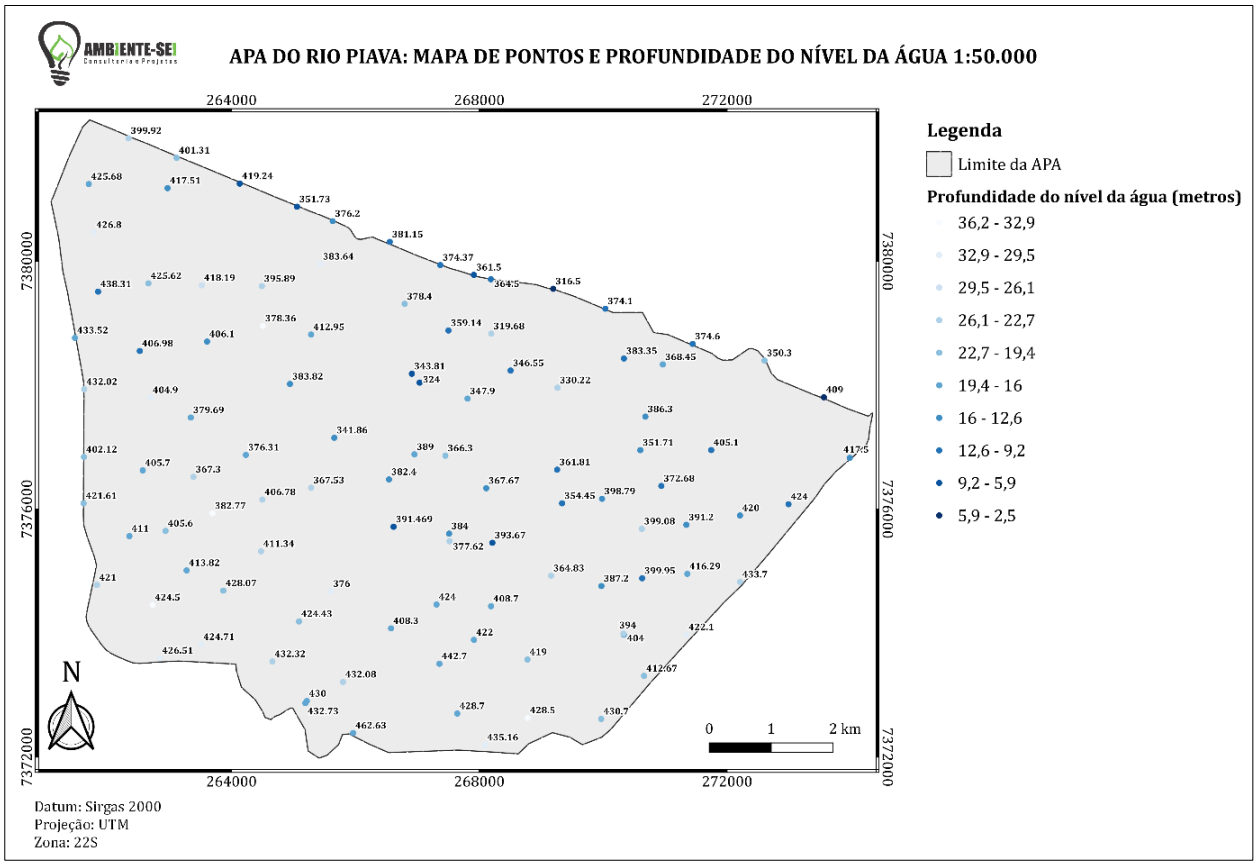


Figura 53 - Base de pontos de SEV e sondagens com a profundidade do nível d'água.

3 – Base hidrográfica: a base hidrográfica foi obtida de forma automática através da análise da base topográfica por meio de algoritmo (Strahler Order) de hierarquização de drenagens do programa QGIS (Figura 54). Este número define o tamanho da drenagem baseado na hierarquia das drenagens tributárias que se conectam. O número de Strahler aumenta conforme o número de drenagens tributárias aumenta. As drenagens automáticas foram validadas manualmente com base em imagens recentes de satélite e de observações de campo a fim de representar os cursos d'água existentes (Figura 54). Essa base foi também utilizada para filtragem, conferência e calibragem dos dados de SEV obtidos em campo;

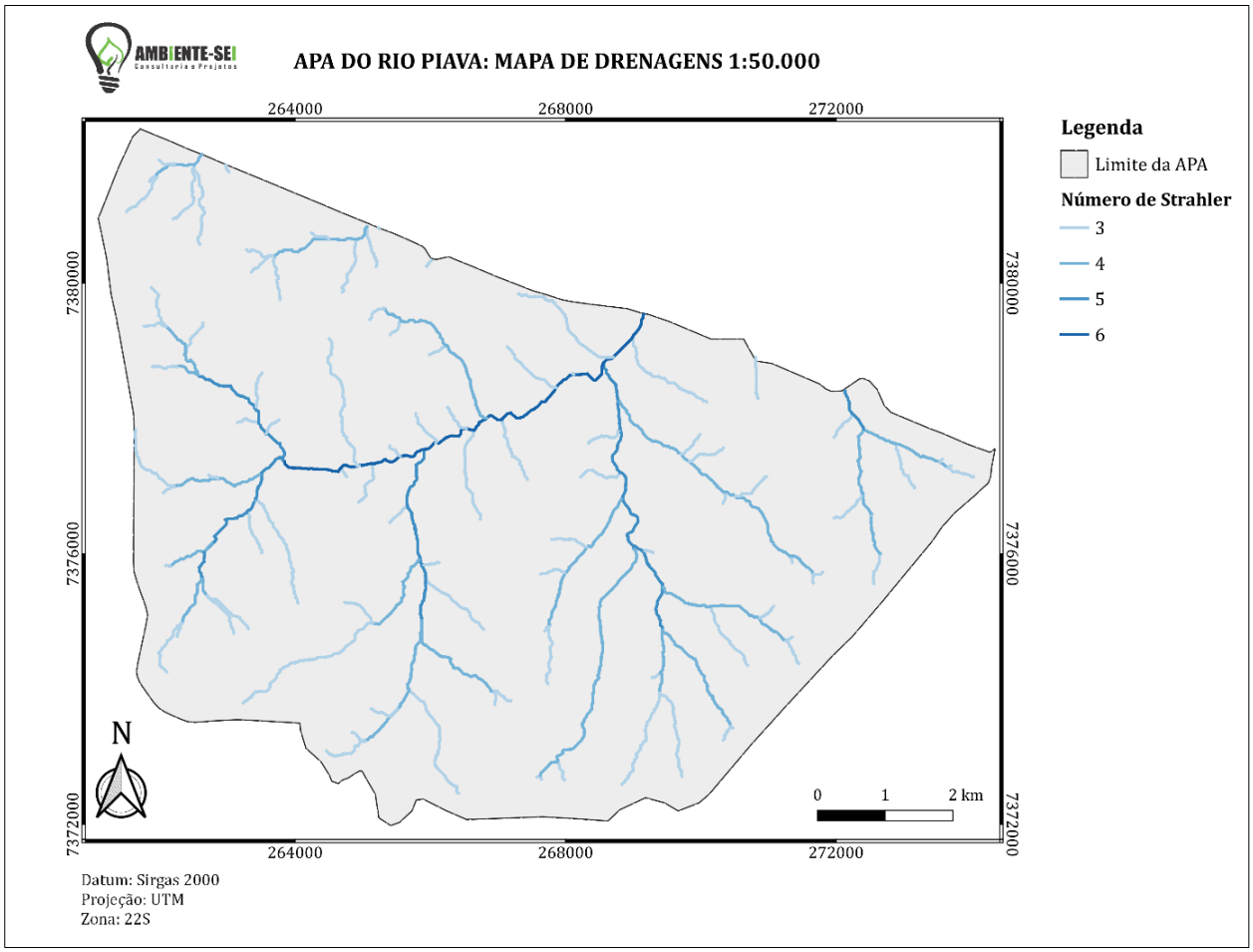


Figura 54 - Base hidrográfica classificada de acordo com o número de Strahler.

1.11.4 Superfície potenciométrica

Para elaboração da superfície potenciométrica foram utilizadas as cotas dos principais talvegues de drenagem na área e os pontos de nível d'água obtidos em campo através do SEV. Esses dados foram inicialmente interpolados com o auxílio do algorítmo de interpolação IDW do *software* QGIS 3.16. Para gerar a superfície potenciométrica preliminar, as isolinhas extraídas dessa superfície foram ajustadas manualmente a fim de melhor representar a potenciometria da área estudada, levando em consideração os dados adotados para a elaboração da superfície, bem como a base topográfica existente.

Dos 105 pontos de campo, 4 foram excluídos da interpretação por apresentarem valores considerados anômalos para a região.

4 – Base potenciométrica: linhas equipotenciais que indicam as direções de fluxo da água subterrânea na área da APA. As linhas equipotenciais foram obtidas inicialmente pela interpolação dos dados da base temática com auxílio do algoritmo de interpolação IDW do

programa QGIS. Para gerar a superfície potenciométrica da área e desta superfície foram extraídas automaticamente as curvas de nível com base nos valores da superfície. As curvas foram ajustadas manualmente a partir da análise das três bases de dados apresentadas anteriormente: topografia, pontos de nível d'água SEV e hidrografia (com base na cota dos principais talvegues de drenagem) (Figura 55). As curvas foram ajustadas com base na distância entre pontos, relevo e interpretação do sentido de escoamento da água subterrânea.

O mapa potenciométrico (direções) é apresentado na Figura 56, e nele são indicadas as principais direções de fluxo da água subterrânea e as linhas equipotenciais. A APA de Umuarama está dentro do Aquífero Caiuá, geologicamente composta por arenitos do Grupo Bauru, o qual é considerado um aquífero livre e homogêneo, porém observa-se que as cotas de nível da água variam de 2,5 m a 36,2 m, indicando que por mais que seja um aquífero homogêneo existem diferenças pontuais entre as camadas do arenito na região com diferentes condutibilidades. Pode-se analisar que o sentido da água subterrânea flui de sul para norte preferencialmente, em direção ao Rio Piava. Além disso, as maiores cotas de nível d'água estão localizadas ao sul e oeste da área.

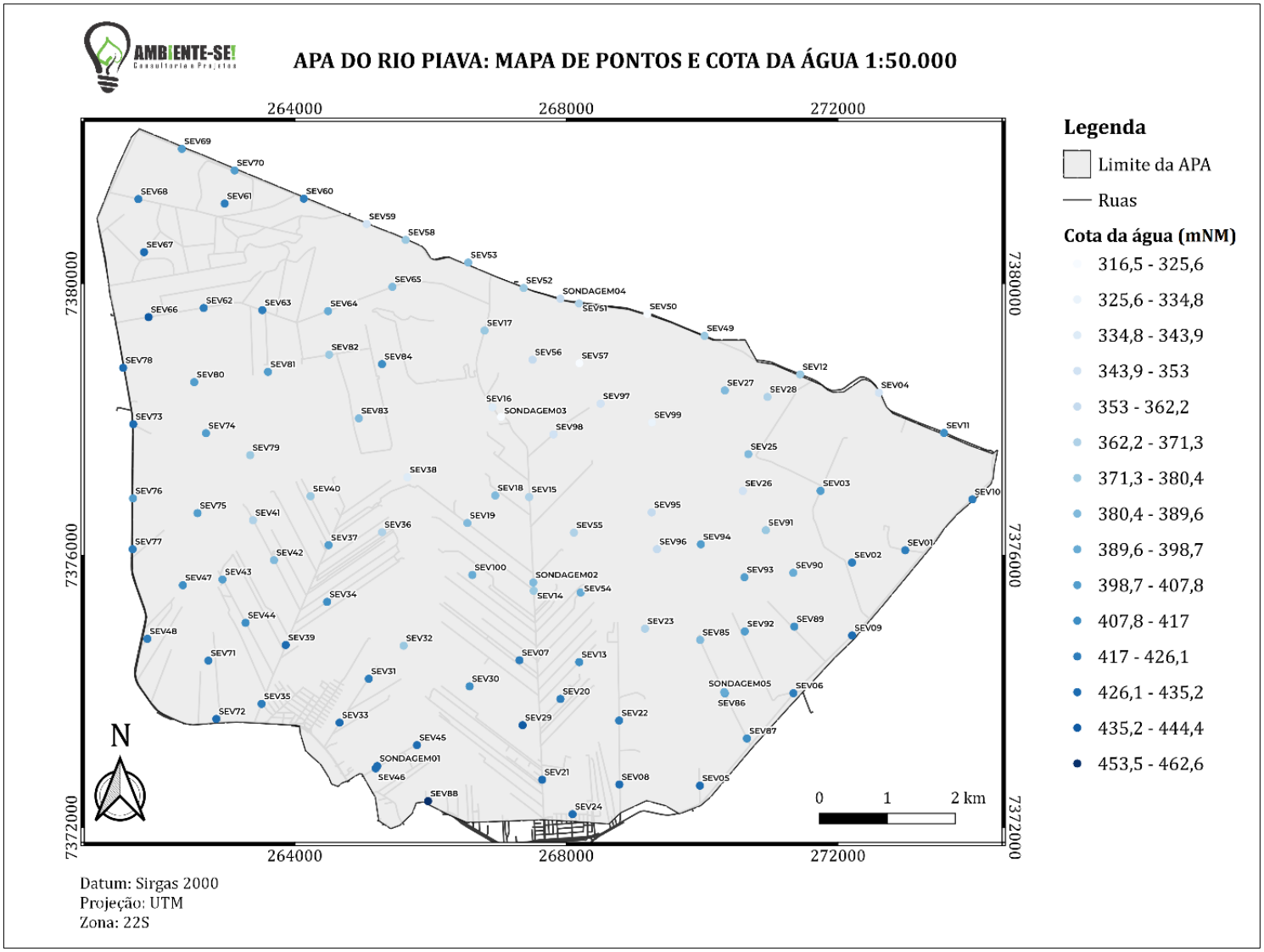


Figura 55 - Cota de nível d'água calculada a partir das profundidades de nível d'água das SEVs.

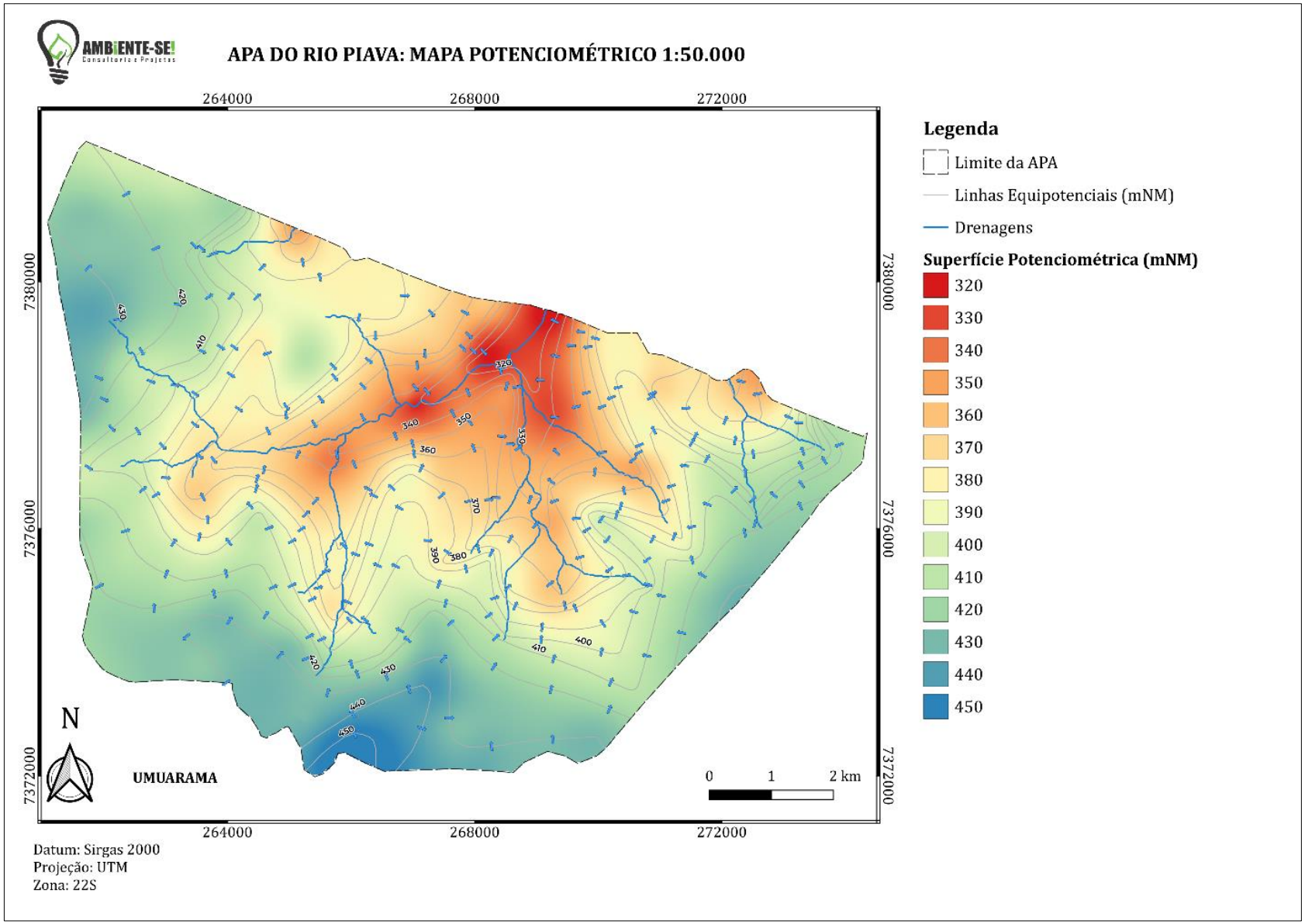


Figura 56 - Mapa da superfície potenciométrica (mapa de direções).

1.12 Recursos hídricos

1.12.1 Mapeamento

Ao todo foram identificados 61 cursos hídricos, os quais estão descritos na Figura 57 e no Quadro 7. A enumeração utilizada na identificação dos canais na Figura 57 é a mesma do Quadro 7, podendo ser feita a comparação entre essas duas fontes de informação. Para cada curso hídrico mapeado pode ser identificada sua nascente, com as coordenadas apresentadas no sistema UTM (Zona 22 S e datum horizontal SIRGAS 2000) - (Quadro 8). Ao todo foram mapeados 73,37794 km de canais fluviais, o que gera para a APA uma densidade de drenagem média de 0,879 km/km^2.

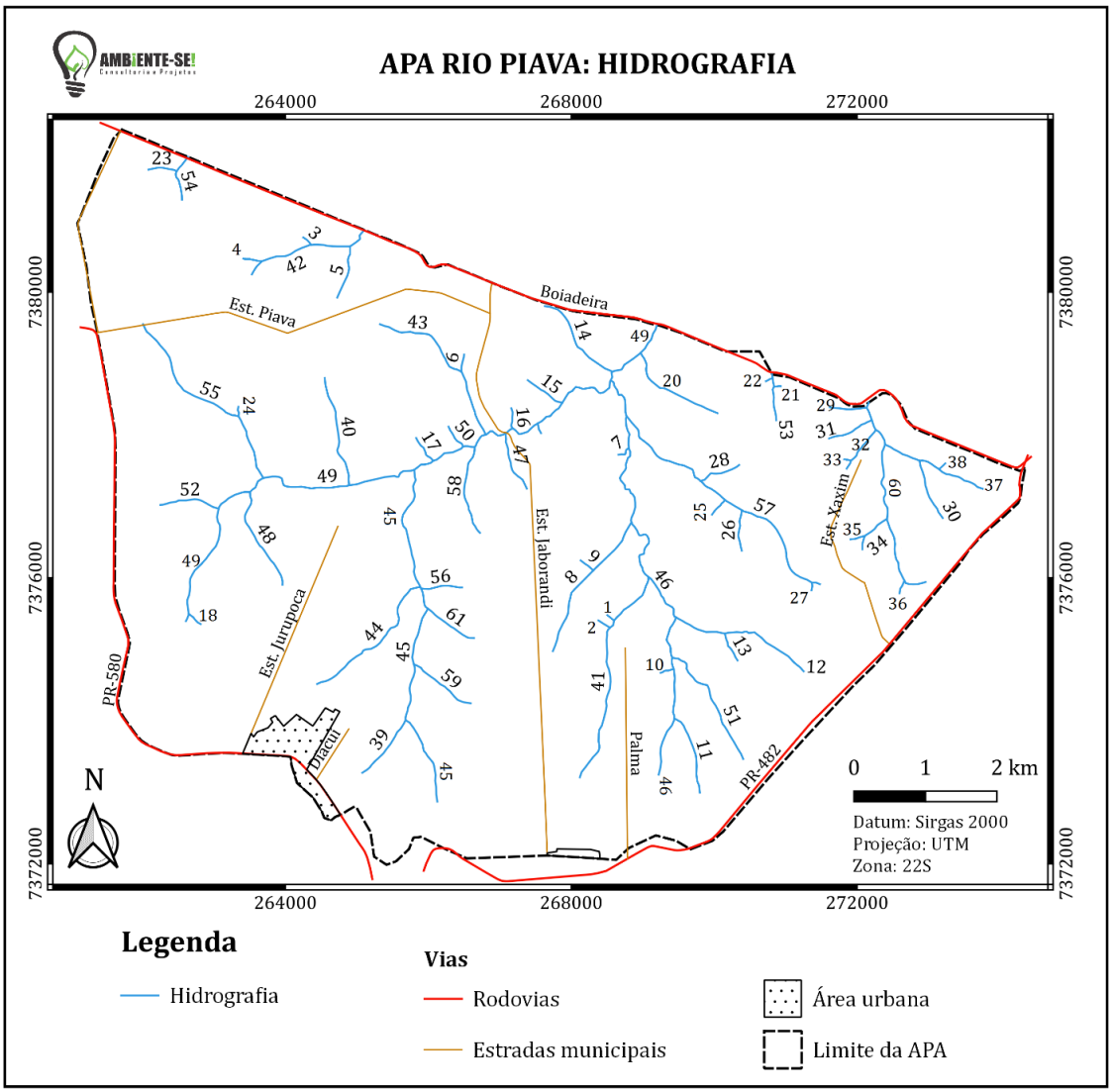


Figura 57 - Rede hidrográfica da APA do rio Piava.

É importante mencionar que, apesar da definição da localização das nascentes por meio de feições pontuais, dependendo das condições hidrológicas de um determinado momento as nascentes podem se situar mais a montante (condição mais úmida) ou mais para jusante (condição mais seca). Em terrenos planos, como na unidade geomorfológica "Vale de baixa declividade", a localização da nascente pode variar mais do que quando comparado com nascentes localizadas em áreas mais íngremes. Adicionalmente, algumas nascentes originam cursos fluviais de pequena extensão, os quais podem deixar de fluir nas épocas de seca (não necessariamente em todos os anos). Assim, algumas nascentes e pequenos cursos fluviais têm a característica de intermitência, como os cursos: 1, 2, 9, 10, 18, 19, 21, 22, 27, 33, 36 e 38.

Os cursos fluviais da APA do rio Piava são predominantemente de baixa ordem (1 e 2), enquanto existem dois cursos de terceira ordem (córregos Jaboticaba e Xaxim) e apenas um de quarta ordem (Rio Piava) – (Figura 58). O mapeamento da rede de drenagem por ordem (utilizando o método de Strahler), está apresentado na Figura 59.

Quadro 7 - Cursos fluviais e localização das nascentes na APA do rio Piava.

Nome	ID	Comprimento (m)	Ordem (Strahler)	Localização da nascente	
				UTM m E	UTM m N
Afluente Catete 1	1	119,74	1	268505,24	7375478,47
Afluente Catete 2	2	192,05	1	268378,56	7375404,95
Afluente Centenário 1	3	154,33	1	264249,65	7380764,87
Afluente Centenário 2	4	234,59	1	263530,3	7380247,98
Afluente Centenário 3	5	758,98	1	264724,12	7379922,8
Afluente Cristalina	6	245,83	1	266500,16	7379124,84
Afluente Jaboticaba 1	7	201,95	1	268660,76	7377723,61
Afluente Jaboticaba 2	8	2174,83	2	267741,78	7374975,15
Afluente Jaboticaba 3	9	226,2	1	268130,86	7376244,19
Afluente Jaboticaba 4	10	194,31	1	269249,47	7374670,89
Afluente Jaboticaba 5	11	1150,66	1	269798,74	7372993,26
Afluente Jaboticaba 6	12	2050,16	2	271250,87	7374692,53
Afluente Jaboticaba 7	13	425,54	1	270325,95	7374844,37
Afluente Piava 1	14	1395,59	1	267630,65	7379802,35
Afluente Piava 2	15	586,52	1	267390,3	7378766,58
Afluente Piava 3	16	295,64	1	267160,13	7378373,54
Afluente Piava 4	17	412,53	1	265829,45	7377957,88
Afluente Piava 5	18	222,83	1	262813,91	7375354,19
Afluente Piava 6	19	146,04	1	267575,23	7378025,74
Afluente Piava 7	20	1476,65	1	270044,88	7378305,96
Afluente sem denominação 1	21	96,78	1	270929,37	7378682,6
Afluente sem denominação 1	22	103,55	1	270722,39	7378752,16
Afluente sem denominação 2	23	406,41	1	262082,83	7381713,54
Afluente Tamoio	24	138,06	1	263341,55	7378394,04

Nome	ID	Comprimento (m)	Ordem (Strahler)	Localização da nascente	
				UTM m E	UTM m N
Afluente Taquaralzinho 1	25	276,44	1	269968,82	7376885,64
Afluente Taquaralzinho 2	26	578,15	1	270384,77	7376382,04
Afluente Taquaralzinho 3	27	108,05	1	271360,58	7375827,26
Afluente Taquaralzinho 4	28	609,61	1	270348,57	7377580,96
Afluente xaxim 1	29	519,26	1	271615,78	7378386,69
Afluente xaxim 10	30	879,63	1	273196,99	7376837,71
Afluente xaxim 2	31	661,89	1	271605,6	7377952,37
Afluente xaxim 3	32	689,5	2	271852,17	7377528,79
Afluente xaxim 4	33	97,45	1	271816,54	7377661,12
Afluente xaxim 5	34	591,89	2	272072,72	7376398,86
Afluente xaxim 6	35	207,34	1	271906,46	7376539,11
Afluente xaxim 7	36	192,89	1	272593,01	7375784,7
Afluente xaxim 8	37	1523,42	2	273755,73	7377247,15
Afluente xaxim 9	38	119,54	1	273232,05	7377602,3
Córrego Amanarí	39	964,95	1	265075,81	7373272,45
Córrego Bagre	40	1584,12	1	264549,66	7378798,25
Córrego Catete	41	3172,01	2	268119,55	7373208,44
Córrego Centenário/Araras	42	1872,51	2	263411,53	7380468,54
Córrego Cristalina	43	2389,09	2	265322,17	7379550,12
Córrego Diacuí	44	2146,64	1	264443,2	7374514,53
Córrego Jaborandi	45	4997,58	2	266125,08	7372868,28
Córrego Jaboticaba	46	6323,77	3	269222,33	7373245,77
Córrego La Paz	47	863,17	1	267377,29	7377248,71
Córrego Lambari	48	1477,72	1	263958,46	7375905,87
Rio Piava	49	9357,48	4	262608,06	7375394,91
Córrego Piavinha	50	356,33	1	266282,43	7378116,23
Córrego Pitanga	51	1840,92	1	270405,13	7373465,05
Córrego Retiro	52	856,69	1	262249,23	7377021,13
Córrego sem denominação 1	53	661,68	2	270867,16	7378207,84
Córrego sem denominação 2	54	674,92	2	262553,06	7381293,08
Córrego Tamoio	55	2915,73	2	262008,18	7379550,97
Córrego Taquara	56	581,46	1	266471,74	7375865,57
Córrego Taquaralzinho	57	3818,65	2	271478,21	7375910,95
Córrego Treme Treme	58	1287,24	1	266721,85	7376630,59
Córrego Tupí	59	989,13	1	266591,07	7374244,77
Córrego Xaxim	60	3000,59	3	272957,21	7375941,92
Córrego Xetás	61	780,73	1	266637,44	7375157,53

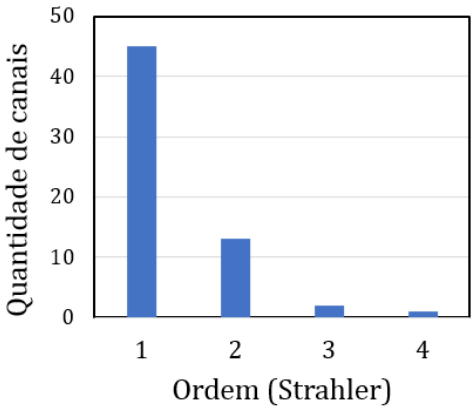


Figura 58 - Quantidade de canais fluviais da APA do rio Piava por ordem hierárquica.

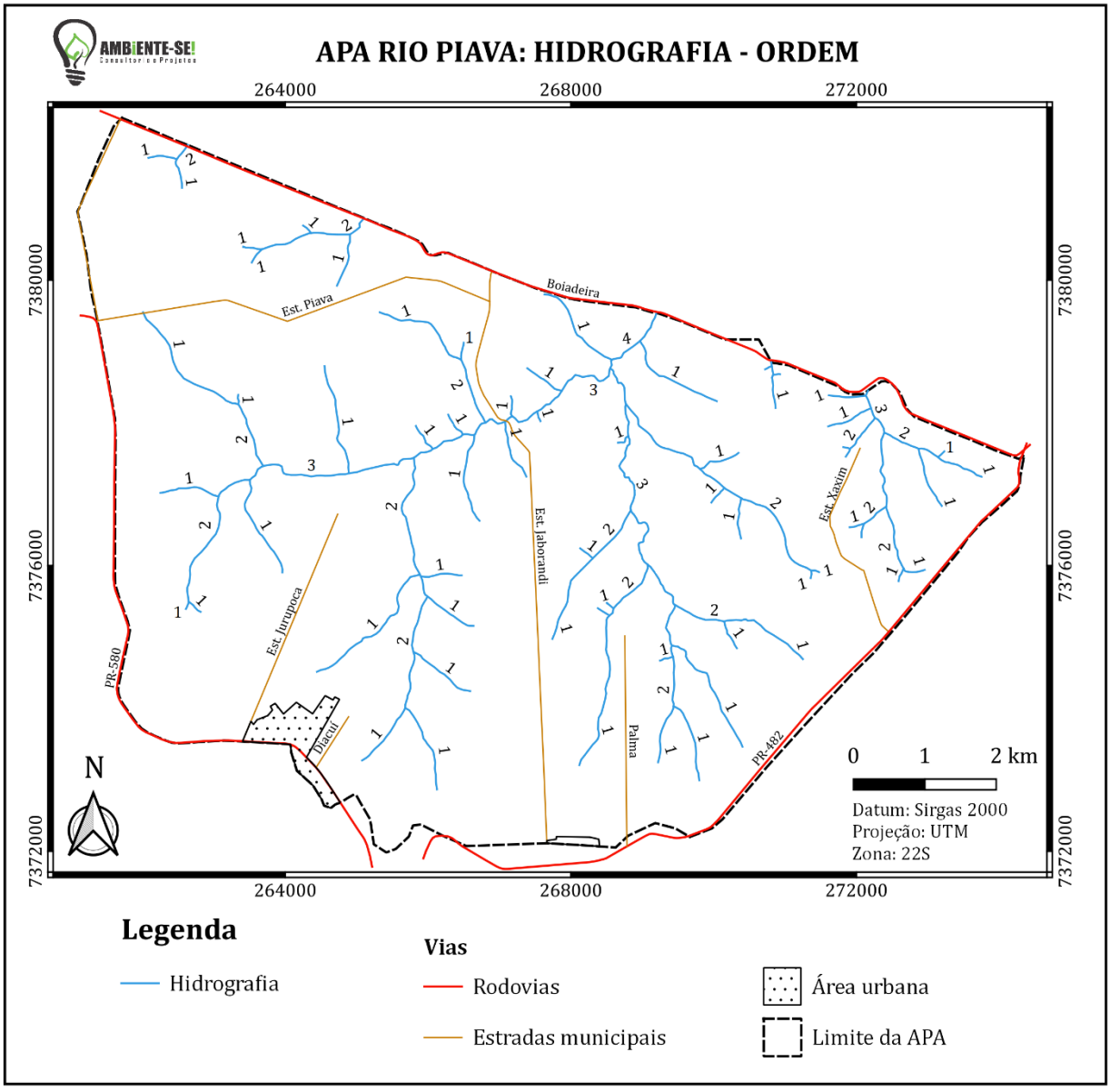


Figura 59 - Ordem hierárquica da rede de drenagem da APA do rio Piava.

Ainda no contexto de recursos hídricos, foi mapeada uma área úmida que ocorre nas áreas de menor altitude da APA. A área úmida se estende às margens do Rio Piava e dos córregos Jaboticaba e Taquaralzinho (Figura 60). Apesar de ocorrer ao longo da extensão de alguns quilômetros desses cursos fluviais, a área úmida ocupa uma área de apenas 154.437,21 m^2, isso porque ela possui uma largura pequena, ultrapassando 80 m apenas em alguns pontos específicos. Na área úmida os solos são tipicamente gleissolos flúvicos, formados a partir de sedimentos fluviais depositados pelos rios nos momentos de cheia. Devido a essas características do meio físico e ao potencial ecológico, essas áreas demandam de um manejo específico, com o menor grau de intervenções possível.

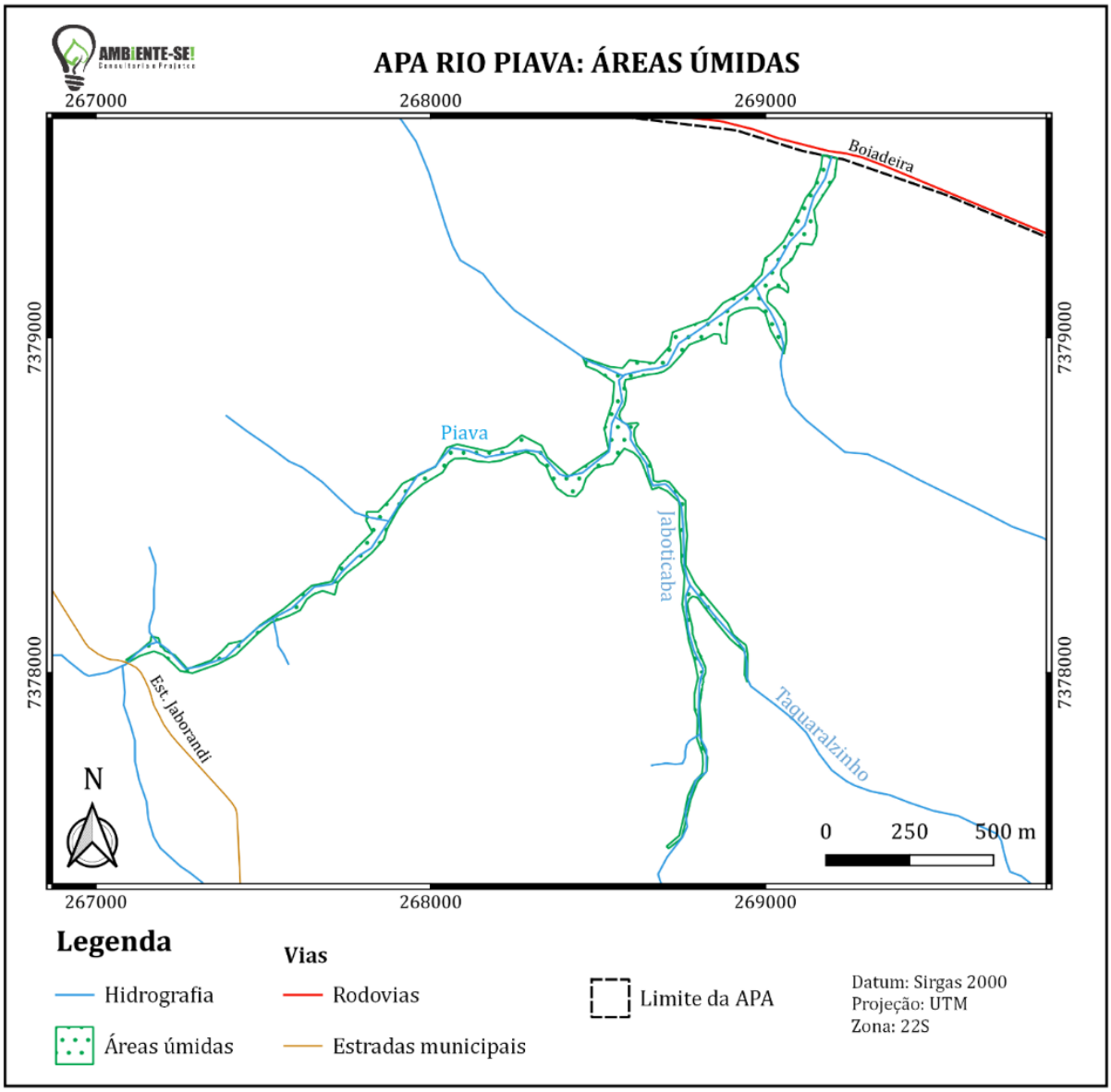


Figura 60 - Área úmida no baixo curso do rio Piava e dos córregos Jaboticaba e Taquaralzinho.

1.12.2 Diagnóstico e enquadramento dos córregos

De acordo com a Portaria SUREHMA Nº019/92, todos os cursos d'água da Bacia do Rio Ivaí pertencem à classe 2. No entanto, no segundo artigo da mesma resolução, há a seguinte exceção:

> "I – Todos os cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 (cinquenta) quilômetros quadrados, **tais como** os abaixo relacionados, pertencem à **classe "1". (**Portaria SUREHMA Nº019/92, p. 1)".

Considerando o atual ponto de captação de água no rio Piava, no interior da APA existem casos de corpos hídricos que se enquadram nas classes 1 ou 2. A área da bacia à montante do ponto de captação para abastecimento público, no Rio Piava, possui 37,52 km^2, o que faz com que ele se enquadre na classe 1, bem como seus tributários à montante desse ponto. Mesmo que o rio Piava não esteja listado nos exemplos da Portaria SUREHMA 019/92, com base na dimensão da área de captação e no fato desse corpo hídrico ser utilizado para abastecimento público, ele deve ser enquadrado na classe 1. Assim, todos os outros córregos que não estão contidos nesse caso são de classe 2. A delimitação da área de captação, assim como a localização dos pontos em que a água foi coletada em campo estão apresentados na Figura 61 (a descrição da qualidade da água está no tópico 1.14). É importante mencionar que a delimitação da área de captação foi realizada com uso do modelo digital de elevação (MDE) AW3D, de 5 m de resolução espacial, adquirido no escopo deste projeto.

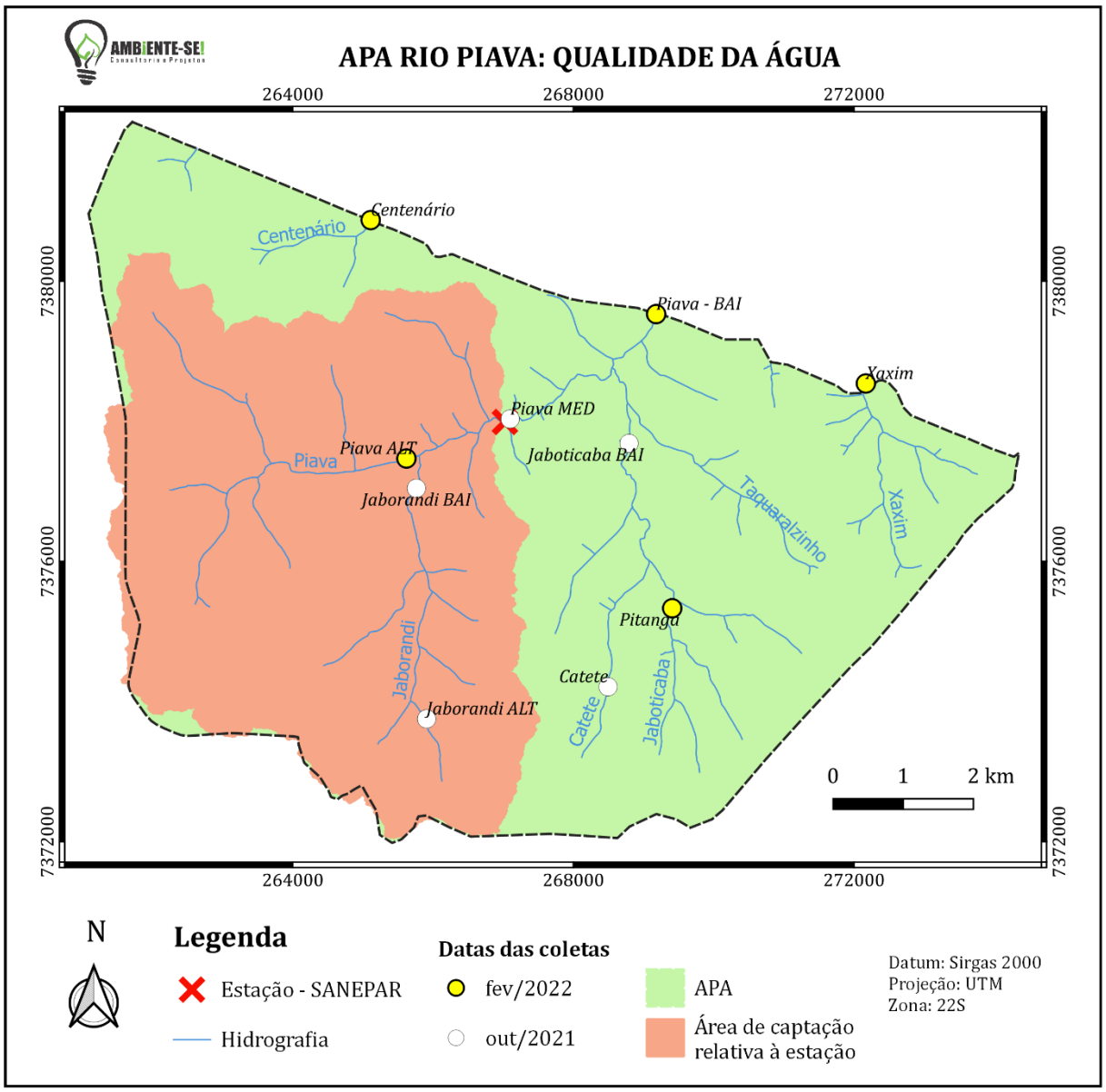


Figura 61 - Localização dos pontos de coleta para análise da qualidade da água e delimitação da área da bacia a montante da estação de captação de água (SANEPAR).

Para análise do enquadramento dos córregos foram seguidas as diretrizes propostas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005), que apresenta um sistema de classificação no total de cinco classes para as águas doces. Nesse caso, foram observados alguns aspectos em campo, como a presença de espuma, materiais flutuantes, óleos e graxas, e a presença de materiais que causem coloração ou odor. Além da observação desses aspectos qualitativos em campo, também foram realizadas coletas de água em campo, em dez pontos de amostragem (em duas campanhas de campo, cinco pontos em cada campanha), e após as análises laboratoriais, os dados foram confrontados com a resolução CONAMA nº 357/2005. Os resultados relativos à qualidade de água serão apresentados no Tópico 1.14.

1.12.3 Vazão

A vazão dos cursos fluviais foi estimada a partir de duas variáveis, a área molhada e a velocidade média do fluxo. A área molhada da seção é obtida pela multiplicação entre a largura e a profundidade média do canal. A largura foi medida na superfície, e a profundidade foi medida a cada 10 cm, obtendo-se posteriormente uma profundidade média para o canal. Para se realizar a medição, duas estacas foram implantadas, uma em cada margem do canal, e uma trena foi esticada entre elas, conforme esquema representado na Figura 62. Para cada ponto de levantamento da vazão foi gerado um perfil transversal como o representado na Figura 62.

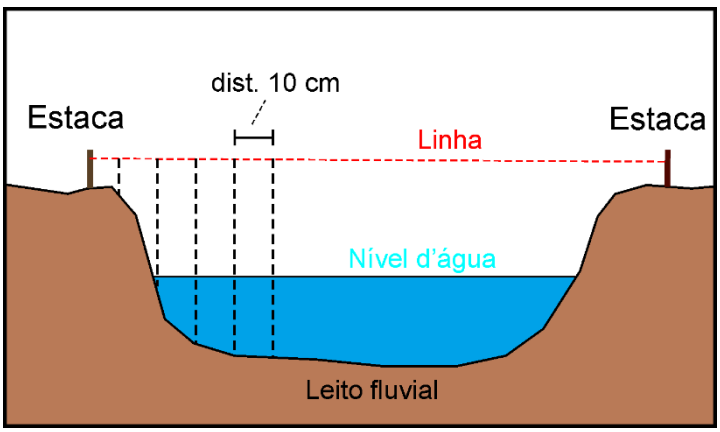


Figura 62 - Representação do esquema de levantamento da profundidade dos canais fluviais nas seções transversais.

A velocidade do fluxo foi levantada por meio do método do flutuador, que parte da determinação da velocidade de deslocamento de um objeto flutuante. Para isso, utilizou-se um objeto com densidade semelhante à da água (para que ele não afunde totalmente, e que não fique exposto ao ar na superfície). Para se determinar essa velocidade, foi medido o tempo de deslocamento do objeto ao longo de uma distância pré-determinada, de modo que o objeto demore no mínimo 20 segundos para percorrer essa distância, conforme recomendação apresentada em Stevaux e Latrubesse (2017) e em Kandolf e Piégay (2003). Foram feitas nove medições de tempo, utilizando-se a média dessas medidas após a exclusão de *outliers*, quando presentes.

Para determinação da velocidade do fluxo por meio do flutuador também é necessário tomar precauções sobre a seção onde a velocidade é medida, evitando-se fluxos turbulentos, obstáculos e trechos sinuosos. Por isso, em campo essas características foram observadas,

buscando-se a melhor situação possível nas proximidades dos pontos pré-definidos para amostragem (trechos retilíneos e com fluxo homogêneo).

A velocidade média obtida com as medições ainda não pode ser considerada a velocidade média do fluxo em toda a seção transversal. Isso porque a velocidade média é menor do que a velocidade na superfície (a primeira normalmente é entre 80 e 90% da segunda), de forma que é necessário aplicar um fator de correção (k). Esse fator varia conforme a resistência que o leito apresenta ao fluxo, sendo de 0,9 para leitos compostos por sedimentos finos (argila e silte), 0,85 para leitos arenosos e 0,8 para leitos rochosos ou ricos em grânulos e seixos (CHRISTENSEN, 1994). Dessa forma, a velocidade média do fluxo é obtida pela Equação 9:

$$V_m = V \cdot k \tag{9}$$

Em que:

V_m = velocidade média do fluxo na seção (m/s);

V = velocidade média na superfície (m/s);

k = fator constante (adimensional).

O tipo de leito em cada seção transversal foi avaliado em campo para escolha do coeficiente k específico em cada seção. Após a obtenção das duas principais variáveis, a vazão é calculada pela multiplicação simples entre elas (Equação 10):

$$Q = A \cdot V_m \tag{10}$$

Em que:

Q = vazão (m^3/s);

A = área molhada (m^2).

As medições de vazão com uso do método do flutuador possuem margens de erro que variam entre 10 e 20% (KANDOLF e PIÉGAY, 2003). No entanto, como os rios em questão são pequenos, o uso de equipamentos como o ADCP, entre outras técnicas, torna-se inviável. Para se diminuir as margens de erro ao máximo, a orientação é que sejam selecionadas

seções em locais adequados, ou seja: retilíneos, com fluxo homogêneo, leito uniforme e sem barreiras e obstáculos que dividam o fluxo, como vegetação e sedimentos. Entretanto, conforme observado em campo, tais condições ideais não foram encontradas em todos os pontos.

Os locais onde a vazão foi medida estão apresentados na Figura 63 e suas localizações na Figura 64. Ao todo são seis pontos, concentrados principalmente nos setores de jusante dos principais cursos fluviais da APA. Três desses pontos estão no Rio Piava, dois estão no baixo curso dos córregos Jaborandi e Jaboticaba, e um está no córrego Xaxim.

Xaxim



Piava – Jusante



Piava – Médio



Jaborandi – Jusante



Piava – Médio



Jaboticaba – Jusante



Figura 63 - Registro fotográfico dos locais onde a vazão foi medida.

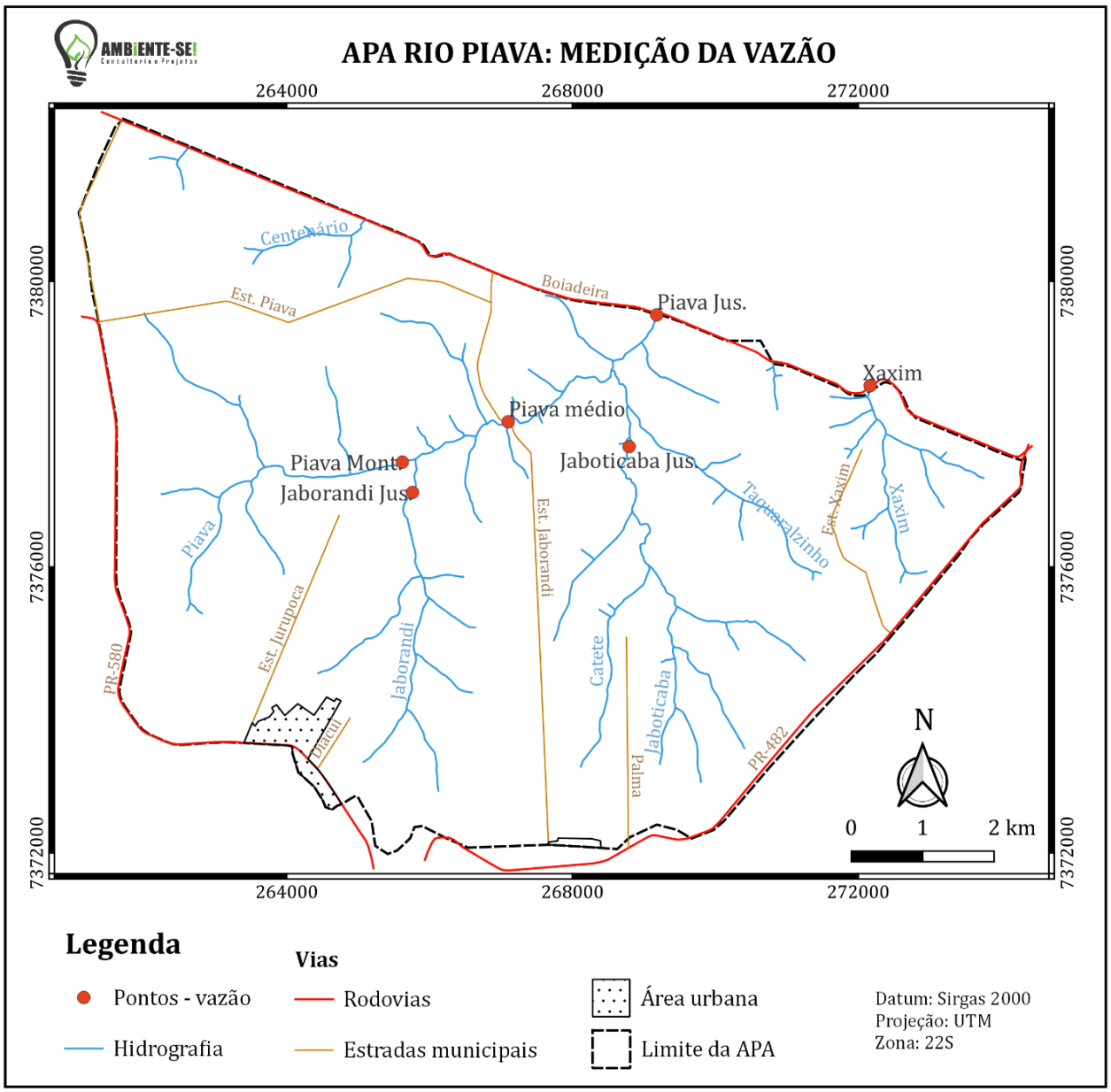


Figura 64 - Localização dos pontos de medição da vazão.

O objetivo de concentrar os pontos de medição da vazão na região centro-norte da APA é porque os cursos fluviais possuem maior área de contribuição e, portanto, espera-se maior vazão (no contexto de pequenos cursos fluviais, quanto menor a vazão torna-se mais difícil obter estimativas precisas). Os pontos também estão distribuídos nas proximidades do atual ponto de captação de água do rio Piava, e à jusante dele, o que pode fornecer uma base para futuras tomadas de decisão relativas à essa instalação.

1.12.4 Monitoramento

Conforme requisitado pela Prefeitura Municipal de Umuarama, foram realizadas duas medições de vazão em todos os pontos, em dois contextos hidrológicos distintos. A primeira campanha de campo foi realizada no dia 22/10/2021 e a segunda campanha no dia 14/02/2022. Os dados relativos às medições de vazão estão apresentados nas Tabelas 11 e 12. A maior vazão observada foi no Rio Piava (pouco superior a 1 m^3/s nas duas datas), no ponto onde esse curso fluvial cruza com a Estrada Boiadeira, no ponto de menor altitude da APA. A vazão em todos os outros pontos foi menor do que cerca de um terço da observada no setor de jusante do Rio Piava (< 0,3212 m^3/s).

Com relação às diferenças entre as campanhas de campo, inicialmente é necessário esclarecer sobre as condições das chuvas para o período. Em termos gerais, o período do ano com as maiores médias mensais de precipitação é entre outubro e fevereiro, de modo que a precipitação nas estações de verão e de primavera somam cerca de 60,3% do total das chuvas. Apesar de esse período abranger as duas campanhas de campo realizadas neste projeto, o inverno e o início da primavera do ano de 2021 foram bastante secos, com chuvas escassas e pouco volumosas. Assim, a campanha de outubro/2021 se refere a um período mais seco, e a campanha de fevereiro/2022 refere-se a um período mais úmido.

Em termos médios, as vazões foram menores na campanha de outubro/2021 e maiores em fevereiro/2022 (Tabela 13), de modo que a mínima foi observada na primeira campanha, a máxima na segunda, e a vazão média foi maior na segunda campanha. Apesar desse padrão geral consistente, observou-se um desvio-padrão maior nos dados de vazão de fevereiro/2022, sendo mais variável entre os pontos nesse período. Dos seis pontos observados, quatro possuíram vazão maior no período mais úmido (conforme esperado) e dois pontos tiveram vazão maior no período mais seco (Piava – médio e Córrego Jaboticaba).

Tabela 11 - Medições de vazão para a APA do rio Piava: 22/10/2021.

Variável	Xaxim	Piava – Jus.	Piava – Méd.	Jaborandi	Piava – Mont.	Jaboticaba
Largura (m)	2,6	2,65	1,6	2,6	2,2	4,9
Prof. Máxima (m)	0,39	0,98	0,56	0,52	0,28	0,48
Prof. Média (m)	0,254	0,774	0,517	0,333	0,0836	0,19
Área molhada (m^2)	0,662	2,051	0,827	0,865	0,184	0,932
Perímetro molhado (m)	2,946	3,96	2,55	2,941	2,377	5,88
Raio hidráulico (m)	0,224	0,518	0,323	0,294	0,077	0,158

Variável	Xaxim	Piava – Jus.	Piava – Méd.	Jaborandi	Piava – Mont.	Jaboticaba
Largura / prof. (ad.)	10,21	3,42	3,09	7,81	26,3	25,74
Velocidade na sup. (m/s)	0,193	0,592	0,323	0,354	0,438	0,404
Tipo de leito	Arenoso	Arenoso	Silte/argila	Arenoso	Rochoso	Arenoso
Fator k	0,85	0,85	0,9	0,85	0,8	0,85
Vazão (m^3/s)	0,1085	1,032	0,24	0,26	0,064	0,32

Tabela 12 - Medições de vazão para a APA do rio Piava: 14/02/2022.

Variável	Xaxim	Piava – Jus.	Piava – Méd.	Jaborandi	Piava – Mont.	Jaboticaba
Largura (m)	2,6	2,65	1,6	2,6	2,2	3,5
Prof. Máxima (m)	0,44	1,01	0,49	0,56	0,34	0,53
Prof. Média (m)	0,304	0,804	0,447	0,372	0,1436	0,255
Área molhada (m^2)	0,792	2,131	0,715	0,969	0,316	0,894
Perímetro molhado (m)	3,046	4,019	2,419	3,021	2,497	4,058
Raio hidráulico (m)	0,26	0,53	0,295	0,32	0,126	0,22
Largura / prof. (ad.)	8,552	3,296	3,579	6,97	15,31	13,702
Velocidade na sup. (m/s)	0,385	0,632	0,152	0,39	0,968	0,366
Tipo de leito	Arenoso	Arenoso	Silte/argila	Arenoso	Rochoso	Arenoso
Fator k	0,85	0,85	0,9	0,85	0,8	0,85
Vazão (m^3/s)	0,2593	1,1459	0,0982	0,3212	0,2447	0,278

Tabela 13 - Estatísticas descritivas das medições de vazão para a APA do rio Piava.

Vazão (m^3/s)	22/10/2021	14/02/2022
Mínimo	0,064	0,0982
Máximo	1,032	1,1459
Média	0,337	0,391
Desvio-padrão	0,354	0,377

A maior diferença observada entre esses dois pontos foi no setor médio do curso fluvial do Rio Piava. Como a vazão foi medida à jusante da estação de captação, é possível que nesse caso a diferença no volume de água extraído do curso fluvial entre os dois momentos tenha produzido alguma interferência nessa relação. Essa suposição é apoiada pelo fato de que nos dois pontos onde a vazão foi medida à montante da estação de captação (Alto Piava e Córrego Jaboticaba), a vazão em fevereiro/2022 foi maior do que em outubro/2021. Assim, além dos erros inerentes à técnica de medição da vazão em pequenos cursos fluviais, diferenças no uso e extração da água entre as duas datas podem causar variações nos dados não esperadas quando leva-se em conta apenas as condições climáticas.

Por fim, os perfis das seções transversais estão descritos nas Figuras 65 a 70. É importante esclarecer que a altura do nível d'água nesses perfis é válida para as medições

feitas na campanha de outubro/2021. Os perfis apresentados nas Figuras 66 e 67 possuem desenhos alongados na cor verde que indicam a presença de vegetação gramíneo-herbácea na margem do Rio Piava nos pontos de jusante e intermediário. Apesar de se encontrar abaixo do nível d'água, nessas áreas em verde a vegetação estava densa a ponto de não haver fluxo. Assim, essas áreas não foram contabilizadas para o cálculo da vazão.

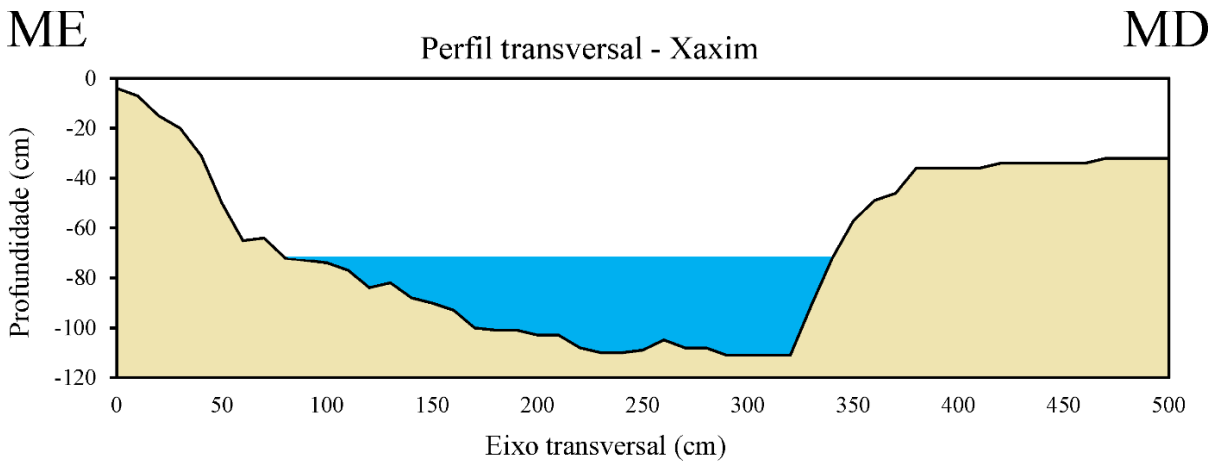


Figura 65 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Córrego Xaxim.

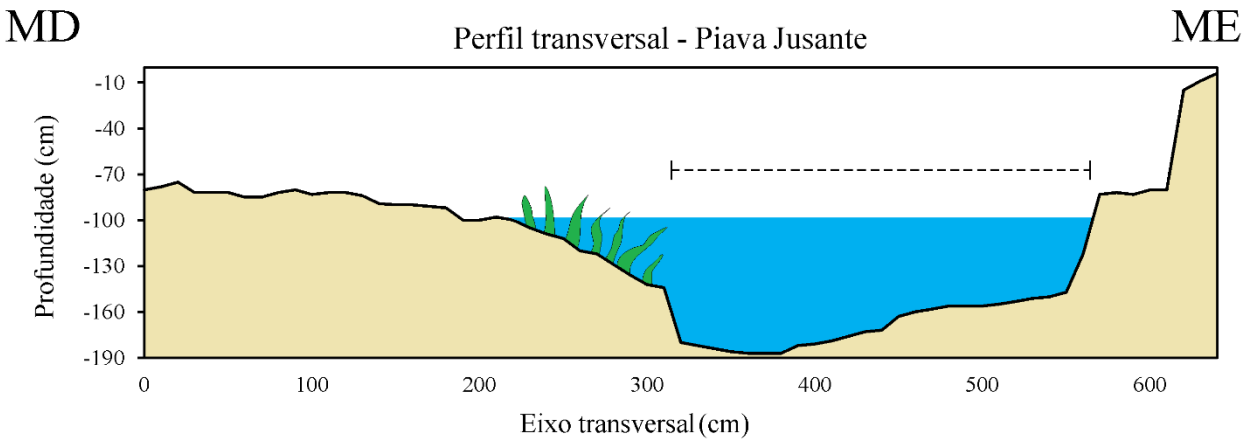


Figura 66 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Rio Piava (ponto de jusante).

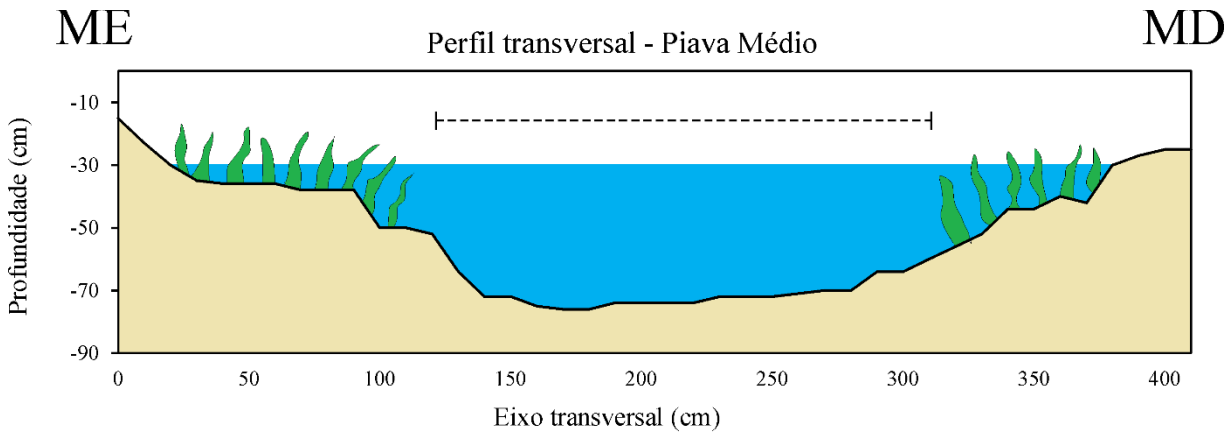


Figura 67 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Rio Piava (ponto intermediário).

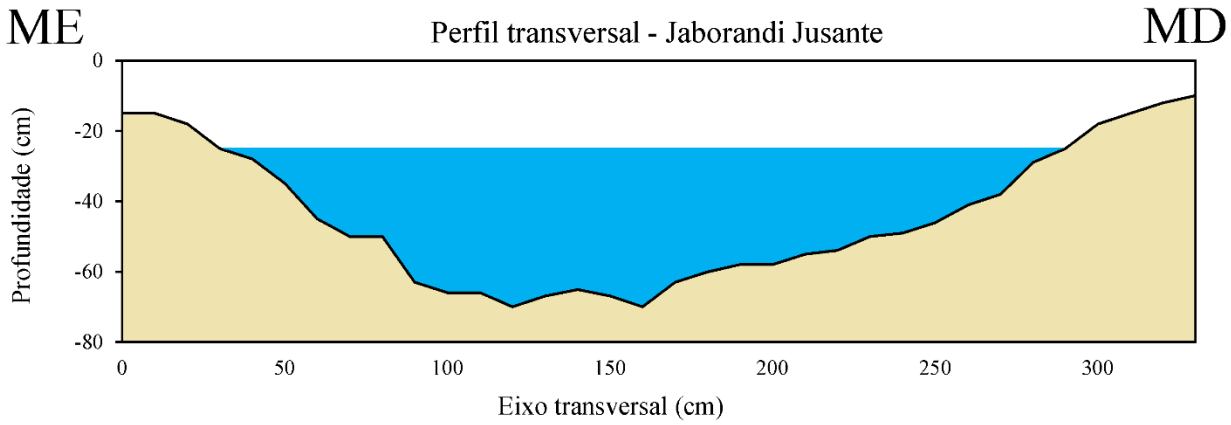


Figura 68 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Córrego Jaborandi.

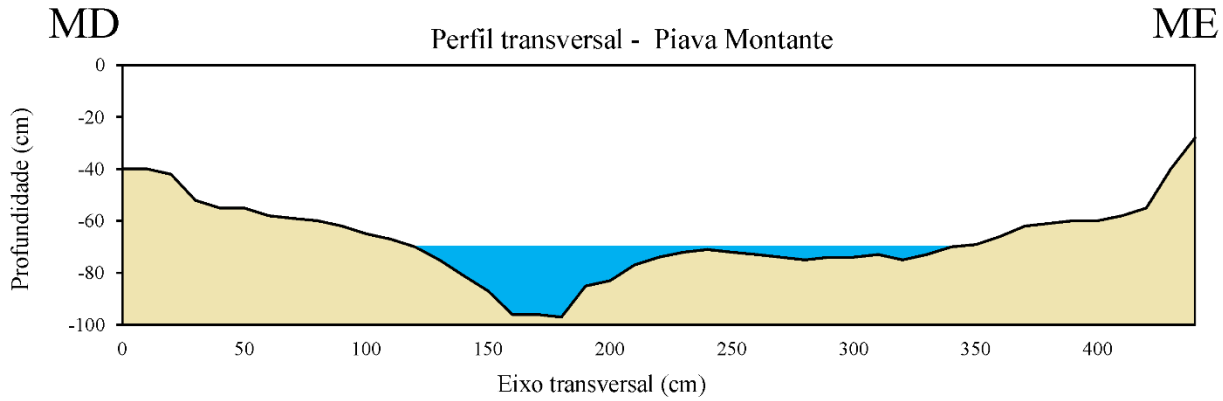


Figura 69 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Rio Piava (ponto de montante).

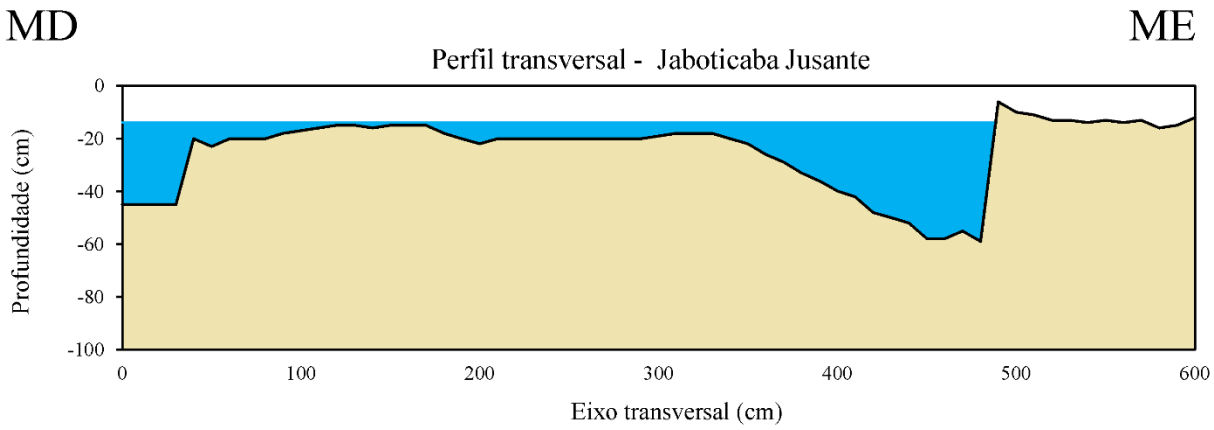


Figura 70 - Perfil transversal para o ponto de medição da vazão no Córrego Jaboticaba.

1.12.5 Vazões de captação para abastecimento

O Gráfico da Figura 71 foi elaborado de acordo com série de dados de volumes totais de águas captadas, disponibilizados pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), do período de 2012 a 2022. Calcula-se que houve um aumento da demanda por captações e consumo de água de 17,94% no decorrer de 10 anos, evidenciado pelo desenvolvimento do município.

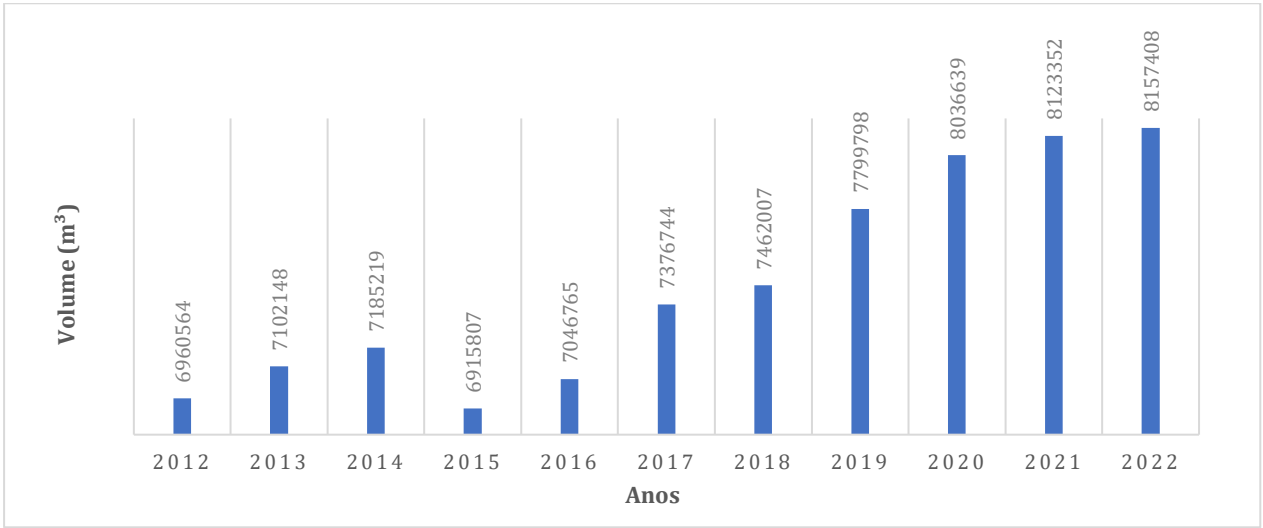


Figura 71 - Volumes totais de águas captadas anualmente no Rio Piava no período de 2012 a 2022. Fonte de dados: Adaptado de Sanepar (2022).

Comparou-se as vazões captadas nos meses de fevereiro de 2021 e outubro de 2022, com o monitoramento das vazões realizadas durante as campanhas nos cursos hídricos, nos pontos Montante, Médio e Jusante do Rio Piava. Com a análise (Tabela 14), tem-se que as

captações realizadas pela Sanepar para abastecimento público do munícipio de Umuarama superam as vazões do Piava Montante e Médio tanto em outubro/21 quanto em fevereiro/22, no entanto, no ponto Piava Jusante o curso hídrico se recupera e apresenta vazão de 76% acima da vazão captada.

Tabela 14 - Comparação entre vazões do Rio Piava e vazões de captações da Sanepar

	Vazão (m^3/s)	
Ponto	**out/21**	**fev/22**
Piava Jusante	1,032	1,14
Piava Médio	0,24	0,0982
Piava Montante	0,064	0,2447
Captação Sanepar	0,243	0,274

1.13 Microbacias hidrográficas na APA

Para o mapeamento das bacias e microbacias hidrográficas que compõem a APA do Rio Piava foi utilizado o modelo digital de elevação AW3D de alta resolução espacial (5 m). O mapeamento foi realizado em quatro níveis hierárquicos, sendo o nível 1 o mais geral e o nível 4 de mais detalhe. O mapeamento no primeiro nível está apresentado na Figura 72. A Figura 72 também apresenta sete quadrados que foram utilizados para desmembrar o mapa em áreas menores, presentes nas próximas figuras.

Como o modelo AW3D inclui toda a APA e uma borda adicional de cerca de 460 m para além de seus limites, foi possível mapear com detalhe os limites das bacias hidrográficas que compõem o Rio Piava e seus tributários. Esses limites podem ser observados em detalhe nas Figuras 73 a 79, sendo que para sua localização deve-se consultar a Figura 72. É dada essa ênfase aos limites mapeados com o MDE AW3D porque a atual delimitação da APA, feita com base principalmente nas principais rodovias e estradas da região, em algumas áreas não coincide com os limites físicos da bacia hidrográfica. Assim, o MDE pode ser útil para futuras revisões da delimitação da APA.

O Rio Piava pertence à bacia hidrográfica do Rio Ivaí, sendo um afluente de sua margem esquerda, e suas cabeceiras de drenagem distam cerca de 53 km do Rio Ivaí, em linha reta. No contexto da APA, a bacia hidrográfica do Rio Piava limita-se com outras sub-bacias do Rio Ivaí, uma no extremo noroeste da APA (denominada como Ivaí – norte, Figura 72) e a outra situada a leste da rodovia PR-482 (denominada como Ivaí – leste, Figura 72). A bacia hidrográfica do Rio Piava também possui limites com sub-bacias pertencentes à bacia

hidrográfica do Rio Piquiri. São elas: bacia do Rio Xambrê (ao oeste e sudoeste) e bacia do Ribeirão Pinhalzinho II (ao sul).

O mapeamento no primeiro nível divide a bacia do Rio Piava em três partes: Piava, Piava - Norte e Piava – Xaxim (Figura 72). Todas essas três áreas contribuem para o Rio Piava, no entanto, o critério para essa diferenciação é o fato de que dois segmentos (Norte e Xaxim) não são afluentes do Rio Piava no interior da APA. Assim, os rios e córregos dessas áreas se unem ao Rio Piava em áreas à jusante do exutório do Rio Piava (no contexto da APA), no cruzamento com a Estrada Boiadeira. As áreas das bacias no primeiro nível podem ser consultadas na Tabela 15.

Tabela 15 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 1.

Bacia - Nível 1	Área (m^2)	Área (%)
Ivaí - Leste	214988,15	0,2576
Ivaí - Norte	1238,53	0,0015
Piava	67078602,87	80,3652
Piava - Norte	8149433,58	9,7636
Piava - Xaxim	7012516,14	8,4015
Piquiri - Pinhalzinho	144745,63	0,1734
Piquiri - Xambrê	865691,18	1,0372

As Figuras 73 a 79 permitem consultar a localização dos limites atuais da APA e os limites das bacias, conforme mapeamento por meio do MDE AW3D. É possível notar que, em algumas partes, áreas que não pertencem à bacia do rio Piava estão contidas na APA, e em outras partes, áreas que pertencem à bacia do rio Piava não estão contidas. Para organização do texto, os casos que se enquadram na primeira situação serão denominados “inclusão” e os casos que se enquadram na segunda situação serão denominados “exclusão”. Essas situações ocorrem porque, por mais que as rodovias e estradas estejam situadas próximas aos principais divisores de água, elas estão dispostas em linhas retas, o que obviamente não coincide com os limites naturais das bacias.

Na área 1 (Figura 73) há uma área extensa de inclusão da bacia Piquiri-Xambrê na APA (em alguns pontos esse avanço é de mais de 430 m). Nas áreas 2 e 3 (Figuras 74 e 75) há áreas de inclusão e exclusão, dependendo da posição do divisor de água, estando a leste ou oeste da rodovia PR-580. Nessas áreas a bacia do rio Piava também faz limites com a bacia Piquiri-Xambrê.

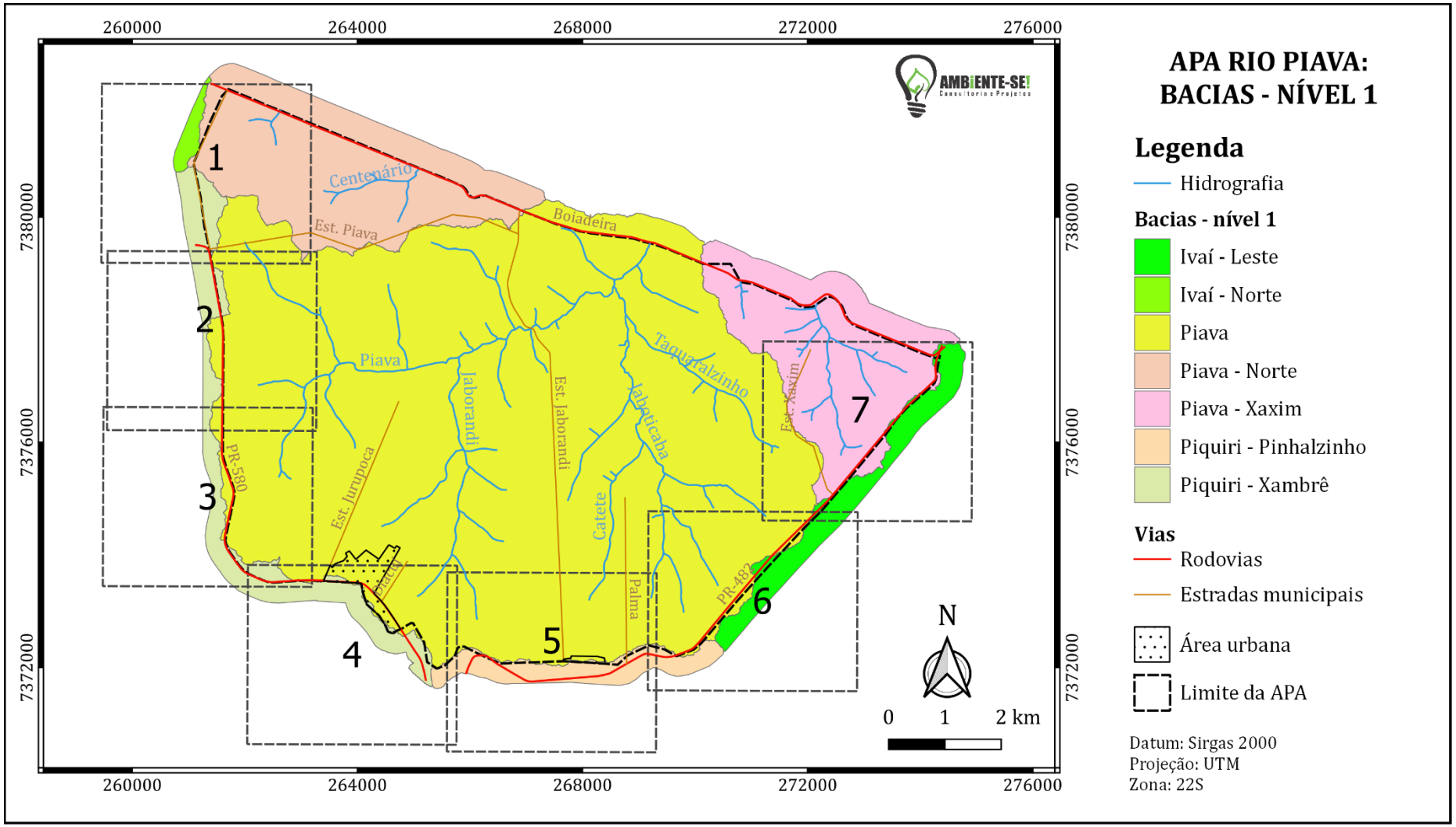


Figura 72 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1.
Os quadrados indicam áreas detalhadas nos mapas apresentados nas próximas páginas.

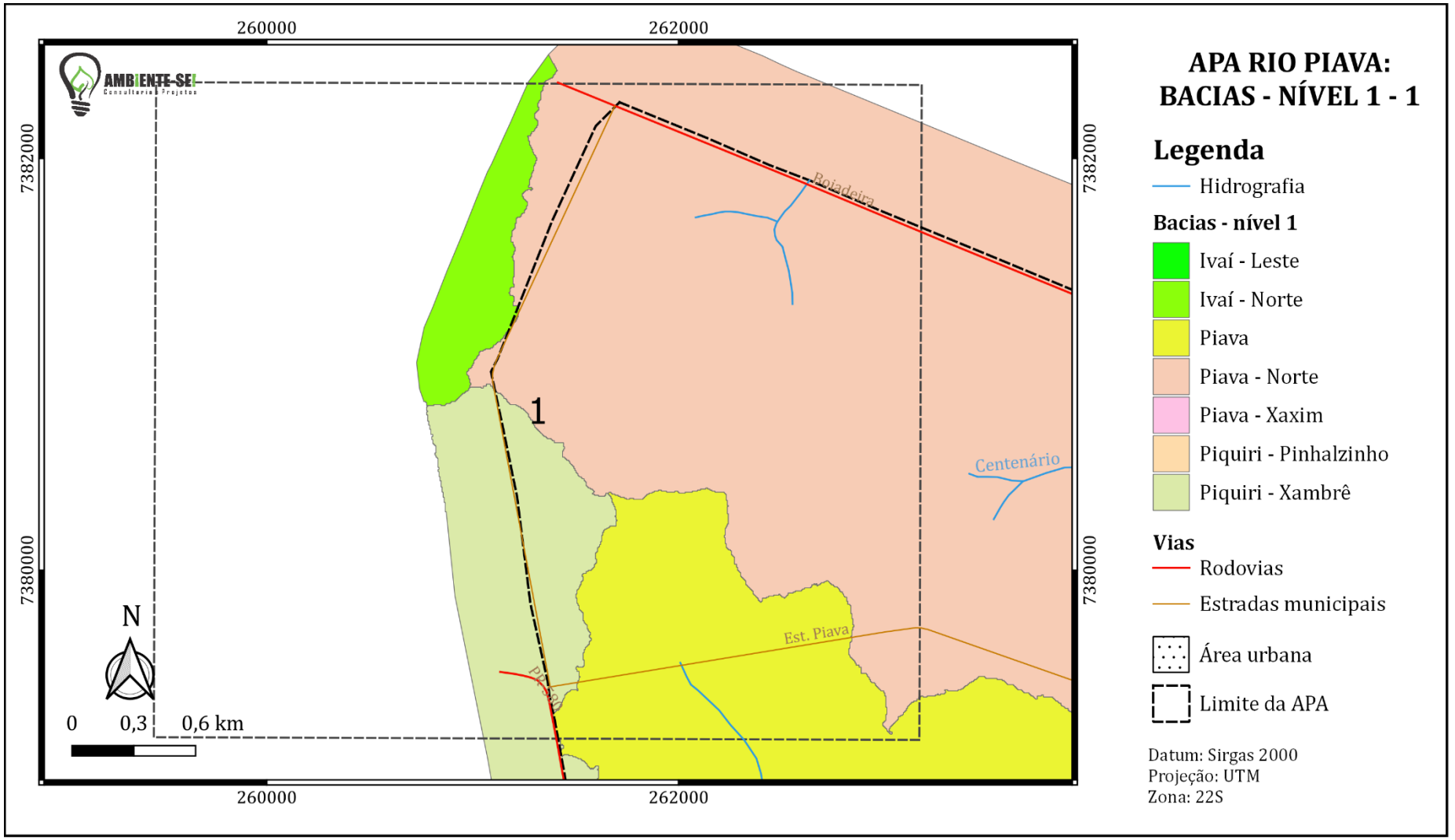


Figura 73 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 1 – indicada no mapa da Figura 72.



Figura 74 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 2 – indicada no mapa da Figura 72.

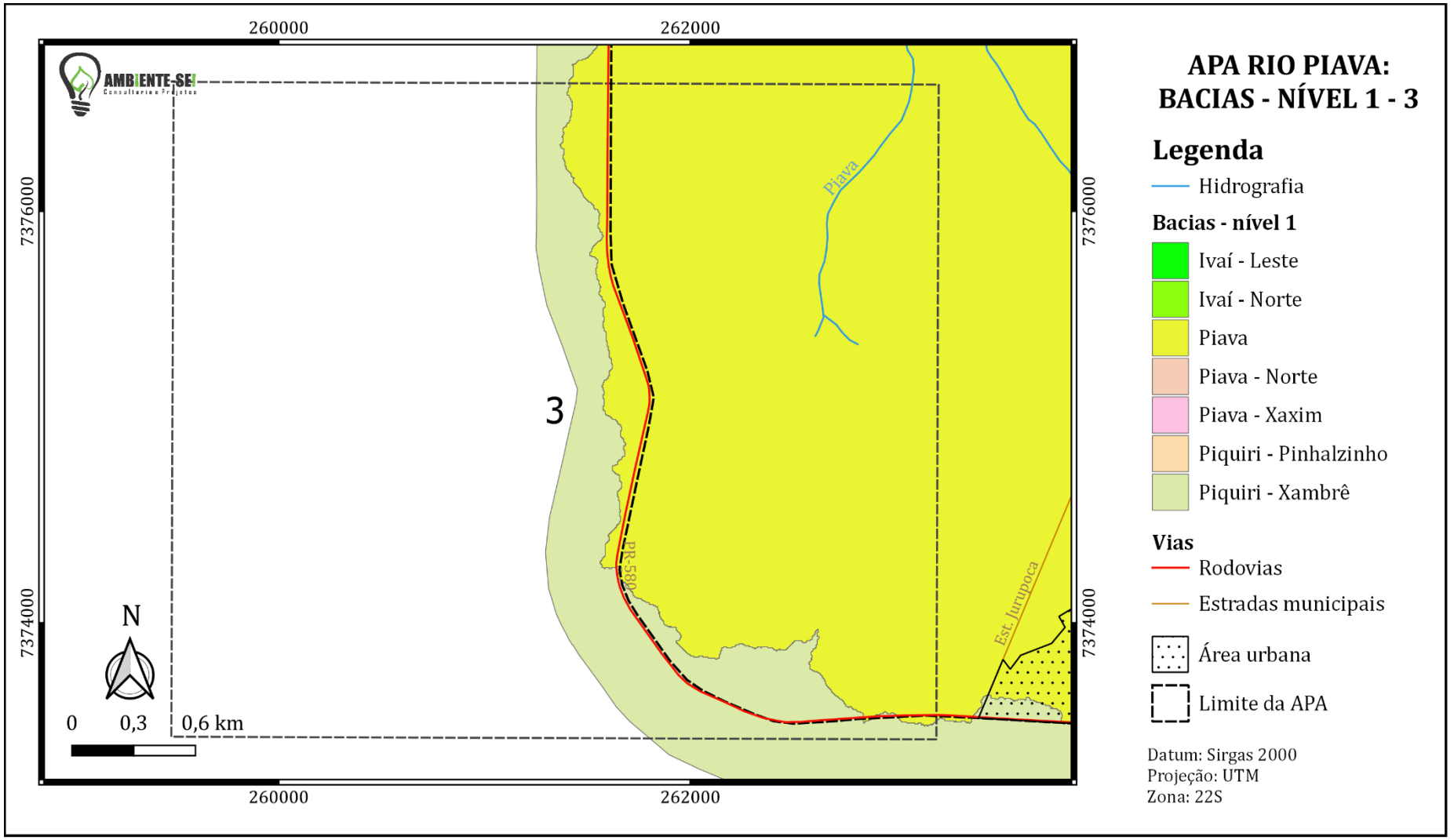


Figura 75 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 3 – indicada no mapa da Figura 72.

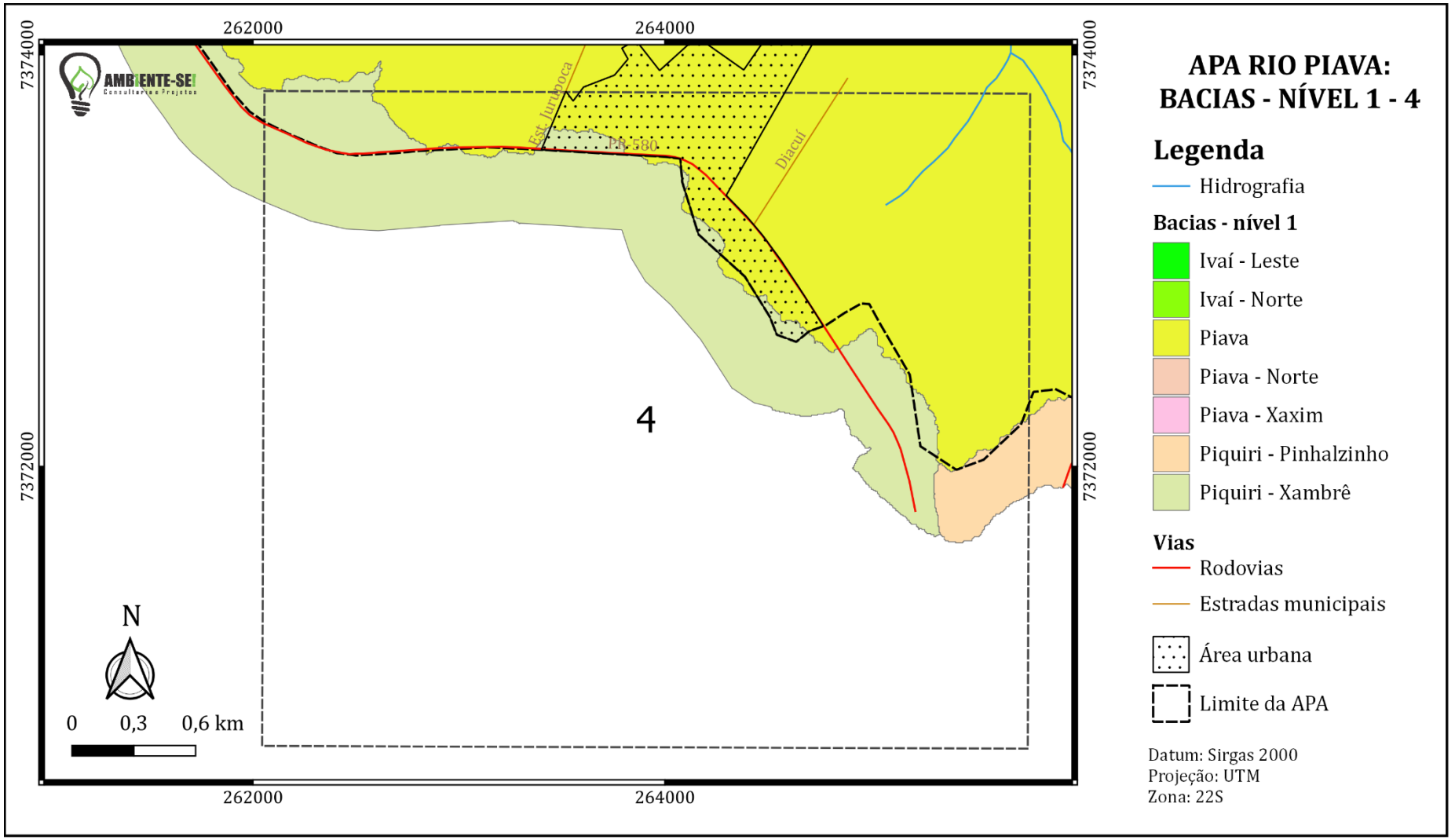


Figura 76 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 4 – indicada no mapa da Figura 72.

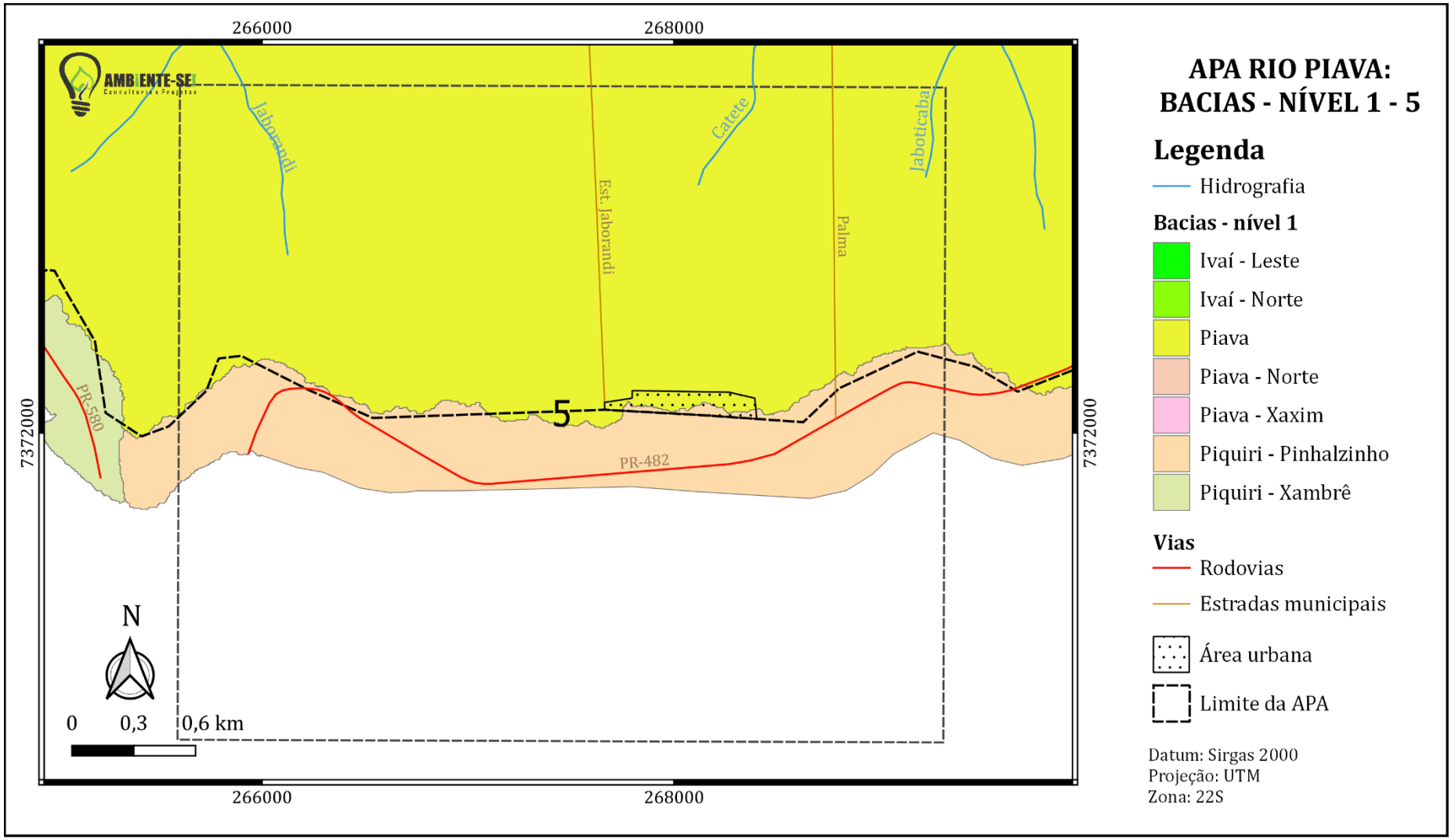


Figura 77 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 5 – indicada no mapa da Figura 72.

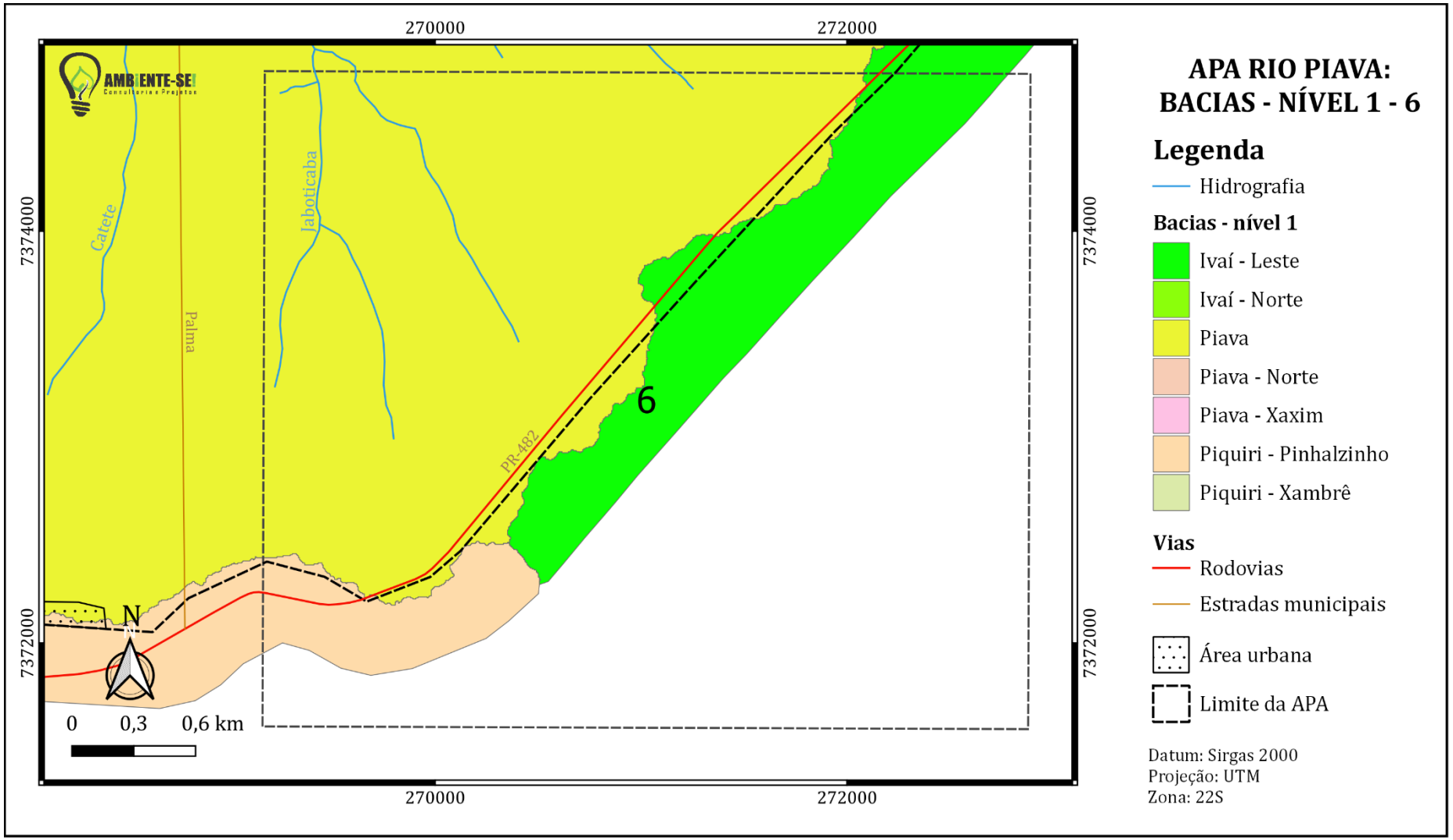


Figura 78 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 6 – indicada no mapa da Figura 72.

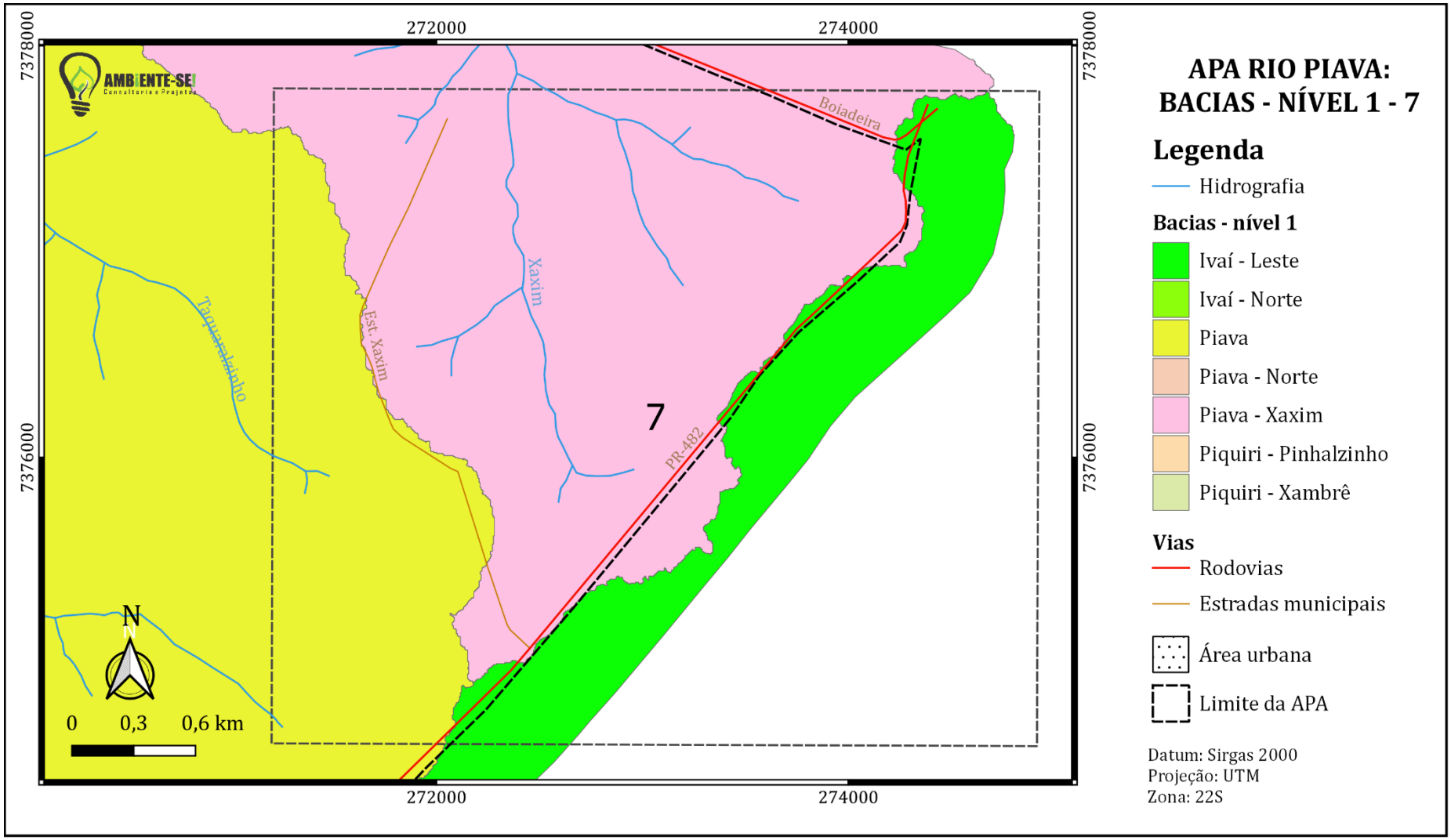


Figura 79 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 1. Detalhe para a área 7 – indicada no mapa da Figura 72.

Na área 4 (Figura 76) há áreas de inclusão e exclusão, dependendo da posição do divisor de água, estando a sul ou a norte da rodovia PR-580. Na porção leste dessa área há uma divisa entre três bacias, a do rio Piava, do Piquiri-Xambrê e do Piquiri-Pinhalzinho. Na área 5 (Figura 77) a bacia do rio Piava faz limite ao sul com a bacia Piquiri-Pinhalzinho. As áreas 4 e 5 abrangem partes da área urbana de Umuarama, e são os segmentos onde os limites atuais da APA possuem a maior coincidência com a delimitação da bacia do Rio Piava, determinada com base no MDE.

Na área 6 (Figura 78) a bacia do rio Piava possui limites com a bacia Piquiri-Pinhalzinho ao sul e com a bacia Ivaí-leste. Nas proximidades da área urbana, nos limites com a bacia Piquiri-Pinhalzinho, os limites da APA continuam coincidindo mais com a delimitação dos divisores de água do que quando comparado com trechos rurais, nas rodovias. Considerando os limites da bacia do rio Piava com a bacia Ivaí-leste, há áreas de inclusão e exclusão, dependendo da posição do divisor de água, estando a oeste ou a leste da rodovia PR-482. A área 7 (Figura 79) possui um contexto semelhante em relação à área 6, havendo áreas de inclusão e exclusão, dependendo da posição do divisor de água e da rodovia PR-482.

O mapeamento das microbacias nos níveis 2, 3 e 4 foi feito apenas para o interior da APA, e desconsidera as áreas de bacias que não contribuem para o rio Piava. Os dados das áreas de cada sub-bacia estão descritos nos Quadros 8, 9 e 10, onde A coluna "ID" apresenta um sistema de enumeração para identificação de cada sub-bacia nos mapas apresentados nas Figuras 80, 81 e 82.

Quadro 8 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 2.

Bacia - Nível 2	Área (m^2)	Área (%)	ID
Centenário	8138236,76	9,90	3
Jaborandi	13754387,47	16,73	7
Jaboticaba	23671920,54	28,79	8
Piava 1	13665657,45	16,62	4
Piava 2	5448918,1	6,63	6
Piava 3	7349931,28	8,94	2
Piava 4	3182152,89	3,87	5
Xaxim	7005936,66	8,52	1

Quadro 9 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 3.

Bacia - Nível 3	Área (m^2)	Área (%)	ID
Bagre	1737710,77	2,114	37
Catete	4154947,77	5,054	9
Centenário	4149772,47	5,047	12
Centenário 2	620487,11	0,755	22
Cristalina	2743282,74	3,337	6
Diacuí	3597293,34	4,375	3
Jaborandi 1	4080540,56	4,963	26
Jaborandi 2	2544153	3,094	30
Jaborandi 3	1655996,97	2,014	33
Jaborandi 4	1876403,6	2,282	35
Jaboticaba 1	2195762,03	2,671	25
Jaboticaba 2	2894884,28	3,521	27
Jaboticaba 3	3063962,68	3,727	29
Jaboticaba 4	3097253,29	3,767	32
Jaboticaba 5	1289786,72	1,569	34
Jaboticaba 6	1562407,7	1,900	36
Lambari	1753910,51	2,133	8
Piava 1	3754655,35	4,567	5
Piava 2	1953487,68	2,376	7
Piava 3	1283121,88	1,561	19
Piava 4	2954926,95	3,594	20
Piava 5	756280,38	0,920	21
Piava 6	2178145,16	2,649	23
Piava 7	2428503,38	2,954	24
Piava 8	1127543,52	1,371	28
Piava 9	1123601,92	1,367	31
Piava 10	931007,45	1,132	15
Sem denominação 1	1135608,81	1,381	1
Sem denominação 2	3367977,18	4,096	17
Tamoio	4920457,05	5,985	14
Taquaralzinho 1	3682199,03	4,479	2
Taquaralzinho 2	1730667,06	2,105	4
Xaxim 1	1855248,7	2,257	16
Xaxim 2	1577670,71	1,919	18
Xaxim 3	1369736,84	1,666	10
Xaxim 4	1008730,44	1,227	11
Xaxim 5	58916,17	0,072	13

Quadro 10 - Área das bacias hidrográficas que compõem a APA do rio Piava – nível 4.

Bacia - Nível 2	Bacia - Nível 3	ID - Nível 4	Área (m^2)	Área (%)
Centenário	Centenário	28	2751673,51	3,347
		29	718710,1	0,874
		60	679388,86	0,826
	Centenário 2	61	428570,46	0,521
		2	191916,65	0,233
	Sem denominação 2	30	1198992,07	1,458
		31	1565818,2	1,904
		59	418602,97	0,509
		1	184563,95	0,224
Jaborandi	Diacuí	81	3597293,34	4,375
	Jaborandi 1	25	1952273,27	2,375
		79	2128267,28	2,589
	Jaborandi 2	18	1489364,18	1,812
		34	1054788,82	1,283
	Jaborandi 3	14	651069,51	0,792
		17	1004927,46	1,222
	Jaborandi 4	76	1876403,6	2,282
Jaboticaba	Catete	20	4154947,77	5,054
	Jaboticaba 1	21	1113847,7	1,355
		80	1081914,33	1,316
	Jaboticaba 2	26	1616168,45	1,966
		27	1278715,83	1,555
	Jaboticaba 3	19	1893002,49	2,302
		77	541874,78	0,659
		83	629085,42	0,765
	Jaboticaba 4	11	501757,53	0,610
		13	586017,56	0,713
		22	2009478,2	2,444
	Jaboticaba 5	12	443523,62	0,539
		37	619180,01	0,753
		78	227083,09	0,276
	Jaboticaba 6	8	323954,57	0,394
		62	1048652,14	1,275
		63	189800,98	0,231
	Taquaralzinho 1	23	532532,25	0,648
		64	3149641,8	3,831
	Taquaralzinho 2	7	450473,91	0,548
		36	1280193,15	1,557
Piava 1	Lambari	16	1206804,27	1,468
		56	547106,24	0,665
	Piava 1	15	827521	1,007
		33	1266059,44	1,540
		57	1327697,09	1,615
		66	333377,82	0,405
	Piava 2	65	1953487,68	2,376
	Piava 3	55	483215,44	0,588
		84	799906,45	0,973

Bacia - Nível 2	Bacia - Nível 3	ID - Nível 4	Área (m^2)	Área (%)
Piava 1	Tamoio	53	836863,15	1,018
		54	2937136,62	3,572
		58	1146457,28	1,394
Piava 2	Bagre	32	1737710,77	2,114
	Piava 4	52	335939,98	0,409
		67	1990388,86	2,421
		75	628598,11	0,765
	Piava 5	6	496623,36	0,604
		50	259657,02	0,316
Piava 3	Cristalina	3	328945,43	0,400
		48	1756171,95	2,136
		49	658165,35	0,801
	Piava 6	35	1070067,47	1,302
		51	175104,77	0,213
		74	932972,92	1,135
	Piava 7	9	492212,86	0,599
		47	688704,21	0,838
		68	189222,86	0,230
		82	1058338,46	1,287
Piava 4	Piava 10	4	385967,97	0,469
		45	43098,99	0,052
		71	111000,38	0,135
		73	390940,12	0,475
	Piava 8	46	1127543,52	1,371
	Piava 9	24	1123601,92	1,367
Xaxim	Sem denominação 1	44	1135608,81	1,381
	Xaxim 1	10	391785,19	0,477
		38	1463463,51	1,780
	Xaxim 2	39	587972,74	0,715
		40	989697,97	1,204
	Xaxim 3	41	830899,73	1,011
		43	251830,01	0,306
		72	287007,09	0,349
	Xaxim 4	5	303524,22	0,369
		42	282711,91	0,344
		69	422494,31	0,514
	Xaxim 5	70	58916,17	0,072

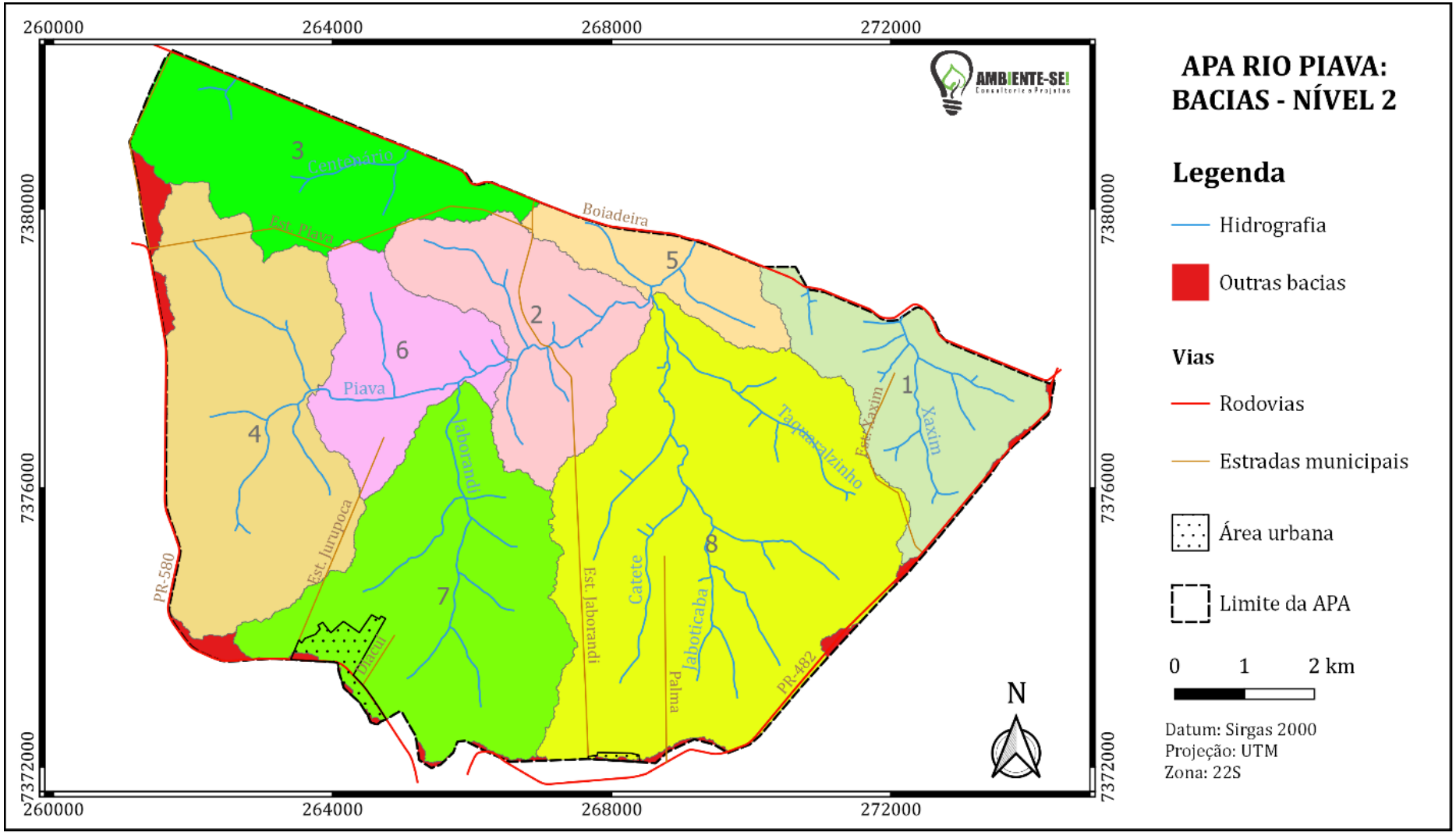


Figura 80 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 2. As áreas em vermelho são partes da APA que não contribuem para o Rio Piava.

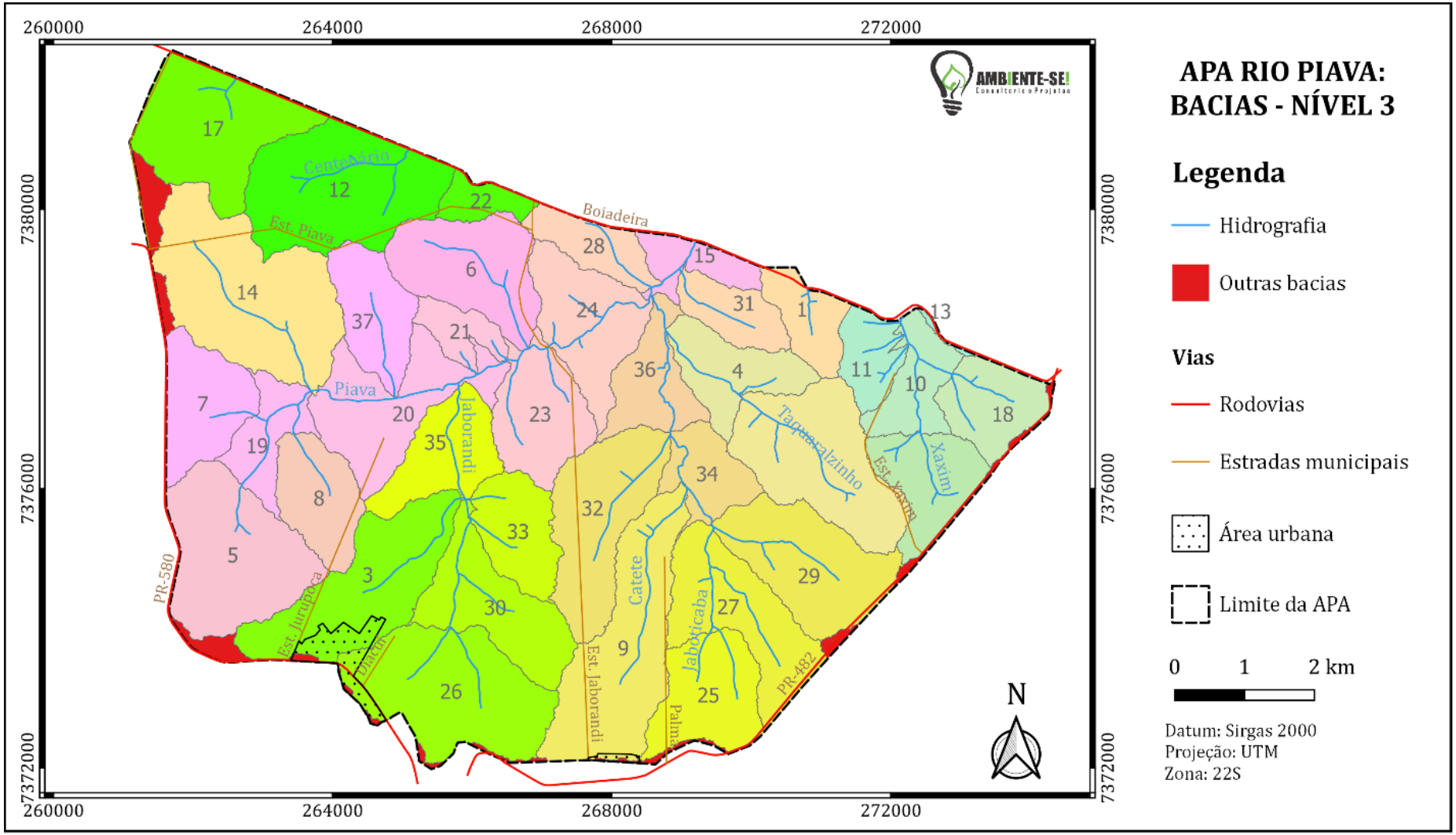


Figura 81 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 3. As áreas em vermelho são partes da APA que não contribuem para o Rio Piava.

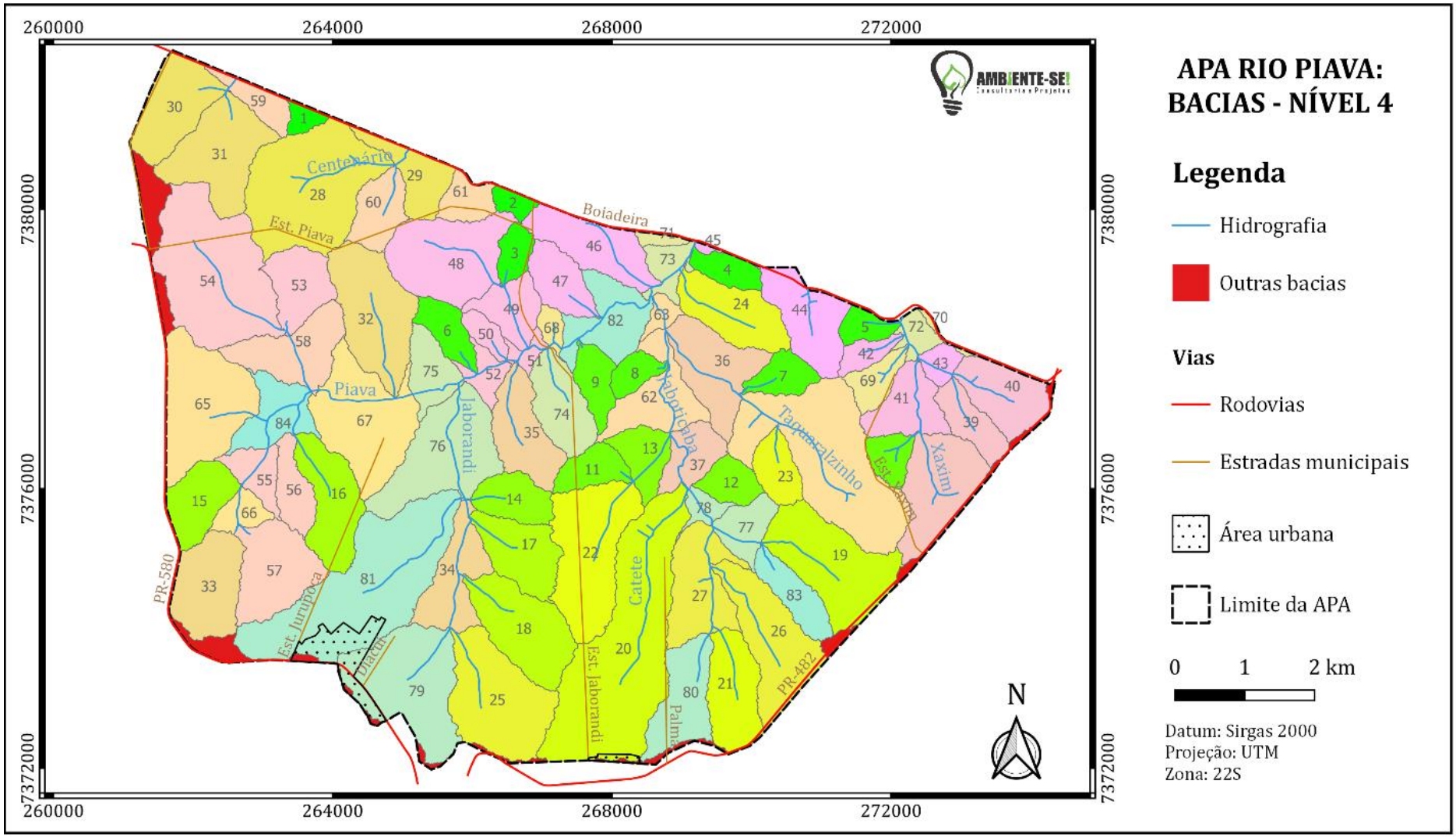


Figura 82 - Bacias hidrográficas da APA do Rio Piava: nível 4. As áreas em vermelho são partes da APA que não contribuem para o Rio Piava.

1.14 Qualidade da água

1.14.1 Índice de Qualidade das Águas

Para quantificar a qualidade da água coletadas nos corpos hídricos selecionados para este projeto foi adotado o Índice de Qualidade das Águas (IQA), originalmente desenvolvido pela agência norte-americana *National Sanitation Foundation* (NSF) no ano de 1970. No Brasil este índice é utilizado desde 1975 pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) com pequenas modificações em relação à proposição original. Tais modificações consistem na substituição dos parâmetros nitrato e fosfato por nitrogênio total e fósforo total, respectivamente. Os pesos dessas duas variáveis para o índice final e suas respectivas curvas de qualidade, estabelecidas pela NSF, foram mantidos (ANA, 2005). O IQA também está descrito pela Agência Nacional de Águas (2021), cujas variáveis necessárias ao cálculo estão apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16 - Parâmetros de qualidade da água e seus pesos para o cálculo do IQA.

Parâmetro	Peso (w)
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,1
Temperatura	0,1
Nitrogênio Amoniacal Total	0,1
Fósforo Total	0,1
Turbidez	0,08
Sólidos Totais	0,08

As variáveis apresentadas na Tabela 16 possuem pesos que indicam sua importância relativa para o índice. Em conjunto com os pesos, cada variável é quantificada em uma escala que varia entre 0 e 100, sendo melhor a qualidade da água quanto mais próximo de 100. O valor de qualidade relativo a cada parâmetro é obtido por meio de curvas expressas em gráficos gerados em conformidade com a metodologia original da NSF (Figura 83).

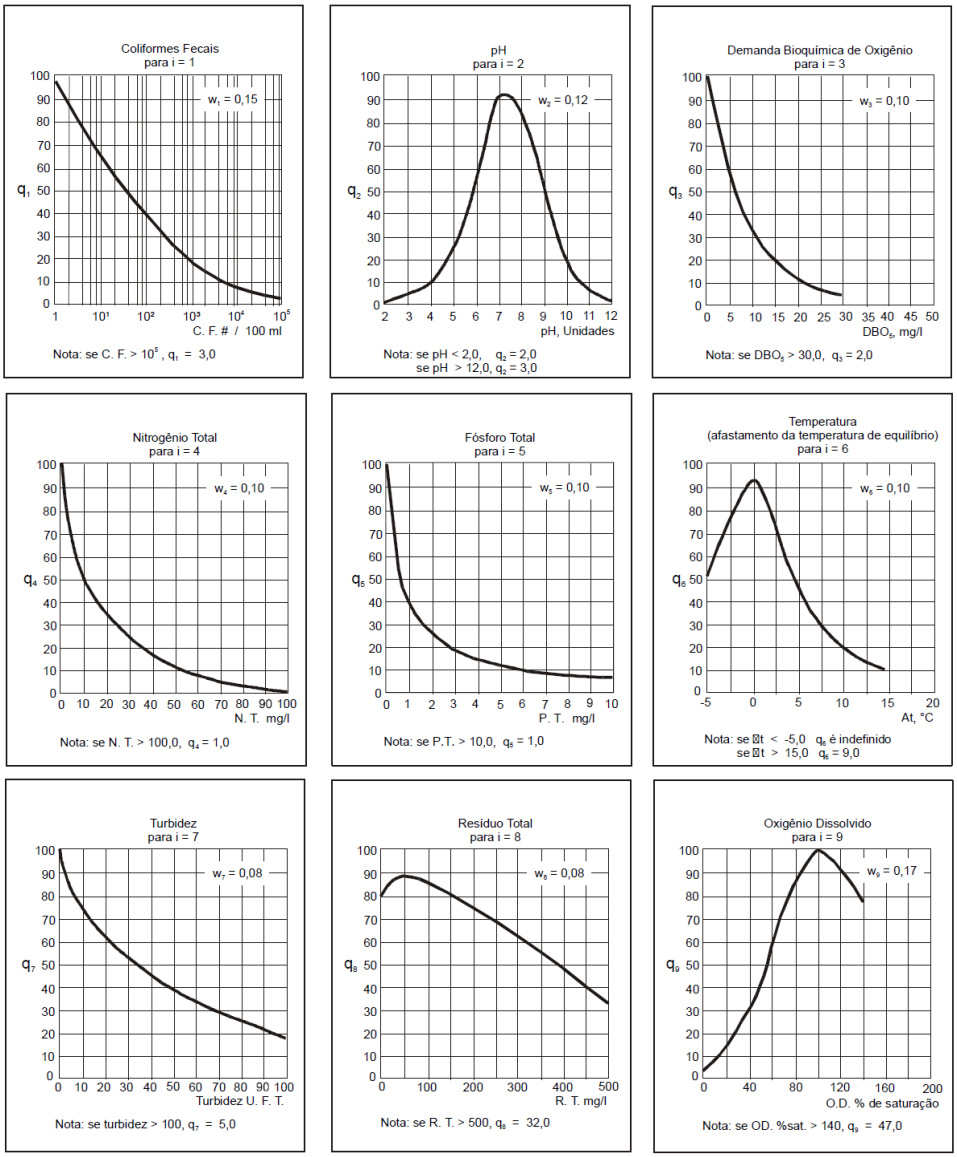


Figura 83 - Curvas para quantificação da qualidade de cada parâmetro (entre 0 e 100) conforme o valor da variável.
Fonte de dados: São Paulo (2003).

Antes de apresentar o cálculo do IQA é necessário discorrer sobre a determinação de alguns desses valores de qualidade. A variável temperatura não se refere à temperatura da água em si, mas do quanto ela está afastada em relação à temperatura de equilíbrio ambiente. Por isso, essa variável é entendida como uma variação de temperatura (Δ°C), sendo importante em casos em que há despejo de efluentes com temperatura muito elevada, por exemplo. Considerando que no Brasil há raros casos de fontes termais naturais, e quando não há o despejo de efluentes com temperatura muito diferente em relação ao corpo hídrico receptor, essa variável é fixada normalmente no valor 93, conforme feito neste caso.

Outro ponto importante sobre a aplicação do IQA neste projeto é que a concentração mensurada de alguns parâmetros foi menor do que o limite mínimo de quantificação. Esse foi o caso das variáveis nitrogênio e fósforo total. Nesses casos considerou-se os valores 100 (fósforo) e 97 (nitrogênio) para tais parâmetros (valores usualmente utilizados nessas situações). Por último, a variável oxigênio dissolvido refere-se à sua porcentagem de saturação, sendo que as análises laboratoriais fornecem na unidade mg/l. Dessa forma, primeiramente foi necessário obter a concentração de saturação, com base na temperatura da água e na altitude do local de coleta, e depois comparar as concentrações (medida e de saturação). Primeiro, a concentração de saturação foi obtida por (Equação 11):

$$C_{s1} = 14{,}652 - (4{,}1022 \cdot 10^{-1} \cdot T) + (7{,}991 \cdot 10^{-3} \cdot T^2) - (7{,}7774 \cdot 10^{-5} \cdot T^3) \qquad (11)$$

Em que:

C_{s1} = Concentração de saturação (mg/l);

T = temperatura da água (°C).

Já a correção da altitude foi realizada a partir da Equação 12:

$$C_{s2} = \left[1 - \left(\frac{h}{9450}\right)\right] \cdot C_{s1} \qquad (12)$$

Em que:

C_{s2} = Concentração de saturação corrigida pela altitude (mg/l);

h = altitude acima do nível do mar (m).

Após o cálculo da concentração de saturação, a porcentagem de saturação é obtida pela Equação 13.

$$O_{2\,(\%)} = 100 \cdot \frac{O_{2\,dis}}{C_{s2}} \qquad (13)$$

Em que:

O_2 (%) = saturação de oxigênio;

$O_{2\,dis}$ = oxigênio dissolvido medido (mg/l).

Após a obtenção dos valores de qualidade para cada parâmetro, as variáveis foram ponderadas pelos pesos apresentados na Tabela 17 e posteriormente foram agregadas. Existem várias metodologias para a agregação dos valores de qualidade em um índice, em que as mais comumente utilizadas são a adição simples (após a ponderação) e a função multiplicativa. No caso do IQA da NSF, a primeira versão (1970) utilizava um modelo aditivo, sendo proposto o modelo multiplicativo posteriormente (1973) (UDDIN et al., 2021). Dessa forma, para não haver alguma ambiguidade, o método utilizado neste projeto foi o modelo multiplicativo (Equação 14) e os limiares para classificação da qualidade da água são os apresentados na Tabela 17 conforme São Paulo (2021).

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i} \qquad (14)$$

Em que:

q = valor de qualidade para cada parâmetro (0 a 100, adimensional);

w = peso para ponderação dos valores de qualidade (adimensional).

Tabela 17 - Limiares para definição as classes do IQA.

Classe	Limites da classe
Ótima	79 ≤ IQA ≤ 100
Boa	51 ≤ IQA ≤ 79
Regular	36 ≤ IQA ≤ 51
Ruim	19 ≤ IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Fonte: São Paulo (2021).

1.14.1 Análises físicas, químicas e biológicas

Em campo foram observados alguns aspectos qualitativos, sugeridos pela Resolução Conama nº 357/2005: presença de espuma, materiais flutuantes, óleos e graxas, presença de materiais que causem coloração ou odor e corantes provenientes de fontes antrópicas (cuja concentração fosse perceptível a olho nu). De modo geral, nos dez pontos avaliados não foram encontradas tais situações. O Quadro 11 resume algumas informações sobre a realização das coletas, e o Quadro 12 apresenta os resultados das análises laboratoriais. Os laudos originais estão apresentados no **ANEXO VI**.

O **ANEXO VII** contém análises realizadas pela Secretaria Municipal de Saúde de Umuarama, em 27 de outubro de 2022, na água bruta da Estação de Tratamento de Água (ETA), na água bruta do ponto de captação, na água tratada da ETA pós-tratamento, e na água tratada de dois pontos da rede de distribuição. O referido anexo contempla também um parecer técnico emitido pela Vigiágua. Contudo, o estudo foi acrescentado neste Plano de Manejo para complementar as informações, no entanto, não serão analisados neste tópico e vale ressaltar que os locais de análises são distintos dos contemplados neste levantamento (Quadro 11).

Quadro 11 - Informações gerais sobre as coletas.

Local	Data da coleta	Horário da coleta	Coordenada UTM (m E)	Coordenada UTM (m N)	Altitude (m)	Temperatura da água (°C)
Piava – médio	22/10/2021	12:33	267099	7378034	330	21,5
Jaborandi – baixo	22/10/2021	14:20	265762	7377045	344	22,6
Jaborandi - alto	26/10/2021	11:17	265908	7373754	416	21,8
Piava - alto	14/02/2022	13:51	265620	7377470	345	24,6
Jaboticaba - baixo	22/10/2021	16:48	268794	7377686	331	23,3
Catete	22/10/2021	17:50	268494	7374212	402	23,9
Xaxim	14/02/2022	08:25	272169	7378541	335	22
Piava - baixo	14/02/2022	09:42	269180	7379531	319	22,8
Centenário	14/02/2022	10:12	265111	7380873	355	22,6
Pitanga	14/02/2022	15:35	269409	7375333	355	26,5

No Quadro 12 a primeira coluna se refere ao parâmetro de qualidade de água avaliado, as colunas intermediárias se referem aos pontos de coleta, e a última coluna descreve os limiares (mínimo e/ou máximos) de cada parâmetro, conforme a Resolução CONAMA N° 357. É necessário ressaltar que alguns parâmetros possuem o mesmo limiar para águas das classes 1 e 2, enquanto outros não. Nos casos em que os limiares diferem entre as duas classes, a última coluna descreve os dois como C1 (classe 1) e C2 (classe 2). Os valores em desacordo com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357 estão realçados em cinza no Quadro 12.

Para alguns parâmetros não foram observados valores que estivessem fora dos critérios em nenhum local, como é o caso das concentrações de cádmio, chumbo, cromo, nitrato e nitrito. Para outros parâmetros, os dados mostram que as concentrações são baixas, mas não permitem afirmar que os critérios foram ou não atendidos, devido ao limite de

quantificação das próprias técnicas laboratoriais aplicadas. Esse é o caso da concentração de mercúrio, por exemplo, em que o limite de quantificação é de 0,001 mg/L, enquanto a Resolução CONAMA N° 357 estabelece o limite máximo de 0,0002 mg/l. Nesse exemplo, podemos afirmar que a concentração de mercúrio em todas as amostras é menor do que 0,001 mg/L, mas não é possível determinar se é menor do que 0,0002 mg/L.

Para certos parâmetros os limites estabelecidos não foram atendidos eventualmente, em apenas uma das dez amostras: oxigênio dissolvido, turbidez, cobre e zinco; e em duas das dez amostras: pH. Assim, os parâmetros que mais chamam atenção, no que se refere aos valores além limites estabelecidos, são: ferro (seis amostras), manganês (quatro amostras) e os coliformes termotolerantes (todas as amostras).

No caso do ferro, em todas as amostras os valores obtidos foram maiores do que o limite de quantificação mínimo. Tendo como base o limiar de 0,3 mg/L, quatro amostras apresentaram valores entre 70% e 100% acima desse limiar, enquanto duas amostras apresentaram valores com mais de 400% acima do limiar. Em relação ao manganês, seis amostras tiveram valores abaixo do limite de quantificação, e os quatro que possuíram valores mensuráveis, estiveram um pouco acima do limiar de 0,1 mg/L. Tanto o ferro quanto o manganês são elementos relativamente comuns nos arenitos de origem eólica que formam o substrato geológico da região (principalmente o ferro), e por consequência também nos solos. Assim, ao menos uma parte dessas concentrações observadas nas águas deve ser proveniente via intemperismo químico e lixiviação.

O intemperismo é o processo em que os minerais formadores dos solos e rochas sofrem algum tipo de transformação (nesse caso química), permitindo que alguns elementos, antes pertencentes às estruturas cristalinas dos minerais, se tornem solúveis em água. A hidrólise, um dos principais processos de intemperismo químico, atua a partir do contato das águas pluviais com os minerais. Após esse processo, a lixiviação faz com que esses minerais, agora dissolvidos na água, sejam transportados para os cursos fluviais, por exemplo. É importante frisar que esses processos são totalmente naturais. Esse fato não exclui a possibilidade de que ambos os elementos podem estar em maiores concentrações devido aos processos erosivos atuantes na bacia hidrográfica (acelerados pela ação humana), ou mesmo por despejo de efluentes que contenham tais elementos.

Quadro 12 - Resultados das análises laboratoriais (ensaios físico-químicos e microbiológico). C1: Classe 1; C2: Classe 2.

Variável	Piava - médio	Jaborandi - baixo	Jaborandi - alto	Piava - alto	Jaboticaba - baixo	Catete	Xaxim	Piava - baixo	Centenário	Pitanga	Limites Res. CONAMA N° 357
Classe	1				2						-
Coliformes termotolerantes (UFC/100 mL)	11000	9000	12000	10000	4000	5000	80000	140000	7000	6000	C1 máx: 200 C2 máx. 1000
DBO (mg/l)	6,81	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	C1 máx: 3 / C2 máx. 5
OD (mg/l)	8,74	8,88	8,64	5,42	8,61	8,86	5,37	5,02	5,1	5,86	C1 mín: 6 / C2 mín. 5
Turbidez (NTU)	90,7	3,28	1,45	3,89	5,33	8,41	4,5	13,8	4,04	4,65	C1 máx: 40 C2 máx. 100
pH	6,81	6,49	6,94	6,65	7,13	6,44	5,17	7,19	6,46	5,52	6 a 9
Sólidos dissolvidos totais (mg/l)	22	27	27	13	27	26	23	14	15	17	Máximo: 500
Cádmio (mg/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	Máximo: 0,001
Chumbo (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Máximo: 0,01
Cobre (mg/l)	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	0,013	< 0,011	< 0,011	Máximo: 0,009
Cromo (mg/l)	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	Máximo: 0,05
Ferro (mg/l)	1,63	0,142	0,059	0,25	0,546	0,203	0,508	1,68	0,582	0,628	Máximo: 0,3
Fósforo - lótico (mg/l)	< 0,111	< 0,111	< 0,111	< 0,111	< 0,111	< 0,111	< 0,111	< 0,111	< 0,111	< 0,111	Máximo: 0,1
Manganês (mg/l)	0,152	< 0,009	0,101	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	0,154	< 0,009	0,105	Máximo: 0,1
Mercúrio (mg/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	Máximo: 0,0002
Níquel (mg/l)	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	< 0,009	Máximo: 0,025
Nitrato (mg/l)	1,64	2,25	2,82	1,15	1,09	2,13	1,13	0,88	0,9	0,89	Máximo: 10
Nitrito (mg/l)	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	Máximo: 1
Nitrogênio amoniacal total - pH ≤ 7,5 (mg/l)	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Máximo: 3,7
Zinco (mg/l)	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	1,21	Máximo: 0,18
Sólidos totais (mg/l)	152	32	80	136	37	38	124	100	104	108	-
Salinidade (ppt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Os dados do Quadro 12 sugerem que o parâmetro mais problemático é a concentração de coliformes termotolerantes, de modo que todas as amostras estiveram muito acima dos limites máximos tolerados, seja levando em conta o critério das águas de classe 1 ou o critério de classe 2. Assim, foi avaliada a possibilidade de relação entre a concentração de coliformes e as áreas mais povoadas da APA. Para isso, foi utilizado o mapeamento do uso do solo relativo ao ano de 2021, que será apresentado posteriormente.

No mapeamento do uso do solo foi definida uma classe denominada "Estruturas rurais", que se trata de um conjunto de edificações e usos que não são pastagens ou qualquer outra cultura, temporária ou permanente, localizados nas áreas rurais, como: barracões, casas, áreas de lazer, sedes de fazendas, entre outros. Supõe-se que quanto maior a proporção dessa classe em uma determinada bacia, mais povoada ela é, o que poderia causar uma maior concentração de coliformes, caso as práticas sanitárias não sejam adequadas. Então foi realizado o cruzamento entre o mapa de uso do solo e os mapeamentos das sub-bacias, apresentados no tópico 1.14.3, para obtenção da proporção da classe "Estruturas rurais" a montante de cada ponto de coleta de água. O resultado desse cruzamento está descrito na Tabela 18.

Tabela 18 - Área de drenagem e área da classe "Estruturas rurais" à montante dos pontos de coleta de água.

Ponto – Qualidade da água	Área da bacia a montante (m^2)	Estruturas rurais (m^2)	Estruturas rurais (%)
Piava Médio	36.837.202,15	1.349.326,57	3,66
Jaborandi Baixo	13.399.311,76	721.998,87	5,39
Jaborandi Alto	1.821.681,82	187.000,98	10,27
Piava Alto	17.916.211,96	451.853,88	2,52
Jaboticaba Baixo	17.616.114,46	921.866,93	5,23
Catete	2.776.781,65	338.082,92	12,18
Xaxim	5.870.325,18	23.280,53	0,40
Piava Baixo	67.081.445,64	2.392.280,04	3,57
Centenário	4.149.563,68	38.706,55	0,93
Pitanga	5.000.151,96	111.418,50	2,23

Ao se realizar uma comparação entre a classe "Estruturas rurais" e a quantidade de coliformes termotolerantes, não se observou alguma relação linear direta (Figura 84, R = -0,28). Embora seja uma análise simples, com os dados presentes não é possível afirmar que exista uma relação direta entre a proporção da bacia que é mais povoada com altos valores de coliformes termotolerantes nos rios.

Como todos os pontos de análise da qualidade da água apesentaram valores altos de coliformes, independente da data do campo ou da posição na bacia, possivelmente o fator que deve explicar esses valores deve ser algo difundido em toda a bacia. Levantou-se a hipótese de que a proporção de pastagens na área à montante poderia ser um fator que explicasse a quantidade de coliformes nos rios, a qual também não se mostrou relevante (Figura 85, R = 0,088).

No entanto, apesar de os animais nas pastagens serem possíveis fontes de contaminação, caso a água das chuvas não atinja os rios o processo não ocorre. Dessa forma, levantou-se a possibilidade de que a quantidade de coliformes, principalmente aquelas muito altas, nos pontos do Baixo Piava e Xaxim, estivessem relacionadas com a quantidade de processos erosivos à montante. Isso porque as erosões podem ser a entrada do escoamento superficial da água das chuvas para os rios, principalmente quando próximas a eles. Então foi feita a contagem de pontos com processos erosivos para cada sub-bacia relativa aos pontos de coleta de água, e foi feita a dispersão entre esses valores e a quantidade de coliformes termotolerantes (Figura 85, R = 0,825).

Apesar de não ser conclusivo, este resultado mostra a possibilidade de que o escoamento superficial esteja carregando contaminantes para os cursos fluviais, por meio dos processos erosivos. Além dos processos erosivos em si, notou-se nos trabalhos de campo que em muitas pastagens o gado tem livre acesso aos córregos para dessedentação. Adicionalmente, também foram observados alguns pontos onde há passagem de gado por meio dos córregos. Nesses lugares as fezes dos animais podem ser despejas diretamente na água, o que poderia explicar os altos valores de coliformes.

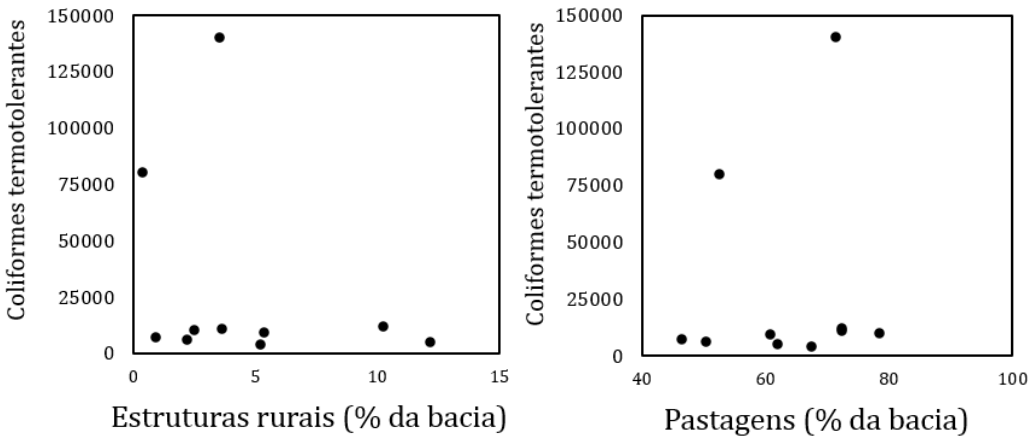


Figura 84 - Dispersão entre coliformes termotolerantes e as classes de uso do solo “estruturas rurais” e “pastagem”.

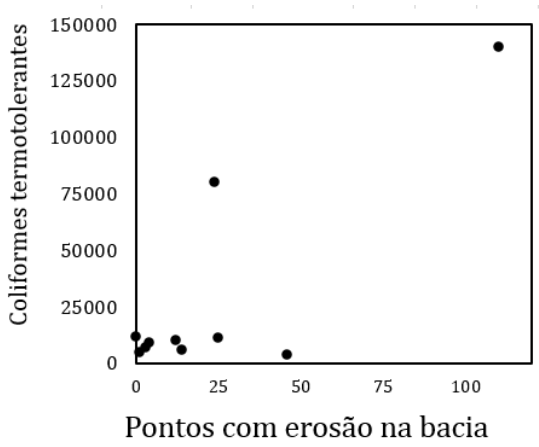


Figura 85 - Dispersão entre coliformes termotolerantes e a quantidade de processos erosivos observados à montante do ponto de coleta de água.

1.14.1 Qualidade da água na APA

Alguns parâmetros entre os nove que definem o IQA foram constantes, de modo que sua contribuição para o índice geral foi a mesma para todos as amostras. A variação de temperatura foi fixada com o valor de $\Delta T = 0°C$, cuja qualidade (entre 0 e 100) é de 93. As quantidades de fósforo e nitrogênio amoniacal total foram mais baixas do que os limites de quantificação, sendo atribuídos valores de qualidade de 100 e 97, respectivamente. Esses valores foram atribuídos conforme as curvas de calibração (Figura 83) e pela consulta de referências relacionadas ao índice.

Outro parâmetro que foi fixado para o melhor valor de qualidade (100) foi a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que variou apenas em uma amostra, no Piava médio, cujo valor de qualidade foi de 45,7 para este parâmetro. Dessa forma, tirando essa exceção, para esses quatro parâmetros (variação de temperatura, fósforo, nitrogênio amoniacal total e DBO), as qualidades assumiram os maiores valores possíveis, sem variação entre os pontos de coleta. Essas informações podem ser consultadas na Tabela 19.

Os parâmetros de oxigênio dissolvido e de sólidos totais apresentaram variações entre condições boas e ótimas, de 62,02 a 99,63% (OD) e de 80 a 86 (sólidos totais). Com relação ao pH, em oito pontos o valor de qualidade esteve acima de 70, mas dois pontos estiveram expressivamente abaixo da média: Xaxim (29,33) e Pitanga (40,41), ambos obtidos na segunda campanha. O parâmetro de turbidez apresentou valores de boa qualidade para vários pontos (acima de 79), mas para dois pontos foram mais baixos: Piava médio (17,14) e Piava jusante (66,94).

Tabela 19 - Estatísticas descritivas de qualidade da água para cada parâmetro (valores de qualidade entre 0 e 100 - IQA).

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Temperatura	93	93	93	0
DBO	45,71	100	94,57	17,17
Fósforo	100	100	100	0
Nitrogênio amoniacal	97	97	97	0
Oxigênio dissolvido (OD)	62,02	99,63	84,27	16,26
pH	29,33	91,12	72,40	20,98
Sólidos totais	80,00	86,00	83,40	2,07
Turbidez	17,15	100	82,43	25,19
Coliformes termotolerantes	2,00	16,37	9,41	4,41

Por fim, o parâmetro que apresentou os piores resultados de qualidade foi a concentração de coliformes termotolerantes, que variou entre 2 e 16,37, com valor de qualidade médio de 9,41. Como esse parâmetro é o segundo mais importante para o IQA (peso de 0,15, Tabela 16), esses resultados afetaram bastante o índice geral de qualidade. Assim, os índices estão apresentados por local e por data, nas Tabelas 20 e 21.

Na primeira campanha (Tabela 20) o IQA para todas as amostras foi classificado como de boa qualidade (considerando as classes da Tabela 17) em que o ponto Piava médio esteve muito próximo ao limite com a classe regular. Para a segunda campanha, duas amostras foram classificadas como de qualidade regular, e três de boa qualidade (Tabela 21). Considerando valores médio por campanha de campo, as amostras coletadas na época mais seca têm IQA médio de 64,46 época mais úmida o valor é de 56,95, ou seja, as melhores qualidades, em média, foram observadas no período mais seco.

Tabela 20 - Resultados do IQA para a primeira coleta. Data: 22/10/2021.

Ponto	IQA	Classe IQA
Piava - Médio	51,95	
Jaborandi - Jusante	65,25	
Jaboticaba - Jusante	72,56	BOA
Catete	68,7	
Jaborandi - Montante	63,85	

Tabela 21 - Resultados do IQA para a segunda coleta. Data: 14/02/2022.

Ponto	IQA	Classe IQA
Xaxim	49,94	REGULAR
Piava - Jusante	47,88	
Centenário	62,89	
Piava - Montante	61,85	BOA
Pitanga	62,22	

1.15 Usos da água na área da APA

1.15.1 Levantamento dos poços artesianos e rodões, com as outorgas de uso

Para o levantamento dos usos da água na APA do Rio Piava foi realizada uma consulta ao banco de dados do Instituto Água e Terra (IAT, 2022b) que apresenta dados sobre as outorgas requisitadas e emitidas para o Estado do Paraná. É necessário esclarecer que os dados apresentados neste relatório foram atualizados até a data de 13/07/2022, não abrangendo possíveis atualizações posteriores. O banco de dados do IAT apresenta primeiramente as outorgas em três classes: Dispensa/Uso insignificante (DUI), Outorga (OUT) e Tramitação (TRA). Conforme a portaria IAT Nº130/2020, alguns usos de água são considerados insignificantes, de modo que a outorga é dispensada. As condições em que a outorga é dispensada estão descritas na íntegra a partir da portaria IAT Nº130/2020:

> "Art. 1º. Ficam dispensados de outorga, considerando-se como de uso insignificante, as seguintes acumulações, derivações, captações e lançamentos:
> I- Acumulações e barragens em cursos d'água com volume de até 15.000 m^3, e com área de espelho d'água inferior ou igual 10.000 m^2, e com altura de barramento inferior a 1,5 m;
> II- Derivações e captações individuais até 5,4 m^3/h ou 129,6 m^3/h em atividades de aquicultura.
> III- Derivações e captações individuais até 1,8 m^3/h para as demais atividades;
> IV- Lançamentos de efluentes em corpos d'água com vazão até 1,8 m^3/h.
> § 1º Os lançamentos de efluentes com a vazão acima somente serão considerados insignificantes se a vazão para diluição do efluente for igual ou inferior a 50% da Q95 (vazão natural com permanência de 95% do tempo), e mesmo que considerados insignificantes, deverão ser licenciados pelo Instituto Água e Terra.
> § 2º Para fins do disposto neste artigo, os quantitativos estabelecidos como usos insignificantes poderão ser revistos pelos Comitês de Bacias e propostos novos valores para serem estabelecidos pelo Instituto Água e Terra.
> Art. 2º. Ficam também dispensadas de outorga as captações destinadas ao consumo familiar de proprietários e de núcleos populacionais inferiores ou iguais a 400 (quatrocentos) habitantes dispersos no meio rural.
> Art. 3º. Quando a soma das derivações e captações consideradas insignificantes atingir 20% da vazão outorgável em um dado manancial, não mais devem ser dispensadas ou permitidas novas derivações ou captações, ficando sujeitas aos procedimentos legais de outorga.
> Art. 4°. A presente Portaria entre em vigor na data da sua publicação, ficando revogadas as disposições contrárias. (PORTARIA IAT Nº130/2020)."

Assim, todos os usos que não se enquadram nas condições citadas acima necessitam de outorga. Uma terceira categoria que o banco de dados do IAT apresenta são os pedidos de outorga que estão em tramitação (TRA). Ao todo, a pesquisa pelas outorgas resultou em 67 registros, os quais estão descritos conforme a classe e o tipo da outorga (Quadro 13). A

distribuição espacial desses registros pode ser observada na Figura 86. De modo geral, as outorgas e dispensas foram mais requisitadas na região centro-leste da APA. As áreas com maior concentração de usos registrados no sistema do IAT são nas proximidades da Estrada Jaborandi e do Bairro Jaboticabeiras. Em termos de sub-bacias, os pontos estão concentrados no Alto e Médio Piava (Piava 1 e 3), na bacia do Córrego Jaborandi e na bacia do Córrego Jaboticaba (Figura 86).

Quadro 13 - Outorgas cadastradas no sistema do IAT até a data de 13/07/2022 para a APA do Rio Piava.

Classe geral	Tipo	Quantidade
Dispensa	Obras intervenções	1
	Efluentes	0
	Captação - irrigação	1
	Captação - aquicultura	1
	Captação	14
Outorga	Efluentes	0
	Captação - irrigação	1
	Captação - aquicultura	0
	Captação	43
	Aproveitamento hidrelétrico	0
Tramitação	Efluentes	0
	Captação	5
	Obras intervenções	1
	Captação - irrigação	0

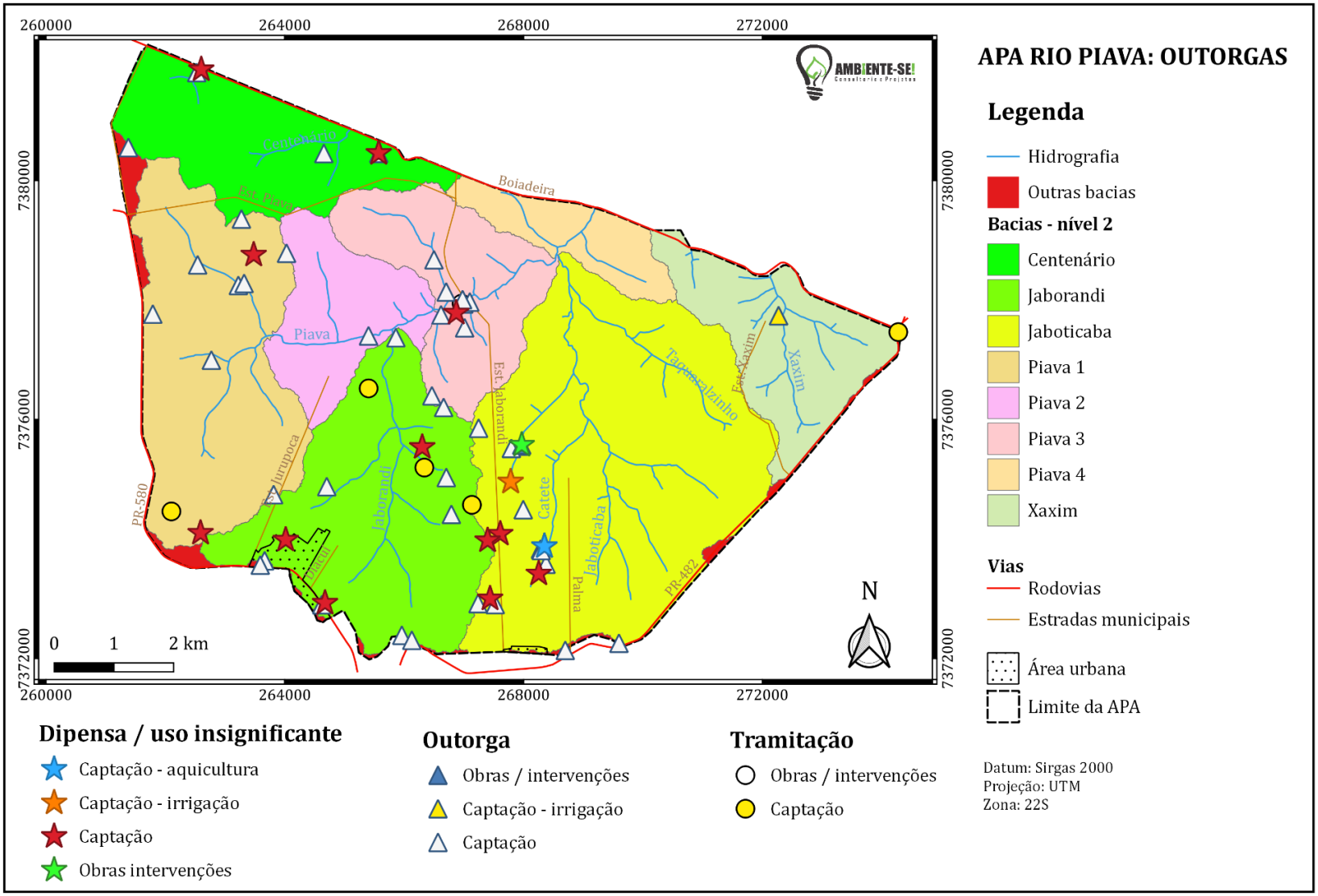


Figura 86 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022.

Com relação ao tipo de manancial dos pontos onde há uso registrado no sistema do IAT, foram identificados três: poços (exploração de águas subterrâneas), rios (cursos fluviais superficiais) e minas (áreas de nascentes). Os poços são os mananciais mais numerosos (39 locais), representando 66,1% do total, seguidos dos rios (12 locais - 20,34%) e das minas (8 locais - 13,56%). É necessário esclarecer que em alguns pontos há sobreposição de dados, com mais de um registro para o mesmo local.

Com relação aos tipos de usos dos recursos hídricos, os mais frequentes estão ligados com atividades rurais: pecuária - dessedentação de animais (38,98%) e irrigação (23,72%), somando mais de 60% das outorgas. O abastecimento público, o consumo humano e a limpeza também são usos comuns, enquanto outros usos possuem apenas um registro (Tabela 22). A distribuição espacial das outorgas, conforme o tipo de manancial e o tipo de uso, está apresentada nas Figuras 87 e 88.

Ainda sobre o uso dos mananciais, descrito na Tabela 22 e na Figura 88, é necessário esclarecer que em muitos casos os registros mostram mais de um uso para o mesmo manancial. Assim, para essa classificação foi utilizado o primeiro campo que descreve o uso da água, denominado "Finalidade". Em grande parte das vezes que o manancial é utilizado para diversos fins, ele está em pequenas propriedades rurais, sendo utilizado para consumo humano, dessedentação de animais, limpeza e lazer, por exemplo.

Tabela 22 - Outorgas cadastradas no sistema do IAT até a data de 13/07/2022 para a APA do Rio Piava, classificadas pelos tipos de usos.

Tipo de uso	Quantidade
Pecuária	23
Irrigação	14
Abastecimento público	7
Consumo humano	6
Limpeza	4
Aquicultura	1
Industrial	1
Lazer	1
Obras hidráulicas	1
Uso geral	1

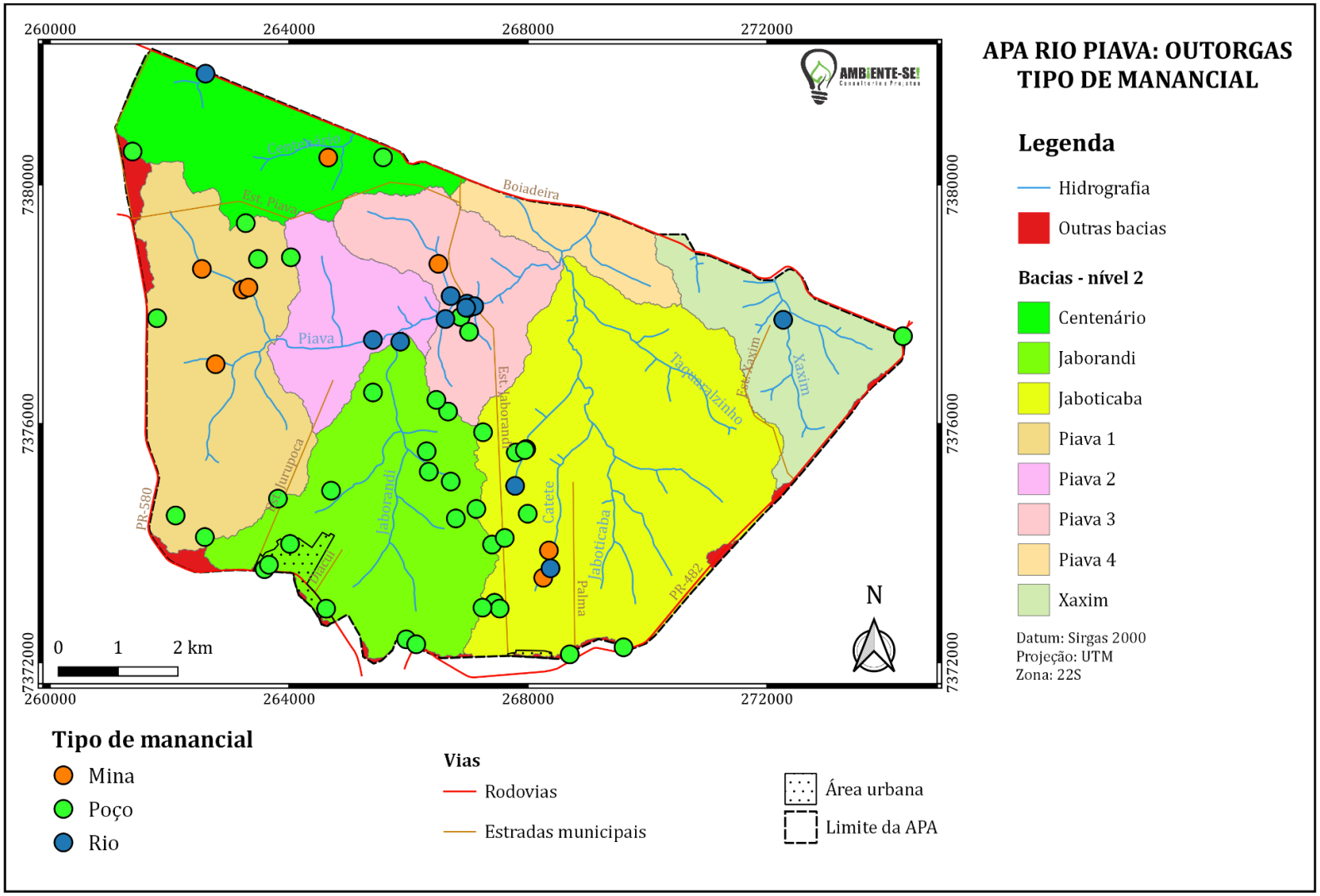


Figura 87 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022, conforme o tipo de manancial explorado.

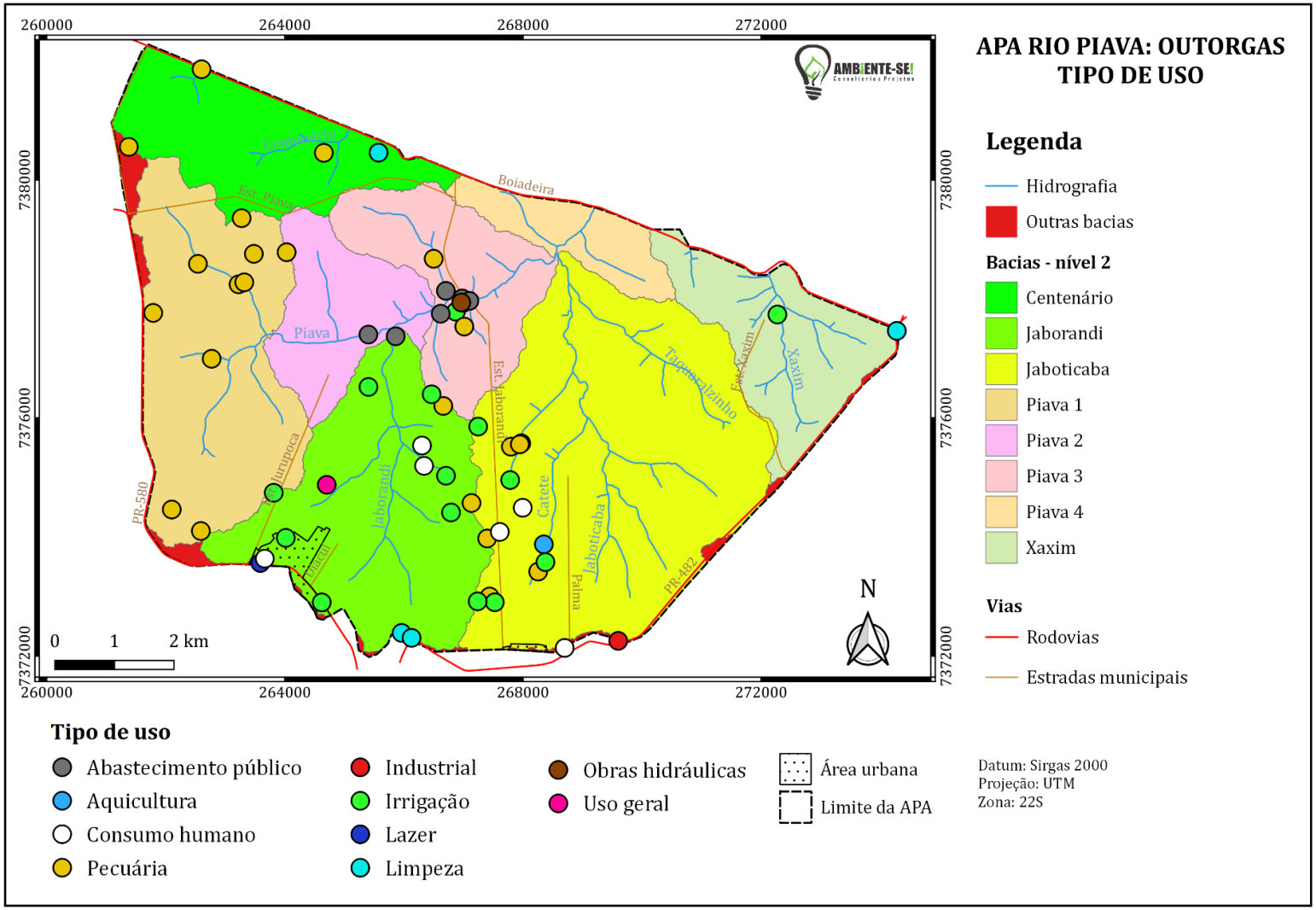


Figura 88 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022, conforme o tipo de uso do manancial.

1.15.2 Barragens e lagos

A partir da interpretação de imagens de alta resolução e da checagem em campo de alguns pontos de referência, foram mapeados 70 corpos hídricos, constituídos por lagoas, açudes e reservatórios formados por pequenas barragens (Quadro 14). As barragens são de pequeno porte e essencialmente formadas por barreiras de terra, sendo pouco frequentes estruturas de concreto. Neste mapeamento não foram consideradas as piscinas em áreas de lazer e em sedes das propriedades rurais.

As lagoas foram diferenciadas em três classes, conforme o ambiente em que elas ocorrem: nascente, rio e vertente. Alguns desses corpos hídricos foram formados por escavações e/ou barreiras de terra em áreas de nascentes, ou próximas delas. Nesses casos, elas foram denominadas no Quadro 14 como "nascente". Quando os corpos hídricos ocorrem ao longo do eixo dos cursos fluviais, foram denominados pela classe "rio", e por último, como a classe "vertente", quando ocorrem fora do contexto do barramento de rios ou nascentes. No entanto, grande parte das lagoas encontradas nas vertentes estão situadas no setor baixo, próximas aos fundos de vale.

Entre todas as lagoas mapeadas, apenas uma aparentemente não foi produzida pelas atividades diretas da ação humana, a lagoa número 26 (Quadro 14 e Figura 89). Esse corpo hídrico localiza-se no baixo do Rio Piava, na classe geomorfológica de planície de inundação, um ambiente em que naturalmente podem se formar acumulações de água e, portanto, lagoas. Em termos de área, ao todo as 70 lagoas somam 62.889,92 m^2, com uma área média de 898,47 m^2 e uma área máxima de 9.360,32 m^2. O Quadro 14 apresenta coordenadas para o centro dos corpos hídricos mapeados, também é possível observar a qual bacia pertence cada item identificado.

Quadro 14 - Lagoas mapeadas para a APA do Rio Piava. Os corpos hídricos estão identificados pela coluna "ID" para identificação no mapeamento (Figura 89).

Bacia (nível 2)	Condição	UTM m E	UTM m N	Área (m^2)	ID
Jaboticaba	nascente	268064,01	7373140,21	9360,32	1
Jaboticaba	vertente	268250,91	7373814,73	4060,63	2
Jaboticaba	vertente	268367,72	7373827,31	955,98	3
Jaboticaba	vertente	268403,68	7373980,15	704,88	4
Jaboticaba	vertente	268442,38	7374082,1	3963,5	5
Jaboticaba	vertente	268275,85	7374415,75	224,3	6
Jaboticaba	vertente	268400,33	7374221,73	306,72	7
Jaboticaba	vertente	269253,02	7374675,45	931,15	8
Jaboticaba	nascente	270951,05	7374957,31	1529,5	9

Bacia (nível 2)	Condição	UTM m E	UTM m N	Área (m^2)	ID
Jaboticaba	nascente	270870,15	7375012,77	1344,89	10
Jaboticaba	vertente	269296,23	7373911,43	483,95	11
Jaboticaba	vertente	269337,22	7373952,56	526,17	12
Jaboticaba	vertente	268285,96	7374013,54	650,5	13
Jaboticaba	vertente	271101,67	7376151,61	464,08	14
Jaboticaba	vertente	271111,84	7376116,53	379,68	15
Jaboticaba	rio	270136,57	7377471,37	874,45	16
Jaboticaba	rio	270092,41	7377447,11	241,14	17
Jaboticaba	nascente	268733,48	7377723	834,8	18
Jaboticaba	rio	267949,75	7375519,6	1222,4	19
Jaboticaba	vertente	267996,48	7375572,04	222,49	20
Jaboticaba	vertente	267916,3	7375601,42	309,64	21
Jaboticaba	vertente	267911,78	7375575,87	230,94	22
Jaboticaba	vertente	268278,49	7375966,99	1556,18	23
Piava 4	rio	269787,76	7378414,52	1597,54	24
Piava 4	rio	269605,62	7378508,78	1531,98	25
Piava 4	rio	269042,95	7379171,53	565,94	26
Piava 3	nascente	266798,15	7376594,29	913,32	27
Piava 3	nascente	266616,69	7376709,68	1772,18	28
Piava 3	nascente	266681,91	7376618,76	482,08	29
Piava 3	nascente	266709,79	7376634,55	341,42	30
Piava 3	vertente	266572,48	7376880,24	438,12	31
Piava 3	vertente	266764,98	7376989,4	173,48	32
Piava 3	rio	266536,92	7377058,06	1541,65	33
Piava 3	rio	266518,12	7377119,88	1894,84	34
Piava 3	vertente	266544,74	7377164,4	236,01	35
Piava 3	vertente	267209,57	7377352	288,63	36
Piava 3	vertente	267241,44	7377397,29	215,2	37
Piava 3	vertente	267268,55	7377385,62	217,01	38
Piava 3	vertente	267287,66	7377365	77,27	39
Piava 3	vertente	267324,26	7377399,6	200,16	40
Piava 3	rio	266954,06	7378011,67	2042,95	41
Piava 3	rio	265744,14	7379442,81	1144,48	42
Piava 3	vertente	266817,67	7377819,74	506,35	43
Piava 1	nascente	262004,58	7379571,39	1249,75	44
Piava 1	vertente	261944,53	7379865,24	519,47	45
Piava 1	vertente	261969,16	7379869,08	577,54	46
Piava 1	nascente	263407,48	7378369,8	2237,17	47
Piava 1	nascente	262285,24	7377024,07	984,12	48
Piava 1	nascente	262434,8	7375965,3	423,99	49
Piava 1	nascente	262527,94	7375986,51	664,42	50
Piava 1	nascente	262498,1	7375288,51	1316,5	51
Piava 1	nascente	262540,09	7375301,94	909,19	52
Piava 1	nascente	263630,33	7376407,03	152,31	53
Piava 1	nascente	263616,81	7376428,15	279,91	54
Piava 1	vertente	263263,78	7376691,06	902,65	55
Centenário	rio	262138,68	7381726,98	637,95	56
Centenário	vertente	262223,12	7381814,82	552,4	57
Centenário	rio	262325,47	7381736,34	352,28	58

Bacia (nível 2)	Condição	UTM m E	UTM m N	Área (m^2)	ID
Centenário	rio	262278,43	7381756,71	252,41	59
Jaborandi	nascente	266163,18	7372791,29	654,93	60
Jaborandi	vertente	265953,82	7373977,69	440,42	61
Jaborandi	vertente	266108,98	7374081,4	207,68	62
Jaborandi	vertente	267109,24	7373172,95	168,74	63
Jaborandi	vertente	267097,48	7373180,95	103,99	64
Jaborandi	vertente	266735,09	7374946,8	165,53	65
Jaborandi	vertente	264598,53	7374397,74	91,97	66
Jaborandi	vertente	266747,2	7375110,76	457,02	67
Jaborandi	vertente	265505,87	7376476,7	324,02	68
Jaborandi	vertente	265521,99	7376455,12	275,11	69
Jaborandi	vertente	264542,77	7373122,46	429,55	70

1.15.1 Manancial de abastecimento público

Conforme pode ser observado na Tabela 23, no interior da APA do Rio Piava há sete outorgas para o uso de mananciais no abastecimento público. Esses locais estão concentrados no setor médio do Rio Piava, nas proximidades da Estrada Jaborandi, à montante do cruzamento da estrada com o Rio Piava (Figuras 89 e 90).

A Figura 90 apresenta em maior detalhe a localização dos sete pontos onde há captação de água para abastecimento público, os quais a SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná) foi a responsável pelo pedido de todas essas outorgas. Do total, são seis pontos de captação diretamente nos cursos fluviais e um em águas subterrâneas (ponto 6 – Figura 90). Os locais de captação nos cursos fluviais são os seguintes: ponto 1: Córrego Jaborandi; pontos 2 e 5 no Rio Piava (ponto 5: próximo à estação de captação principal e o ponto 2 à montante); ponto 3: Córrego Treme-Treme; ponto 4: Córrego Cristalina; ponto 7: Córrego La Paz. Conforme dados atualizados até 13/07/2022, apenas o manancial 6 possui outorga não-vencida (Tabela 23).

Tabela 23 - Outorgas cadastradas no sistema do IAT até a data de 13/07/2022 para a APA do Rio Piava, considerando apenas mananciais para abastecimento público. A coluna ID apresenta números para serem utilizados na leitura do mapa (Figura 90).

Vencimento	Portaria	Protocolo	Manancial	Nome	Área (km^2)	ID
20/12/2021	3013/2018	143530850	Rio	Córrego Jaborandi	13,7	1
20/12/2021	3008/2018	59813218	Rio	Rio Piava	17,7	2
20/12/2021	3009/2018	59813218	Rio	Córrego Treme-treme	1,1	3
20/12/2021	3007/2018	59813218	Rio	Córrego Cristalina	2,6	4
20/12/2021	3006/2018	52993474	Rio	Rio Piava	31,7	5
14/11/2028	2436/2018	90368443	Poço	-	-	6
17/01/2003	0004/00-DRH	42541435	Rio	Córrego La Paz	0,89	7

Levando em conta apenas os usos dos recursos hídricos cadastrados no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, pode-se perceber que há uma série de locais onde há a exploração de mananciais (nascentes, rios e águas subterrâneas) à montante da atual estação de captação de água para abastecimento público. Observando-se o mapa apresentado na Figura 86, pode-se notar que apenas os usos nas bacias do Córrego Jaboticaba, Xaxim e Centenário (nível 2) não vão influenciar diretamente na quantidade de água que flui para a área de captação para o abastecimento público. Ou seja, nas sub-bacias do Rio Piava e do Córrego Jaborandi todos os usos dos recursos hídricos estão competindo diretamente pela água que escoa no Rio Piava, na área onde a água é captada para o abastecimento da população de Umuarama. Por fim, observando-se a disposição das outorgas emitidas, em tramitação e as dispensas (uso insignificante), nota-se que há uma concentração grande de pontos onde as bacias contribuem para a área de captação da SANEPAR.

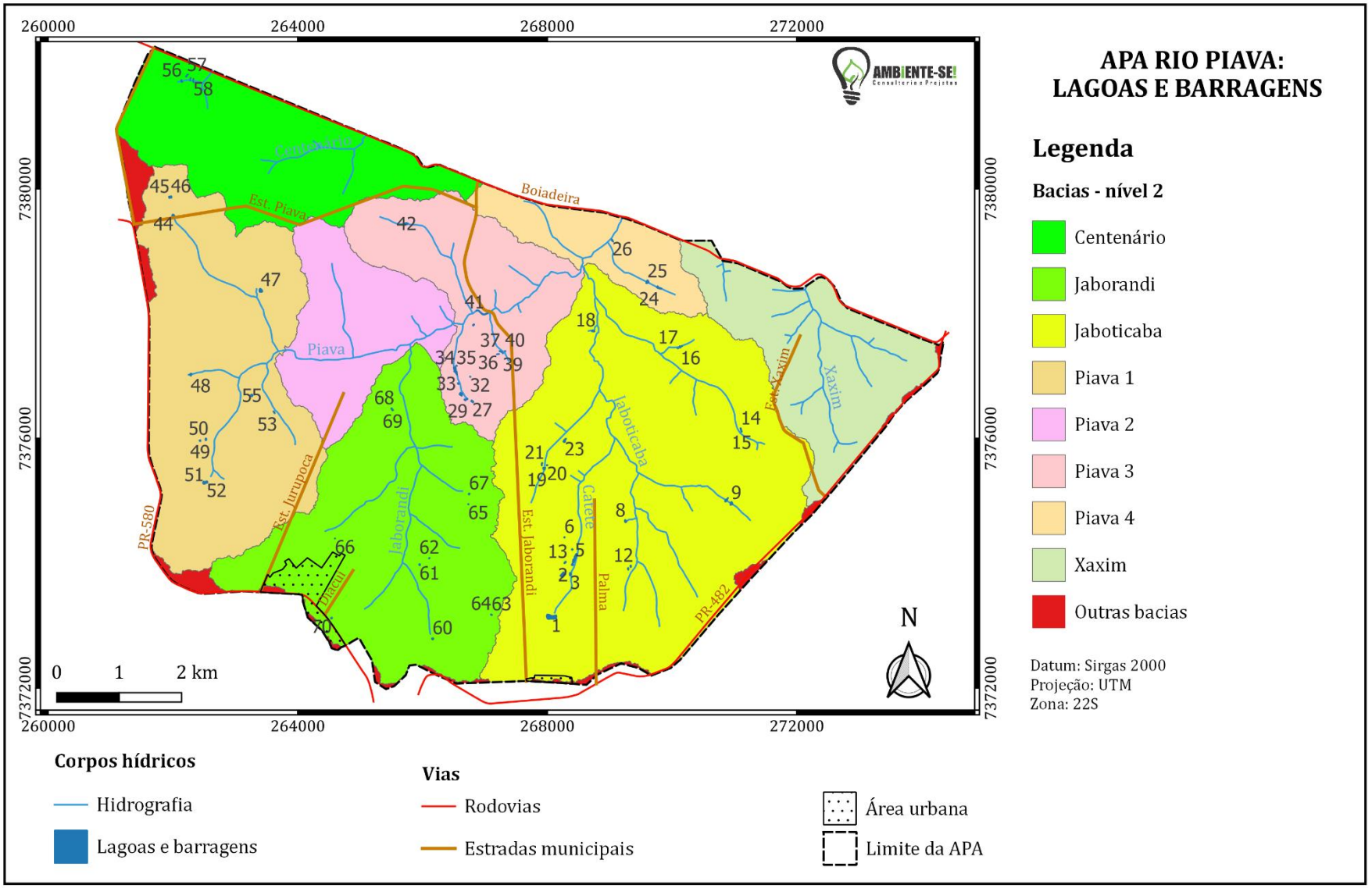


Figura 89 - Distribuição das barragens e lagoas na APA do Rio Piava.

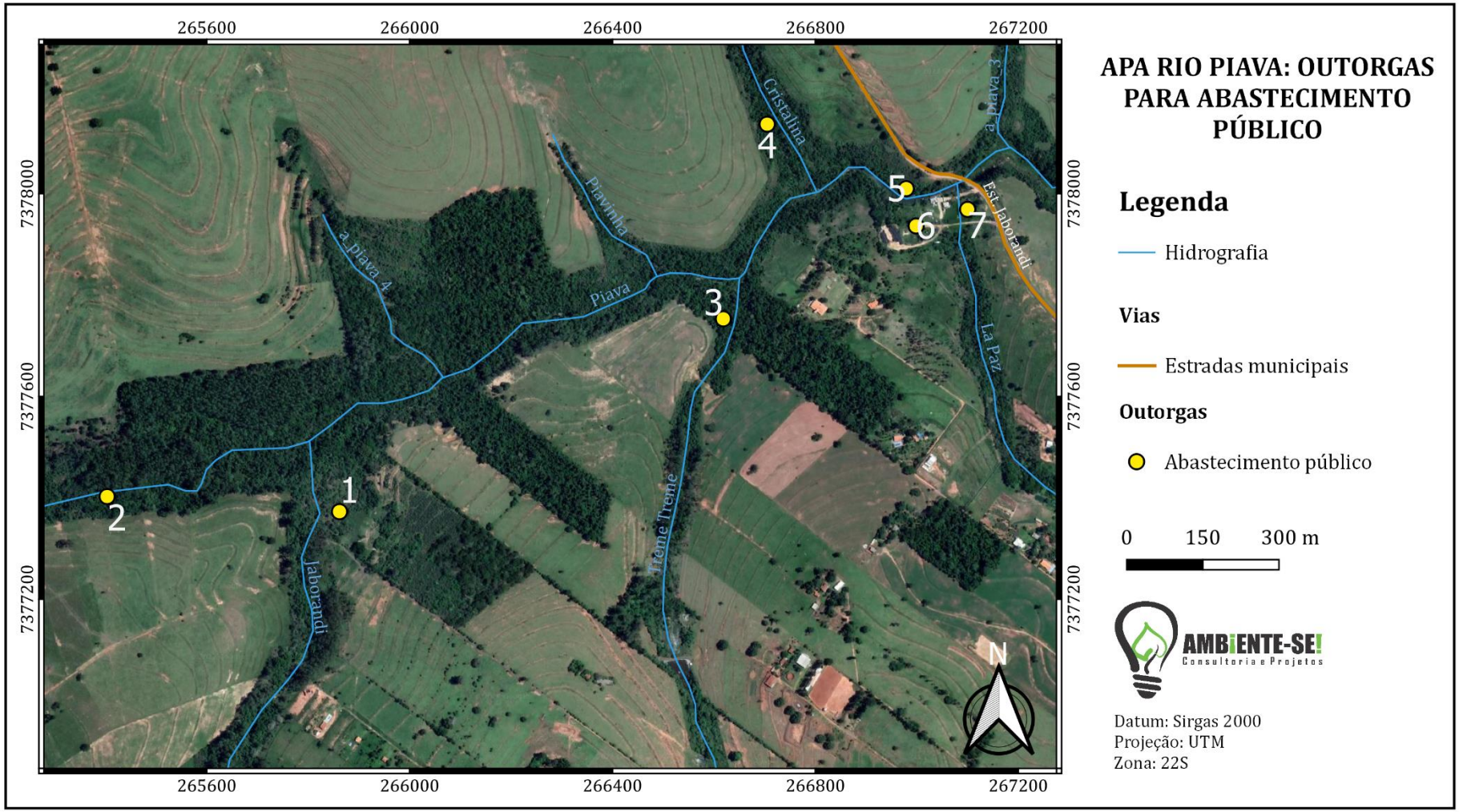


Figura 90 - Distribuição das outorgas cadastradas no sistema do IAT para a APA do Rio Piava, até a data de 13/07/2022, considerando apenas o uso para abastecimento público. A numeração de 1 a 7 foi utilizada também na Tabela 23, para descrição das informações das outorgas.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS - FLORA

2.1 Procedimentos metodológicos

A caracterização da vegetação existente na APA foi realizada com base em dados secundários e aqueles obtidos *in loco* por meio de inventário florestal (Figura 91). O processo de amostragem utilizado no inventário florestal foi do tipo aleatório simples, com parcelas temporárias de 400 m^2 (20x20 m). Foi efetuado registro de uma coordenada geográfica em cada parcela para confecção de mapa temático para a vegetação.

Nas parcelas foi efetuada a mensuração do diâmetro à altura de 1,30 m do solo (DAP), com uso de fita métrica, e a altura total e do ponto de inversão morfológica, por meio de estimativa visual, de todas as árvores com DAP superior à 5 cm. Toda as árvores mensuradas nas parcelas foram identificadas, à nível de espécie, em campo ou por meio de coleta de material botânico e posterior análise comparativa em herbário.

A identificação de espécies da flora foi também realizada nas trilhas de acesso e entorno das parcelas instaladas. Neste levantamento florístico foram consideradas todas as árvores, arbustos e espécies vegetais não arbóreas (epífitas e lianas). A nomenclatura das espécies foi obtida por meio de pesquisa online no *Missouri Botanical Garden* (www.tropicos.org). As espécies foram classificadas segundo as famílias botânicas pelo sistema APG IV (2016).

No total foram instaladas 32 parcelas subdivididas em duas formações vegetais (Figura 91) com base na fisionomia e conceitos estabelecidos em BRASIL (2012):

(1) Área de Preservação Permanente (APP): "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas" (BRASIL, 2012). Nesta formação foram instaladas 19 parcelas (P01 até P19).

(2) Remanescente Florestal (RF): Vegetação nativa remanescente, excluindo-se as áreas delimitadas como áreas de preservação permanente, localizada no interior de uma propriedade ou posse rural com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da diversidade, bem como o abrigo e a proteção de

fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012). Nesta formação foram instaladas 13 parcelas (R01 até R13).

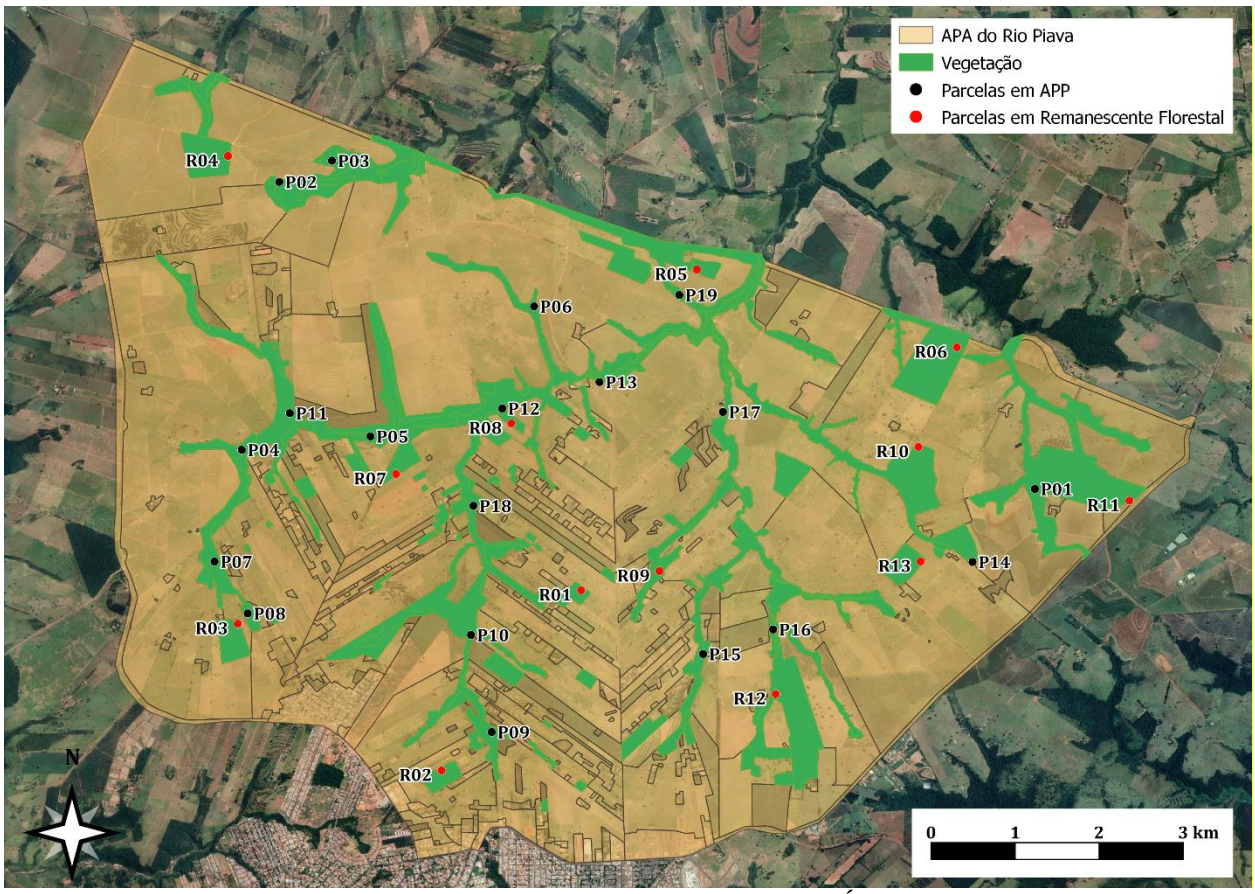


Figura 91 - Localização das parcelas do inventário florestal realizado na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

Para a caracterização da vegetação de cada formação foi realizada análise fitossociológica, que leva em consideração os parâmetros densidade, dominância e frequência. O uso destes parâmetros fitossociológicos é amplamente difundido no meio florestal e pode-se afirmar que existe um consenso em se tratando da metodologia para obtenção de cada parâmetro, os quais estão descritos em Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

A densidade refere-se ao número de árvores de uma determinada área. O estimador da densidade é descrito na Equação (15).

$$DR_i = \frac{\sum n_i}{\sum N_i} \qquad (15)$$

Em que, DR_i = Densidade relativa de cada espécie; $\sum n_i$ = Somatório das árvores de cada espécie por hectare; $\sum N_i$ = Somatório das árvores de todas as espécies por hectare.

A dominância representa o grau de ocupação das espécies por unidade de área. Define-se pelo somatório de todas as projeções horizontais da vegetação sobre o solo. Para a obtenção da dominância calcula-se a soma das áreas transversais individuais, como pode ser observado na Equação (16).

$$DoR_i = \frac{\sum g_i}{\sum G_i} \qquad (16)$$

Em que, DoR_i = Dominância relativa de cada espécie; $\sum g_i$= Dominância absoluta de cada espécie por hectare ($m^2.ha^{-1}$); $\sum G_i$ = Somatório da dominância absoluta de todas as espécies por hectare ($m^2.ha^{-1}$).

A frequência expressa a ocorrência das espécies nas parcelas. A frequência relativa é a relação, expressa em porcentagem, entre a frequência absoluta de cada espécie e a frequência absoluta total (soma das frequências absolutas de todas as espécies) por unidade de área. Pode ser obtida a partir da Equação (17).

$$FR_i = \frac{f_i}{\sum f_i} \qquad (17)$$

Em que, FR_i = Frequência relativa de cada espécie; f_i = Frequência absoluta de cada espécie (%), calculada pela equação (4); $\sum f_i$ = Soma das frequências absolutas de todas as espécies (%) (Equação 18).

$$f_i = \frac{\text{número de parcelas com ocorrência da i espécie}}{\text{Número total de parcelas}} \times 100 \qquad (18)$$

O valor de importância é obtido efetuando-se a soma dos valores relativos da densidade, dominância e frequência, obtido por meio da Equação (19). Este valor revela a importância ecológica relativa de cada espécie em cada amostra, melhor que qualquer de seus componentes. O valor máximo do valor de importância é 300%.

$$VI = DR_i + DoR_i + FR_i \quad (19)$$

Também como parte da análise fitossociológica foi construída a estrutura vertical da vegetação por meio frequência relativa das espécies nos estratos definidos da seguinte forma: emergente, dossel e sub-bosque.

Índices de diversidade são itens frequentemente abordados por ecologistas em estudos fitossociológicos. Magurran (2011) descreve que as medidas de diversidade resultantes de índices podem servir como indicadores da vegetação, funcionando como ferramenta para o manejo ambiental. Apesar de não ser a medida mais consistente, o Índice de Shannon (*H'*) é uma das mais duradouras de todas as medidas de diversidade. Este índice abrange dois diferentes conceitos: riqueza e uniformidade. Riqueza refere-se ao número de espécies presentes na flora e ou na fauna de uma área. Uniformidade se refere ao grau de abundância de cada espécie em uma área (MAGURRAN, 2011).

O cálculo deste índice é em função das densidades absolutas de cada espécie e total, por isso quanto maior o número de espécies maior será a diversidade, como pode ser observado na Equação (20).

$$H' = \sum (p_i \ln p_i) \quad (20)$$

Em que, p_i é a proporção de árvores encontradas da "*i*-ésima" espécie, ou seja, o número de árvores de cada espécie sobre o número total de árvores de cada amostra.

A Equabilidade (*E'*) foi desenvolvida por Pielou (1969; 1975). Este índice expressa a razão entre a diversidade observada e a diversidade máxima e, indica se as diferentes espécies possuem densidades semelhantes ou divergentes. No cálculo, quanto mais próximo de um, mais homogêneas são as densidades das espécies. O cálculo da equabilidade pode ser realizado pela Equação (21).

$$E' = \frac{H'}{\ln S} \quad (21)$$

Em que, *H'* = Índice de Diversidade de Shannon; Ln*S* = logaritmo neperiano do número total de espécies.

Além dos parâmetros fitossociológicos, índices de diversidade e equabilidade, a comunidade vegetal foi classificada em termos do estágio de sucessão ecológica de acordo com critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994. Nesta resolução considera-se como vegetação primária, toda comunidade vegetal, de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos antrópicos mínimos a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies. A vegetação quando apresentar níveis antrópicos consideráveis será classificada como secundária em seus diferentes estágios: inicial, média ou avançada (Tabela 24).

Tabela 24 - Parâmetros de classificação dos estágios sucessionais da vegetação secundária.

Parâmetros	Inicial	Média	Avançada
Nº de estratos	1	1 a 2	>2
Nº de espécies lenhosas	1 a 10	5 a 30	> 30
Área Basal (m^2/ha)	8 a 20	15 a 35	> 30
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	Até 10	8 a 17	>30
Média de amplitude dos diâmetros - DAP	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10 a 40	20 a 60
Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento
Vida média das árvores	Curta	Média	Longa
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande
Amplitude da altura	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
Lianas lenhosas	Ausente	Rara	Presente
Gramíneas	Abundante	Poucas	Raras
Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa

Fonte: CONAMA (1994).

2.2 Caracterização das fitotipologias predominantes na APA

De acordo com a classificação da vegetação para o estado do Paraná, realizada pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG, 2009), a APA do rio Piava está inserida na unidade fitogeográfica denominada Floresta Estacional Semidecidual (Figura 92). Este mapa é baseado nas faixas de altitude adotadas também por IBGE (1992;2012).

Nas florestas estacionais o clima determina a queda parcial da folhagem da cobertura florestal, entre 20 e 50% (IBGE, 2012). Na zona tropical, como é o caso da APA, a queda da folhagem associa-se à acentuada seca hibernal e por intensas chuvas de verão; na zona

subtropical, correlaciona-se a clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15º C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem.



Figura 92 - Formações Fitogeográficas: Estado do Paraná (ITCG, 2009).

As florestas estacionais primárias são caracterizadas por árvores emergentes exuberantes, logo acima do dossel relativamente aberto (Maack, 1968). Dentre as muitas espécies emergentes que se destacam, podemos citar algumas: *Albizia niopoides* (Farinha Seca), *Apuleia leiocarpa* (Grápia), *Aspidosperma polyneuron* (Peroba), *Astronium graveolens* (Guaritá), *Balfourodendron riedelianum* (Pau Marfim), *Gallesia integrifolia* (Pau d`alho), *Holocalyx balansae* (Alecrim), *Lonchocarpus sp.* (feijão cru), *Myrocarpus frondosus* (Cabreúva), *Parapiptadenia rigida* (Gurucaia), *Peltophorum dubium* (Canafístula) e *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá).

Compondo o dossel das florestas estacionais se destacam algumas espécies de porte médio, com alturas entre 15 e 20 metros, *Alchornea triplinervia* (Tapiá), *Cabralea canjerana* (Canjerana), *Cedrela fissilis* (Cedro), *Chrysophyllum gonocarpum* (Peroba branca),

Machaerium stipitatum (sapuva), *Machaerium brasiliense* (Pau sangue), *Prunus myrtifolia* (Pessegueiro bravo) e *Zanthoxylum* sp. (Mamica). No sub-bosque, a espécie que melhor caracteriza florestas estacionais primárias típicas é *Euterpe edulis* (Palmito), no entanto, são muito comuns *Eugenia uniflora* (Pitanga), *Guarea kunthiania* (Figo do mato), *Metrodorea nigra* (Carrapateiro), *Plinia rivularis* (Jaboticarana) e *Trichilia pallens* (Catiguá).

A classificação da vegetação com base nas faixas de altitude permite apenas uma caraterização geral, baseada em referências bibliográficas, que muitas vezes não representa o estado de conservação atual das florestas de um determinado local. Para uma caracterização adequada surge então a necessidade de realização do levantamento *in loco* que, no caso da APA, foi efetuado por meio do inventário florestal, fitossociológico e levantamento florístico.

Na Tabela 25 é apresentado o resultado da análise fitossociológica para as 20 espécies com maior valor de importância nas áreas de preservação permanente (APP's) da APA. São florestas restritas às margens (até 50 m) dos corpos hídricos, situadas nas bases e encostas das rampas de drenagem com inclinação do relevo entre 30 e 45º. Os solos apresentam maior diversidade, menor profundidade e estabilidade para suportar árvores de grande porte.

Tabela 25 - Fitossociologia para as áreas de preservação permanente na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

Parcelas	*S*	*H'*	*E'*	Família	Espécie	VC	N	G	F_i	Densidade de ocorrência por estrato vertical		
										Emergente	Dossel	Sub-bosque
19	105	3,93	0,84	EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia*	24,04	109	3,15	11	22	41	46
				FABACEAE	*Peltophorum dubium*	14,41	47	2,04	9	8	13	26
				SALICACEAE	*Casearia sylvestris*	13,99	101	0,61	15	0	13	88
				APOCYNACEAE	*Tabernaemontana hystrix*	12,78	83	1,04	9	0	13	70
				MYRTACEAE	*Eucalyptus* sp.	11,84	61	1,67	2	34	16	11
				EUPHORBIACEAE	*Sebastiania commersoniana*	10,03	93	0,60	3	0	38	55
				MYRTACEAE	*Calyptranthes concinna*	9,50	68	0,37	11	0	12	57
				ANNONACEAE	*Annona cacans*	8,54	17	1,42	5	1	9	7
				ANARCADIACEAE	*Astronium graveolens*	8,39	28	0,94	9	9	9	9
				FABACEAE	*Inga marginata*	6,59	33	0,55	7	4	3	26
				LAURACEAE	*Ocotea elegans*	6,26	24	0,89	3	12	7	5
				ROSACEAE	*Prunus myrtifolia*	5,52	28	0,31	8	1	11	16
				MELIACEAE	*Trichilia pallens*	5,46	33	0,21	8	1	7	25
				MELIACEAE	*Guarea kunthiania*	5,40	34	0,24	7	0	0	34
				FABACEAE	*Machaerium brasiliense*	5,13	32	0,22	7	1	7	24
				FABACEAE	*Parapiptadenia rigida*	5,11	18	0,51	6	7	4	8
				LAURACEAE	*Endlicheria paniculata*	4,77	24	0,20	8	1	1	21
				FABACEAE	*Acacia polyphylla*	4,72	11	0,75	3	8	1	1
				PHYTOLACCACEAE	*Gallesia integrifolia*	4,71	7	0,88	2	0	3	4
				FABACEAE	*Machaerium stipitatum*	4,62	18	0,19	9	0	7	12
Total da Formação						300	1394	23,98				

S - Riqueza de espécies; *H'* - Índice de Shannon (nats.árvore^{-1}); *E'* - Equabilidade; VC - Valor de cobertura percentual; N - Densidade (árvores.ha^{-1}); G - Área basal por hectare (m^2.ha^{-1}); F_i – Frequência de ocorrência das parcelas.

As espécies de maior importância ecológica nas APP's são classificadas como clímax exigentes em luz, ou seja, espécies não pioneiras com vida curta e média que necessitam da luz do sol nas fases iniciais de desenvolvimento. É o caso de *A. triplinervia*, *P. dubium* e *C. sylvestris* (Guaçatonga), que somadas representaram mais de 50% do total de 300% para valor de importância. *T. hystrix* (Leiteiro) e *S. commersoniana* (Branquilho), espécies típicas de sub-bosque, aparecem com alto valor de importância, o que já era esperado pois são espécies adaptadas aos ambientes úmidos.

Em muitos locais de APP's foi observada a presença de árvores remanescentes de plantios florestais de *Eucalyptus* sp. abandonados. Nestes locais é observada regeneração da vegetação, mesmo que de forma pouco expressiva. As árvores de *Eucalyptus* sp. contribuem para o processo de recuperação, quando comparado ao abandono de áreas sem a presença de florestas pois, as árvores promovem o controle da temperatura e erosão do solo, contribuindo para os processos de sucessão ecológica de espécies pioneiras e clímax exigentes em luz.

A análise dos estratos verticais permite a identificação de espécies emergentes e de dossel regenerando no sub-bosque desta formação, o que demonstra o avanço dos processos de sucessão ecológica. Dentre as espécies nestas condições estão *A. graveolens*, *A. cacans* (Araticum), *G. integrifolia*, *M. brasiliensis* e *M. stipitatum*.

Florestas que sofrem forte antropização e fragmentação tendem a apresentar diversidade alta, pois nestes locais muitas espécies pioneiras e clímax exigentes em luz tem oportunidade de se estabelecer devido a abertura de clareiras e o aumento do efeito de borda. A elevada riqueza de espécies nas APP's e a diversidade calculada (*H'*) corroboram esta afirmativa.

A riqueza foi de 105 espécies, considerada elevada e comparável a florestas bem preservadas de outras unidades de conservação, como é o caso da Estação Ecológica do Caiuá em Diamante do Norte, com 102 espécies (DEL QUIQUI et al., 2007) e Souza e Monteiro (2005) em um trecho de floresta ripária da Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná com 117 espécies.

A diversidade calculada (*H'*) foi de 3,93 nats.árvore^{-1}, também considerada elevada e superior ao valor de 3,56 encontrado por Del Quiqui et al. (2007). Souza et al. (2017) encontraram valor pouco superior (H' = 4,00) para áreas de florestas estacionais semidecíduas com influência aluvial do Parque Nacional do Iguaçu.

A equabilidade calculada (*E*') foi de 0,84. Este é um índice que indica homogeneidade, ou seja, há semelhança nas densidades das espécies existentes. Nas APP's índices de equabilidade elevados são comuns, pois poucas espécies apresentam grandes densidades, como foi o caso de *A. triplinervia*, *C. sylvestris*, *T. hystrix* e *S. commersoniana.*

Na Tabela 26 é apresentado o resultado da análise fitossociológica para as 20 espécies com maior valor de importância nos remanescentes florestais (RF's), situados nas planícies e regiões próximas aos divisores de águas. Estes ambientes possuem relevo suave a plano, com declividade menor que 30º, há maior homogeneidade e profundidade nos solos o que favorece o desenvolvimento de árvores de grande porte.

A. graveolens é a espécie com maior importância ecológica da comunidade, ocorrendo em 9 das 13 parcelas e distribuída nos três estratos verticais com elevada densidade, representa mais que 30% do total. *G. kunthiania* também se destacou nestes ambientes, apesar de limitada ao dossel e sub-bosque com indivíduos de pequeno e médio porte, a elevada densidade e frequência de ocorrência nas parcelas (11 do total de 13) favoreceu a espécie.

Tabela 26 - Fitossociologia para remanescentes florestais na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

Parcelas	*S*	*H'*	*E'*	Família	Espécie	VC	N	G	F_i	Densidade de ocorrência por estrato vertical		
										Emergente	Dossel	Sub-bosque
13	79	3,51	0,80	ANARCADIACEAE	*Astronium graveolens*	31,66	138	3,74	9	25	42	71
				MELIACEAE	*Guarea kunthiania*	29,31	169	2,13	11	0	38	131
				PHYTOLACCACEAE	*Gallesia integrifolia*	18,90	38	3,37	5	4	17	17
				APOCYNACEAE	*Aspidosperma polyneuron*	18,02	27	3,19	7	10	4	13
				EUPHORBIACEAE	*Alchornea triplinervia*	12,57	25	1,69	8	8	10	8
				RUTACEAE	*Metrodorea nigra*	11,53	77	0,38	6	0	6	71
				MELIACEAE	*Cabralea canjerana*	10,33	37	0,95	7	6	13	17
				MELIACEAE	*Trichilia pallens*	9,69	46	0,42	8	0	8	38
				FABACEAE	*Acacia polyphylla*	7,95	21	1,07	4	6	6	10
				ARECACEAE	*Syagrus romanzoffiana*	6,84	19	0,71	5	12	8	0
				SALICACEAE	*Casearia sylvestris*	6,14	25	0,38	5	4	6	15
				FABACEAE	*Inga striata*	5,69	12	0,60	5	6	2	4
				FABACEAE	*Machaerium stipitatum*	5,47	19	0,35	5	0	6	13
				APOCYNACEAE	*Tabernaemontana hystrix*	5,04	19	0,36	4	0	10	10
				MELIACEAE	*Cedrela fissilis*	4,92	12	0,64	3	6	4	2
				ROSACEAE	*Prunus myrtifolia*	4,55	13	0,25	5	0	4	10
				MELIACEAE	*Trichilia catigua*	4,52	19	0,10	5	0	0	19
				RUTACEAE	*Balfourodendron riedelianum*	4,12	12	0,07	6	0	2	10
				MYRTACEAE	*Eugenia uniflora*	3,29	12	0,21	3	0	2	10
				FABACEAE	*Apuleia leiocarpa*	3,19	2	0,66	1	2	0	0
Total da Formação						300	1054	26,02				

S - Riqueza de espécies; *H'* - Índice de Shannon (nats.árvore^{-1}); *E'* - Equabilidade; VC - Valor de cobertura percentual; N - Densidade (árvores.ha^{-1}); G - Área basal por hectare (m^2.ha^{-1}); F_i – Frequência de ocorrência das parcelas.

Nos RF's da APA algumas espécies emergentes ocorrem entre as de maior valor de importância ecológica, bem como, seus exemplares destacam-se acima do dossel e tipificam esta formação vegetal (Figura 93); é o caso de *A. polyneuron*, *A. leiocarpa*, *A. polyphylla*, *G. integrifolia* e *S. romanzoffiana*. Apesar desta característica, é importante destacar a reduzida densidade e diversidade de espécies deste grupo ecológico, bem como, a ausência marcante de *E. edulis* (Palmito) entre as espécies de maior importância.



Figura 93 - Vegetação em área de remanescente florestal da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

O elevado grau de antropização nesta formação é evidente ao longo de toda extensão da APA, no entanto, em alguns remanescentes já é possível observar sub-bosque com satisfatória diversidade, com presença de espécies emergentes e do dossel (*A. polyneuron, A. graveolens, B. riedelianum*) e espécies clímax tolerantes à sombra (*E. uniflora*, *G. kunthiania*, *M. nigra* e *T. pallens*). Isto demonstra que as florestas estacionais da APA estão em constante processo de recuperação.

A riqueza de espécies (79) nos RF's foi menor que nas APP's, o que era esperado devido à menor intensidade amostral e homogeneidade das características ambientais, com

destaque para reduzida variabilidade no solo e relevo. Apesar de menor, a quantidade de espécies observadas é considerada satisfatória.

Da mesma forma que a riqueza de espécies, a diversidade calculada (*H'* = 3,51 nats.árvore^{-1}) também foi inferior à calculada para as APP`s. Considerado, no entanto, um valor alto e que indica relação adequada entre número de espécies e suas frequências de ocorrência nas parcelas. Por fim, a equabilidade com valor próximo a um (*E'* = 0,80) corrobora a homogeneidade das florestas neste grupo que é associada às caraterísticas ambientais homogêneas nos diferentes fragmentos analisados.

2.3 Resultado do levantamento florístico a partir de dados secundários

Considerando as 1.583 árvores identificadas nas parcelas e as incursões realizadas no seu entorno, o levantamento florístico do componente arbóreo e arbustivo na APA resultou um total de 134 espécies arbóreas nativas, pertencentes a 41 famílias e 100 gêneros. A lista completa do levantamento florístico pode ser observada na Tabela 27. Quatro espécies foram identificadas ao nível de família, duas espécies foram identificadas ao nível de gênero e outras 13 árvores não foram identificadas devido à ausência de folhas.

A família das *Fabaceae* apresentou o maior número de espécies (28), seguida por *Myrtaceae* (14), *Lauraceae* (9), *Meliaceae* (7), *Salicaceae* (6) e *Euphorbiaceae* (5). Resultado semelhante ao encontrado em outros levantamentos florísticos em florestas estacionais, Souza et al. (2019) por exemplo, identificou as famílias *Fabaceae, Myrtaceae* e *Lauraceae* como as mais representativas no Parque Nacional do Iguaçu.

Tabela 27 - Espécies arbóreas e arbustivas identificadas na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama - PR.

Família	Espécie	Nome popular
ANARCADIACEAE	*Astronium graveolens* Jacq.	Guaritá
ANNONACEAE	*Annona cacans* Warm.	Araticum
	Annona sylvatica A.St.-Hil.	Araticum
APOCYNACEAE	*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.	Peroba
	Tabernaemontana hystrix Steud.	Leiteiro
AQUIFOLIACEAE	*Ilex microdonta* Reissek	Caúna
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire,Steyerm. & Frodin	Mandioqueira
	Sciadodendron excelsum Griseb.	Carobão
ARECACEAE	*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Mart.	Macaúba

Família	Espécie	Nome popular
ARECACEAE	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm.	Jerivá
	Euterpe edullis Mart.	Palmito
BIGNONIACEAE	*Jacaranda micrantha* Cham.	Caroba
	Handroanthus albus (Cham.)	Ipê amarelo
	Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	Ipê rosa
BORAGINACEAE	*Cordia americana* (L.) Gottschling. & J. S. Mill.	Guajuvira
	Cordia ecalyculata Vell	Chá de bugre
	Cordia superba Cham.	Grão de galo
	Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.	Louro pardo
CANNABACEAE	*Trema micrantha* (L.) Blume	Pau pólvora
CARICACEAE	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC. LC	Mamão do mato
CELASTRACEAE	*Maytenus* sp.	
	Maytenus ilicifolia (Schrad.) Planch.	Espinheira santa
COMBRETACEAE	*Terminalia triflora* (Griseb.) Lillo	Capitãozinho
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum deciduum* A. St.-Hil.	Cocão-deciduo
EUPHORBIACEAE	*Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl.	Tamanqueiro
	Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá
	Croton floribundus Spreng.	Capixingui
	Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilho
FABACEAE	*Acacia plumosa* Lowe.	Unha de gato
	Acacia polyphylla DC.	Monjoleiro
	Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha seca
	Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico
	Apuleia leiocarpa (Vogel) JFMacbr.	Grápia
	Bauhinia forficata Link	Pata de vaca
	Calliandra foliolosa Benth.	Topete de cardeal
	Copaifera langsdorffii Desf.	Copaíba
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Rabo de bugio
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timbaúva
	Erythrina falcata Benth.	Corticeira
	Holocalyx balansae Micheli.	Alecrim
	Indeterminada	
	Inga marginata Willd.	Ingá
	Inga striata Benth.	Ingá
	Lonchocarpus cultruatus (Vell.) Tozzi e H.C.Lima	Feijão crú
	Lonchocarpus nitidus (Vogel) Benth.	Feijão crú
	Machaerium aculeatum Raddi.	Bico de pato
	Machaerium brasiliense Vogel	Pau sangue
	Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Bico de pato
	Machaerium stipitatum (DC.) Vogel	Sapuva
	Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	Maricá

Família	Espécie	Nome popular
	Myrocarpus frondosus Allemão	Cabreúva
	Myroxylon peruiferum L.f.	Balsamo
	Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan.	Gurucaia
FABACEAE	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Canafistula
	Pterogyne nites Tul.	Amendoin bravo
	Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvú
LACISTEMATACEAE	*Lacistema hasslerianum* Chodat	Baga de Jaboti
LAMIACEAE	*Aegiphila mediterranea* Vell.	Tamanqueira
	Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	Tarumã
LAURACEAE	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) JFMacbr.	Canela sebo
	Indeterminada	
	Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canelinha
	Ocotea diospyrifolia (Meisn.)	Canela loura
	Ocotea elegans Mez.	Canela preta
	Ocotea indecora (Shott) Mez	Canela
	Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela guaicá
	Ocotea silvestris Vattimo-Gil.	Canela
	Ocotea velutina (Nees) Rohwer.	Canelão
LECYTHIDACEAE	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitiba
LOGANIACEAE	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Esporão de galo
MALVACEAE	*Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna	Painera
	Luehea candicans Mart. & Zucc.	Açoita
	Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita cavalo
MELASTOMATACEAE	*Miconia lepidota* Schrad. Et Mart. Ex DC.	Pixirica
MELIACEAE	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjerana
	Cedrela fissilis Vell.	Cedro
	Guarea kunthiania A. Juss.	Figo do mato
	Guarea macrophylla Vahl.	Baga de morcego
	Trichilia catigua A. Juss.	Catiguá
	Trichilia elegans A. Juss.	Pau ervilha
	Trichilia pallens C. DC.	Baga de morcego
MONIMIACEAE	*Mollinedia widgrenii* A. DC.	Bacupari
MORACEAE	*Ficus insipida* Willd.	Figueira
	Indeterminada	
	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.	Amora tintureira
	Sorocea bonplandii (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & wess. Boer	Capiricica
MYRTACEAE	*Calyptranthes concinna* DC.	Guamirim
	Campomanesia xanthocarpa O. Berg	Guavirova
	Eugenia florida DC.	Guamirim cereja
	Eugenia handroana D. Legrand	Fruto de macaco
	Eugenia pluriflora DC.	Guamirim

Família	Espécie	Nome popular
	Eugenia pyriformis Cambess.	Uvaia
	Eugenia ramboi D.Legrand	Cambuí tricolor
	Eugenia subterminalis DC.	Cambuí pitanga
	Eugenia uniflora L.	Pitanga
MYRTACEAE	*Hexachlamys edulis* (O. Berg.) kausel & D. Legrand	Uvaia
	Indeterminada	
	Myrcianthes pungens (O.Berg) D. Legrand	Guabiju
	Plinia rivularis (Cambess.) Rotman	Jaboticabarana
	Myrcia splendens (Sw.) DC.	Guamirim miúdo
NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Maria mole
	Pisonia ambigua Heimerl.	Maria mole
PENTAPHYLACACEAE	*Ternstroemia brasiliensis* Cambess.	Pinta moça
PHYTOLACCACEAE	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms	Pau d'alho
	Seguieria americana L.	Limoeiro do mato
	Seguieria guaranitica Speg.	Limão bravo
POLYGONACEAE	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Marmeleiro
PRIMULACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez.	Capororoca
PROTEACEAE	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	Carne de vaca
RHAMNACEAE	*Colubrina glandulosa* Perkins	Sobrasil
ROSACEAE	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Pessegueiro bravo
RUBIACEAE	*Ixora venulosa* Benth	Ixora
	Psychotria carthagenensis Jacq.	Café do mato
	Randia armata (Sw.) DC.	Jasmim do mato
	Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.	Véu de noiva
RUTACEAE	*Balfourodendron riedelianum* (engl.) engl	Pau marfim
	Esenbeckia grandiflora Mart.	Pau de cotia
	Metrodorea nigra A.St.-Hil.	Carrapateira
	Pilocarpus pennatifolius Lem.	Jaborandi
	Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	Mamica de porca
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica
SALICACEAE	*Banara tomentosa* Clos	Guaçatunga preta
	Casearia decandra Jacq.	Guaçatonga
	Casearia lasiophylla Eichler	Guaçatonga grauda
	Casearia obliqua Spreng.	Guaçatonga vermelha
	Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga
	Xylosma pseudosalzmanii Sleumer	Espinho de judeu
SAPINDACEAE	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Vacum
	Cupania vernalis Cambess.	Arco de peneira
	Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	Maria preta
	Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá

Família	Espécie	Nome popular
SAPOTACEAE	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl	Guatambu de leite
	Chrysophyllum inornatum Mart.	Aguaí da serra
SOLANACEAE	*Solanum pseudoquina* A. St.-Hill.	Joá de árvore
	Solanum sp.	
URTICACEAE	*Cecropia pachystachya* Trécul	Embaúba

No levantamento florístico, além das espécies arbóreas e arbustivas, foram observadas a presença de plantas epífitas e lianas nas parcelas e regiões de entorno. Estas espécies não foram coletadas para identificação em herbário, no entanto, a partir de dados secundários obtidos em trabalhos técnicos publicados sobre a vegetação das florestas estacionais da região foi construída a Tabela 28, que contém a lista das espécies de maior ocorrência da região do entorno da APA.

No total são listadas 50 espécies, pertencentes a 32 famílias e 48 gêneros. O levantamento de dados secundários foi realizado nos trabalhos de Souza e Monteiro (2005), Cotarelli et al. (2008), Seidinger (2017) e Dettke et al. (2018).

Tabela 28 - Espécies epífitas e lianas com ocorrência nas florestas estacionais semidecíduas das regiões do entorno da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama - PR.

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
ARACEAE	*Thaumatophyllum bipinnatifidum*	Banana de macaco	Epífita
ASCLEPIADACEAE	*Sarcostemma clausum*	Twinevine branco	Liana
ASPLENIACEAE	*Asplenium harpeodes*		Epífita
ASTERACEAE	*Melanthera latifólia*	Girassol do mato	Liana
	Mikania micrantha	Videira amarga	Liana
	Vernonia sororia		Liana
BIGNONIACEAE	*Adenocalymma bracteatum*	Cipó amarelo	Liana
	Fridericia caudigera		Liana
BORAGINACEAE	*Cordia monosperma*	Maria milagrosa	Liana
BROMELIACEAE	*Aechmea distichantha*	Planta vaso	Epífita
	Ananas bracteatus	Ananas de cerca	Epífita
	Tillandsia loliacea	Mini Tillandsia	Epífita
CACTACEAE	*Cereus hildmannianus*	Mandacaru	Liana
	Rhipsalis floccosa	Rhipsalis	Epífita

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
COMBRETACEAE	*Combretum laxum*	Cipó de clareira	Liana
COMMELIACEAE	*Commelina erecta*	Santa luzia	Liana
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea acuminata*	Corda de viola	Liana
	Ipomoea alba	Dama da noite	Liana
CYPERACEAE	*Cyperus esculentus*	Junça, junquinho	Epífita
	Cyperus hermaphroditus	Junça, junquinho	Epífita
	Rhynchospora corymbosa		Epífita
CYATHEACEAE	*Cyathea corcovadensis*	Xaxim de espinho	Epífita
DILLENIACEAE	*Davilla rugosa*	Cipó caboclo	Liana
EUPHORBIACEAE	*Croton hirtus*	Malva de pêlos	Liana
	Tragia volubilis		Liana
FABACEAE	*Senegalia bonariensis*	Unha de gato	Liana
	Rhynchosia phaseoloides		Liana
HYMENOPHYLLACEAE	*Polyphlebium pyxidiferum*		Epífita
	Vandenboschia radicans		Epífita
HIPPOCRATEACEAE	*Hippocratea volubilis*	Cipó tronco	Liana
LORANTHACACEAE	*Tripodanthus acutifolius*	Erva de passarinho	Liana
MALVACEAE	*Triumfetta semitriloba*	Carrapichão	Liana
MELASTOMATACEAE	*Leandra purpurascens*	Pixirica	Liana
	Ossaea amygdaloides		Liana
NYCTAGINACEAE	*Pisonia aculeata*	Esporão de galo	Liana
ORCHIDACEAE	*Gomesa uniflora*	Orquídea	Epífita
	Rodriguezia decora	Orquídea	Epífita
PASSIFLORACEAE	*Passiflora amethystina*	Maracujá ametista	Liana
POACEAE	*Chusquea sellowii*	Bambuzinho	Liana
	Merostachys skvortzovii	Bambu	Liana
	Panicum maximum	Mombaça	Liana
	Setaria geniculata	Rabo de raposa	Liana
POLYPODIACEAE	*Campyloneurum nitidum*		Epífita
	Microgramma squamulosa	Cipó cabeludo	Epífita
PTERIDACEAE	*Adiantum latifolium*		Liana
	Vittaria graminifolia		Epífita
SAPINDACEAE	*Serjania caracasana*	Cipó leiteiro	Liana
SMILACACEAE	*Smilax campestris*	Japecanguinha	Liana
SOLANACEAE	*Solanum americanum*	Maria pretinha	Liana
TECTARIACEAE	*Tectaria gemmifera*	Samambaia caracol	Epífita
VISCACEAE	*Phoradendron* sp		Liana

Fonte de dados secundários: Souza e Monteiro (2005), Cotarelli et al. (2008), Seidinger (2017) e Dettke et al. (2018).

2.4 Análise qualitativa da vegetação da APA

Nas Tabela 29 e 30 podem ser observados os parâmetros e a classificação dos estágios sucessionais da vegetação com base na Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994. Estes resultados e a observação da vegetação a partir de diferentes pontos de amostragem em campo, foram utilizados para a análise qualitativa da vegetação da APA.

Em nenhum ponto de amostragem foi verificada vegetação primária, apesar de alguns ambientes possuírem indicadores de florestas bem preservadas. De modo geral a vegetação apresenta estágio médio de sucessão ecológica, reduzida a estágios iniciais em determinadas áreas devido à exploração florestal, ausência de cercas que limitem a circulação de animais de grande porte e presença de espécies gramíneas, que impedem a regeneração natural. Em apenas quatro pontos de amostragem a vegetação foi classificada no estágio avançado de sucessão ecológica.

Tabela 29 - Classificação dos estágios sucessionais de acordo com a Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994 para a vegetação em áreas de preservação permanente da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

PARCELA	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
N de estratos	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3
Nº de espécies lenhosas	25	10	9	27	18	20	23	17	20	22
Área Basal (m^2/ha)	35,93	11,85	30,90	24,45	26,33	20,93	33,51	37,38	27,69	13,85
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	13,3	10,2	10,2	11,7	12,4	10,2	11,1	10,0	12,3	11,6
Média de amplitude dos diâmetros - DAP	15,1	11,6	16,0	12,1	10,6	11,5	13,6	16,9	11,8	11,6
Distribuição diamétrica (cm)	42	14	35	30	31	20	48	71	21	13
Crescimento das árvores do dossel	Moderado	Rápido	Rápido	Moderado	Rápido	Rápido	Moderado	Lento	Moderado	Lento
Vida média das árvores	Média	Curta	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Amplitude diamétrica	Média	Pequena	Média	Pequena	Média	Pequena	Média	Grande	Pequena	Pequena
Amplitude da altura	Grande	Pequena	Média	Média	Grande	Pequena	Grande	Média	Média	Média
Epífitas	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras
Lianas herbáceas	Poucas	Raras	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Poucas	Poucas	Abundante
Lianas lenhosas	Raras	Ausente	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras
Gramíneas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Estágio de Sucessão Ecológica	Avançada	Inicial	Inicial	Média	Inicial	Média	Média	Avançada	Inicial	Média

PARCELA	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19
N de estratos	3	2	3	2	3	3	3	3	2
No de espécies lenhosas	21	20	18	9	15	24	22	24	15
Área Basal (m^2/ha)	22,47	16,89	13,33	28,02	18,21	48,15	11,50	20,12	14,03
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	11,0	12,0	10,1	11,7	10,0	8,3	9,4	8,6	8,3
Média de amplitude dos diâmetros - DAP	12,1	11,8	9,6	16,1	12,9	12,5	10,6	10,0	8,3
Distribuição diamétrica (cm)	32	20	17	57	20	94	18	27	14
Crescimento das árvores do dossel	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Rápido	Moderado	Moderado	Moderado
Vida média das árvores	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Amplitude diamétrica	Média	Pequena	Pequena	Média	Pequena	Grande	Pequena	Pequena	Pequena
Amplitude da altura	Média	Média	Pequena	Média	Pequena	Média	Pequena	Pequena	Pequena
Epífitas	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras
Lianas herbáceas	Poucas	Abundantes	Abundantes	Abundantes	Abundantes	Poucas	Abundantes	Abundantes	Poucas
Lianas lenhosas	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras
Gramíneas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Estágio de Sucessão Ecológica	Média	Média	Inicial	Média	Média	Média	Inicial	Média	Inicial

Tabela 30 - Classificação dos estágios sucessionais de acordo com a Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994 para vegetação em áreas de remanescentes florestais da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

PARCELA	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13
N de estratos	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2
Nº de espécies lenhosas	10	20	21	26	13	13	18	13	19	14	12	20	18
Área Basal (m^2/ha)	37,34	16,86	23,94	21,35	21,43	23,47	25,71	10,99	52,52	40,11	12,76	27,65	24,14
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	13,9	11,3	11,9	10,4	10,8	11,8	13,1	11,0	12,2	13,1	9,5	10,4	10,9
Média de amplitude dos diâmetros - DAP	17,0	12,8	13,5	12,3	14,9	14,3	13,9	12,5	14,3	16,4	13,5	12,6	14,6
Distribuição diamétrica (cm)	99,5	33,1	42	47,6	27,6	48,1	38,2	35	80,6	66,3	26,8	39	75,6
Crescimento das árvores do dossel	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Rápido
Vida média das árvores	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Amplitude diamétrica	Grande	Média	Média	Média	Pequena	Média	Média	Média	Grande	Grande	Pequena	Média	Grande
Amplitude da altura	Grande	Média	Média	Média	Média	Média	Grande	Pequena	Grande	Média	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Lianas herbáceas	Poucas	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Poucas	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante
Lianas lenhosas	Presente	Presente	Presente	Presente	Presentes	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente

PARCELA	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13
Gramíneas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Estágio de Sucessão Ecológica	Avançada	Inicial	Média	Média	Média	Média	Média	Inicial	Avançada	Média	Inicial	Média	Média

Na região norte da APA, no entorno do Córrego Centenário, foram instaladas as parcelas R04, P02 e P03. As APP's apresentam elevado grau de antropização, com presença de Eucalyptus sp. e, em alguns locais, Brachiaria sp. impedindo a regeneração natural (Figura 94a). A vegetação nos RF's desta região apresenta fortes indícios de extração seletiva de madeira com presença abundante de lianas que afetam o desenvolvimento inicial de espécies arbóreas (Figura 94b).

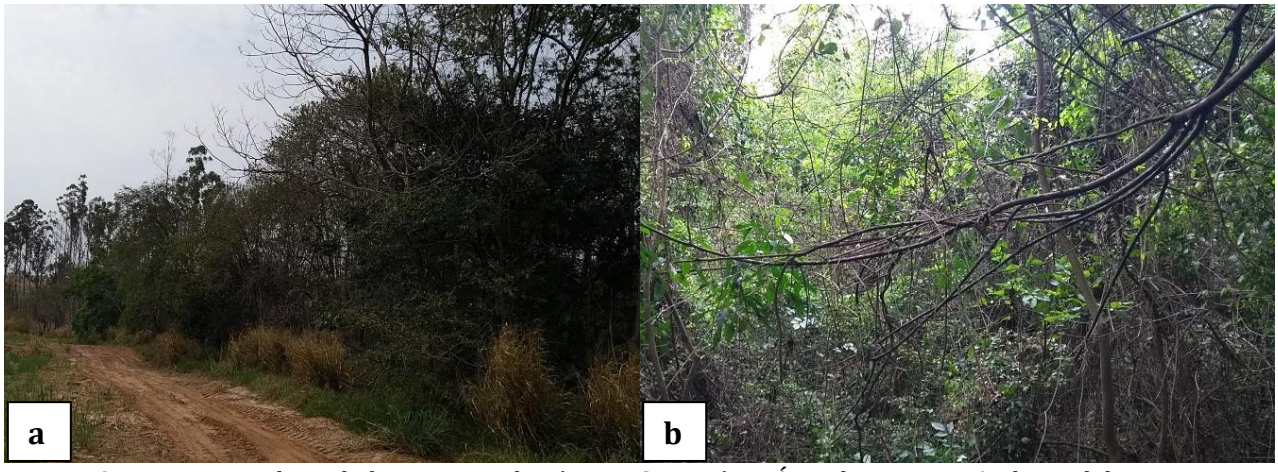


Figura 94 - Vegetação degradada na região do córrego Centenário, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) ocorrência de Brachiaria sp. e Eucalyptus sp. nas proximidades de áreas de preservação permanente; (b) ocorrência abundante de lianas em remanescente florestal.

Na região do entorno das nascentes do rio Piava (córregos Retiro, Lambari, Tamoio, Jaborandi, Tupi, Xetas e Diacuí) foram alocadas as parcelas P04, P07, P08, P09, P10, P11, R02 e R03. As florestas desta região apresentaram bons indicadores de preservação (Figura 95a), no entanto, não há uniformidade uma vez que é possível observar locais dentro dos limites legais das APP`s sem presença de vegetação arbórea, com destaque para regiões próximas às nascentes. Nestes locais o simples abandono não é suficiente para garantir a recuperação da vegetação, pois os processos de erosão do solo e chuvas torrenciais prejudicam a manutenção do banco de sementes e o crescimento inicial das espécies florestais.

Seguindo o curso do rio Piava, na região dos córregos Aguapé, Bagres, Taquaral, Treme Treme, Piavinha e Cristalina foram instaladas as parcelas P05, P06, P12, P18, R01, R07 e R08. Nesta região as APP's possuem diferentes graus de preservação e são observados plantios da Eucalyptus sp. no entorno das APP's. Na parcela P05 há presença de árvores remanescentes de plantio de Eucalyptus sp. (Figura 95b), em P18 a vegetação devidamente isolada das áreas de pastagens foi classificada em estágio médio de sucessão ecológica

(Figura 95c). na região de P12 a falta de isolamento possibilita o acesso de animais no interior da APP, o que dificulta o processo de sucessão ecológica (Figura 95d).

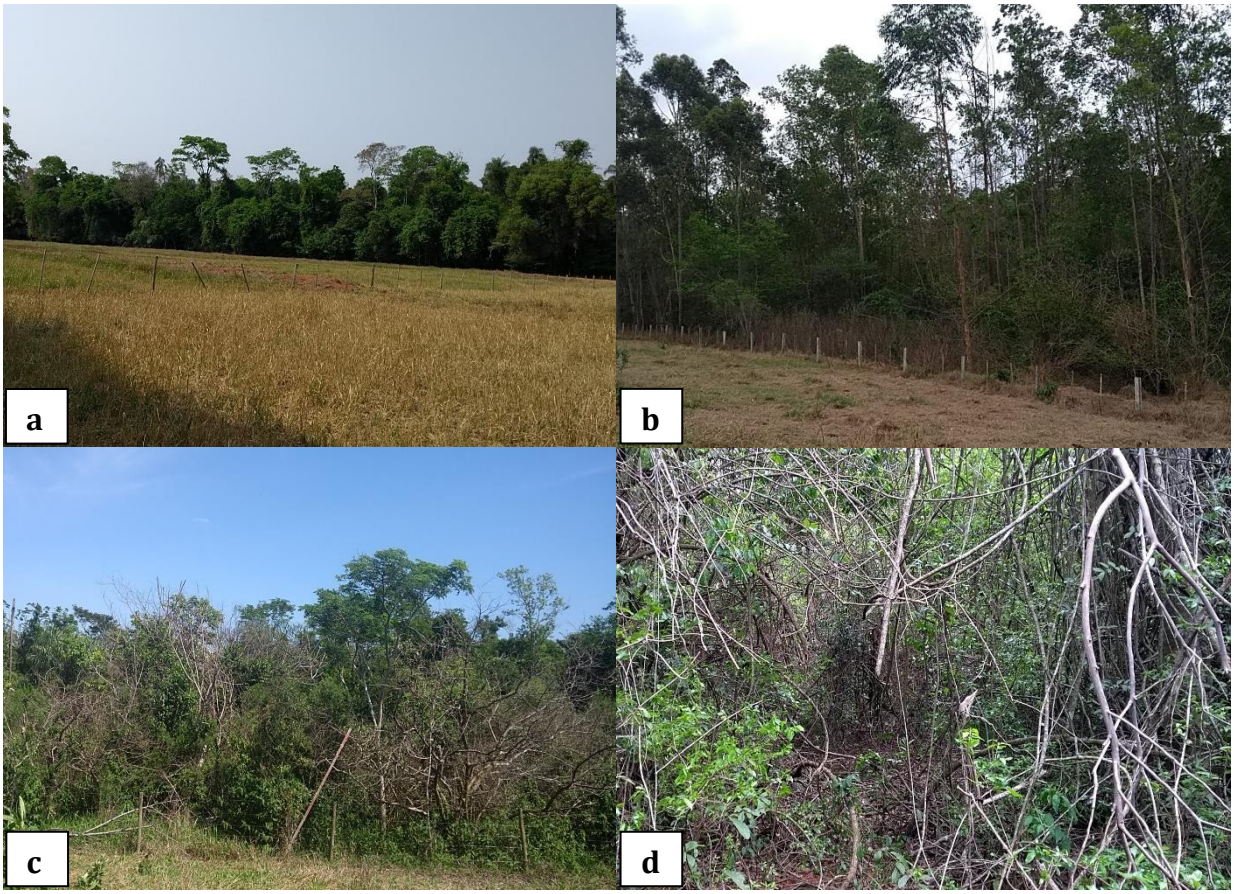


Figura 95 - Vegetação em área de preservação permanente das nascentes do rio Piava e córrego Jaborandi, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) vegetação preservada; (b) vegetação com presença de Eucalyptus sp.; (c) vegetação em estágio médio de sucessão ecológica; (d) vegetação em estágio inicial de sucessão ecológica com livre acesso de animais da pecuária.

Os RF's desta região entre as nascentes do rio Piava e Jaborandi e a estação de captação de água também sofreram com a extração seletiva de madeira (Figura 96a), no entanto, em alguns locais este processo se deu em menor intensidade. Nestas situações, apesar de comprometer a estrutura da floresta, a degradação não compromete os processos sucessionais pois a cobertura vegetal é mantida (Figura 96b).

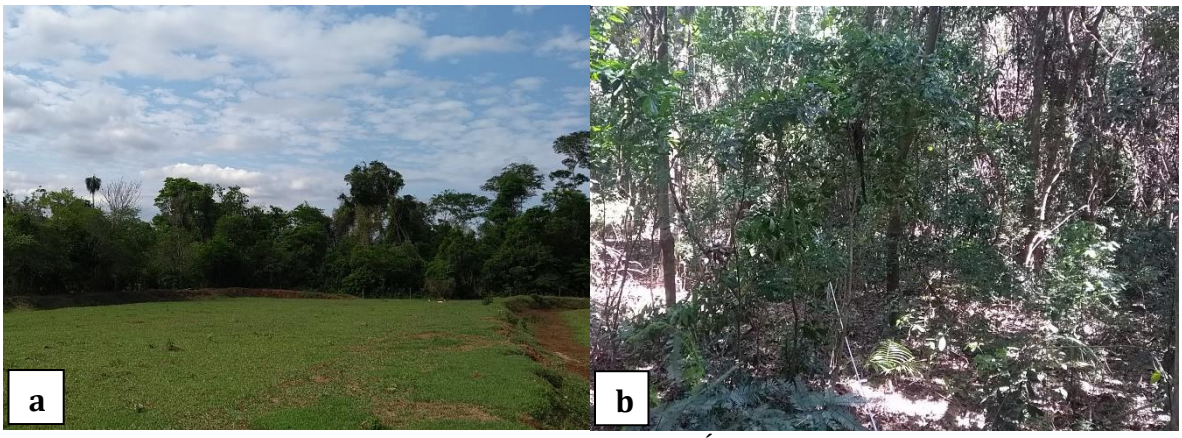


Figura 96 - Remanescentes florestais próximos ao rio Piava, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) vegetação de remanescente florestal antropizada por meio de extração seletiva; (b) sub-bosque preservado com regeneração abundante de espécies não pioneiras.

Após a estação de captação de água, no entorno do rio Piava e proximidades da foz do córrego Jaboticaba, foram instaladas as parcelas P13, P17, P19 e R05. Nas áreas de APP's deste trecho a vegetação arbórea, de modo geral, foi classificada em estágio inicial de sucessão ecológica. Em alguns pontos é possível identificar árvores remanescentes de Eucalyptus sp. e presença de Taquara (M. skvortzovii) (Figura 97a), ou então, Eucalyptus sp. e Brachiaria sp. (Figura 97b).

As florestas em APP's não possuem em sua estrutura vertical arvores emergentes e há presença abundante de lianas herbáceas (Figura 97c). Os RF's foram classificados em estágio médio de sucessão ecológica, com presença de árvores emergentes logo acima do dossel relativamente aberto (Figura 97d).



Figura 97 - Vegetação no entorno do rio Piava e afluentes entre estação de captação de água e BR 487 (Estrada Boiadeira), Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama - PR. (a) vegetação em área de preservação permanente com presença de Eucalyptus sp. e presença de Taquara. (b) vegetação em APP com presença de Brachiaria sp. e Eucalyptus sp. (c) vegetação em área de preservação permanente com presença de lianas; (d) vegetação em remanescente florestal com árvores emergentes se destacando acima do dossel relativamente aberto.

No entorno das nascentes dos córregos Catete, Jaboticaba, Pitanga e Taquaralzinho foram instaladas as parcelas P14, P15, P16, R09, R10, R12 e R13. Nas APP's desta região da APA há predominância de vegetação arbórea em estágios médios de sucessão ecológica. A parcela P14 foi alocada em uma APP situada na base de uma rampa de drenagem, onde o acúmulo de nutrientes e profundidade do solo favorecem a manutenção de florestas de grande porte (Figura 98a). Na parcela P16 há ocorrência de Eucalyptus sp. e, mesmo sendo um plantio abandonado foram observadas muitas espécies nativas (24), o que demonstra o potencial de recuperação da vegetação nativa nestes ambientes. A ocorrência de gramíneas em uma área de APP (Figura 98b) mesmo após o a vegetação arbórea se estabelecer é explicada pela presença de clareiras, permitindo a passagem de luz até o solo.

Nos RF's desta região a vegetação também sofreu com a exploração seletiva, no entanto, ainda é possível visualizar a estrutura típica das florestas estacionais (Figuras 98c

e 98d). A parcela R09, apesar da ausência de E. *edulis* e situada em remanescente de reduzida extensão, foi classificada no estágio avançado de sucessão ecológica devido à elevada área basal, presença de A. *polyneuron*, A. *graveolens* e L. *nitidus* (feijão cru) emergentes acima do dossel e sub-bosque com regeneração de espécies clímax tolerantes a sombra.

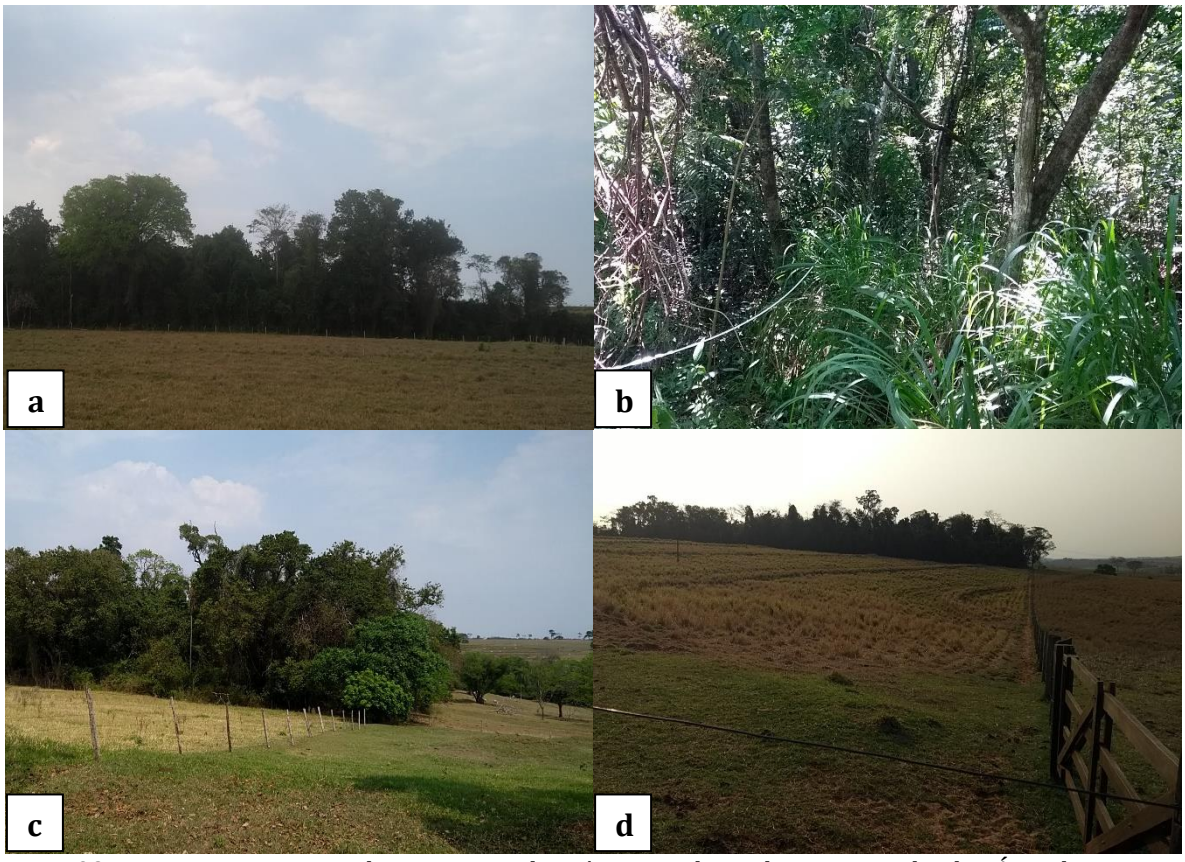


Figura 98 - Vegetação na região das nascentes dos córregos Jaboticaba e Taquaralzinho, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) vegetação em área de preservação permanente na base de rampa de drenagem; (b) vegetação em área de preservação permanente com presença de gramíneas no sub-bosque; (c) e (d) vegetação em remanescente florestal com poucas árvores emergentes se destacando acima do dossel relativamente aberto.

Na porção nordeste da APA estão localizadas as nascentes do córrego Xaxim, onde é possível observar elevado grau de antropização com presença marcante de plantios de Eucalyptus sp. (Figura 99a). A jusante das nascentes deste córrego, ainda dentro dos limites da APA, é possível observar um remanescente florestal de maior extensão conectado a APP, em que foram instaladas as parcelas P01 e R11.

A parcela P01, situada na APP apresentou menor grau de antropização que as nascentes e algumas árvores de grande porte, o que contribuiu para a elevada área basal (35,93 m^2.ha-1) que, somada a presença de 25 espécies determina características de uma

vegetação em estágio avançado de sucessão ecológica. A Parcela R11 foi alocada próxima a borda do maciço florestal, o que comprometeu os indicadores do estágio de sucessão ecológica devido ao efeito de borda (Figura 99b).

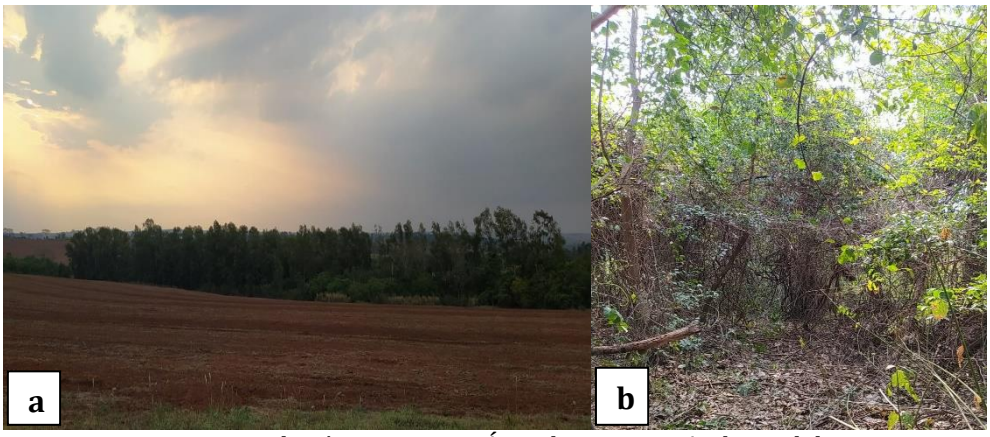


Figura 99 - Vegetação no entorno do córrego Xaxim, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR. (a) presença de Eucalyptus sp. em áreas de preservação permanente; (b) efeito de borda em remanescente florestal.

Ainda nas proximidades do córrego Xaxim, próximo a BR 487, foi instalada em um RF a parcela R06. Neste local ocorrem florestas secundárias em estágio médio de sucessão ecológica, resultado da exploração seletiva de madeira em baixa intensidade. Assim como em outros remanescentes, a manutenção da vegetação arbórea permite a regeneração natural da vegetação e medidas de contenção para limitar o acesso de animais contribuem para a eficiência do processo.

2.4.1 Identificação de áreas com potencial de reflorestamento

Áreas com potencial de reflorestamento são definidas de acordo com os objetivos e interesses que, no caso da APA, envolvem prioritariamente a preservação dos recursos hídricos, controle da erosão do solo e ampliação e manutenção da diversidade de espécies da flora e fauna.

As florestas ripárias e mosaicos de vegetação são de fundamental importância para a preservação dos recursos hídricos, garantindo a qualidade da água para o abastecimento de forma constante. Nas zonas de recarga de aquíferos as florestas aumentam o potencial de absorção de água decorrente de chuvas e auxiliam no controle da erosão dos solos, evitando o assoreamento das nascentes. Todos os serviços que os ecossistemas aquáticos oferecem

ficam comprometidos com o desmatamento e remoção de áreas naturalmente alagadas, o que em curto e médio prazo, limita o desenvolvimento da agricultura e pecuária que depende destes recursos.

Para melhor direcionar as ações de preservação dos recursos hídricos da APA as áreas com potencial de reflorestamento nas APP's foram classificadas de acordo com a prioridade (Tabela 31), uma vez que existe considerável variabilidade no estado de conservação da vegetação, o que foi detalhado na análise qualitativa. A Tabela 31 contém ainda o estado de conservação da área potencial e indicação da estratégia de recuperação, com base em EMBRAPA (2021).

Tabela 31 - Áreas com potencial de reflorestamento em áreas de preservação permanente (APP) da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

Área com potencial de reflorestamento	Estado Geral de Conservação	Prioridade	Estratégia de recuperação
APP das nascentes do córrego Centenário e proximidades	Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP do rio Piava, próximo à sua nascente	Pouco degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP da nascente do córrego Tamoio	Degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP da nascente do córrego Bagres	Degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP da nascente e percurso do córrego Lambari	Degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP da nascente do córrego Diacuí	Pouco degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP das nascentes do córrego Jaborandi	Degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP da nascente do córrego Tupi	Degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP do córrego Taquaral	Pouco Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP do córrego Jaborandi, entre a foz do córrego Aguapé e o rio Piava	Pouco Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP das nascentes e curso do córrego Treme Treme	Degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP do rio Piava, entre a foz do córrego Tamoio e a estação de captação de água	Pouco degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP da nascente e curso do córrego Cristalina	Degradada	Imediata	Plantio em área total por mudas
APP do rio Piava e seus afluentes, entre a estação de captação de água e a BR 487	Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP das nascentes e curso do córrego Pitanga	Pouco degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo

Área com potencial de reflorestamento	Estado Geral de Conservação	Prioridade	Estratégia de recuperação
APP do córrego Jaboticaba	Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP da nascente em afluente não denominado do córrego Jaboticaba, nas proximidades da estrada Jaborandi	Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP dos afluentes do córrego Taquaralzinho	Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo
APP das nascentes do córrego Xaxim e seus afluentes	Degradada	Médio prazo	Regeneração natural com manejo

Prioridade: Imediata - Início das atividades de recuperação em até 1 ano; médio prazo - início das atividades de recuperação em até 5 anos.

Ainda no que se refere a preservação dos recursos hídricos da APA é importante destacar a recorrência de processos erosivos do solo no entorno das APP's. Faixas com largura mínima de 50 m a contar da borda da vegetação que são destinadas a agricultura e pecuária extensiva em relevo com declividade de até 45º e que, são identificados também como potenciais para reflorestamento.

Nestes ambientes, como objetivo principal é o controle da erosão do solo, o reflorestamento em área total pode ser realizado com espécies nativas ou exóticas, permitidos o corte eventual ou raso, neste último caso com ciclo de corte não inferior a 10 anos. Alternativamente podem ser implantados nestes locais os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), pecuária-floresta (IPF) ou lavoura-floresta (ILF). Técnicas de cultivos que buscam minimizar os impactos ambientais das atividades econômicas e garantir o uso sustentável dos recursos naturais. A prioridade para execução destas ações é considerada de longo prazo (início das atividades em até 10 anos).

Os RF's existentes na APA estão situados, de modo geral, nas áreas de planície e apresentam estágio médio de sucessão ecológica. Nas condições atuais estas áreas cumprem de forma parcial as funções ecológicas de manutenção da diversidade da flora, abrigo da fauna e controle de erosão do solo. Com o objetivo de contribuir para manutenção e ampliação destes serviços ambientais foram identificadas como áreas com potencial de reflorestamento faixas que interligam RF's e APP's, denominadas como corredores ecológicos.

Sobre os corredores ecológicos é importante destacar o define a resolução CONAMA nº 9, de 24 de outubro de 1996:

> "Art. 1º. Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes".

Ainda nesta resolução é estabelecido que a largura dos corredores seja fixada previamente em 10% (dez por cento) do seu comprimento total, com largura mínima de 100 metros, o que deve ser considerado para implantação dentro dos limites da APA a longo prazo (início das atividades em até 10 anos).

As áreas do entorno de APP's e corredores ecológico, identificadas como potenciais para o reflorestamento, são áreas consolidadas nas propriedades rurais e a implantação de reflorestamentos ou sistemas integrados de cultivo dependerá de autorização e interesse dos proprietários. Neste contexto, cabe ao órgão gestor da APA buscar parcerias com instituições públicas estaduais e municipais para promover a capacitação técnica dos agricultores. Destaca-se também a necessidade de elaboração de programas de incentivo e subsídio.

2.5 Espécies endêmicas e Táxons de interesse para a conservação

Não foram identificadas dentro dos limites da APA do rio Piava espécies endêmicas do componente flora. Resultado que já era esperado uma vez que as características ambientais observadas não são exclusivas da Unidade de Conservação. Florestas estacionais semelhantes a APA estão distribuídas em todo o Noroeste do estado do Paraná, Sul do Mato Grosso do Sul, Sudoeste de São Paulo, Paraguai e Norte da Argentina.

Um Táxon é uma unidade taxonômica denominada, ou seja, o nome científico de uma espécie que é conhecida muitas vezes apenas por seu nome popular. Na APA, muitas espécies da flora arbórea regional são de interesse para a conservação, com destaque para aquelas de crescimento moderado a lento com alto valor econômico, que são utilizadas como indicadoras de ambientes bem preservados.

Os táxons da flora regional de interesse para a conservação na APA são: *Apuleia leiocarpa* (Grápia), *Aspidosperma polyneuron* (Peroba), *Balfourodendron riedelianum* (Pau Marfim), *Cariniana estrellensis* (Jequitiba), *Cedrela fissilis* (Cedro), *Euterpe edulis* (Palmito), *Gallesia integrifolia* (Pau d'alho), *Handroanthus albus* (Ipê amarelo), *Handroanthus*

heptaphyllus (Ipê rosa), *Holocalyx balansae* (Alecrim), *Lonchocarpus nitidus* (Feijão crú), *Lonchocarpus cultruatus* (Feijão cru) e *Myrocarpus frondosus* (Cabreúva).

2.6 Impactos sobre a flora

A APA do rio Piava é uma Unidade de Conservação de uso sustentável com elevado grau de ocupação humana. Esta condição faz com que os impactos sobre a flora ocorram ao longo de toda sua extensão e em diferentes graus de intensidade. De modo geral, os impactos observados na APA envolvem a exploração seletiva e corte raso (Figura 100).

Nas regiões urbanas e suas proximidades o parcelamento do solo para loteamentos é a atividade que mais impacta a flora. Nas áreas rurais a pecuária extensiva e o cultivo de espécies agrícolas anuais se destacam exercendo maior pressão antrópica em APP's e RF's.



Figura 100 - Impacto sobre a flora nas proximidades de loteamento e área de pastagem da estrada Jurupoca, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

2.6.1 Fragmentação da vegetação e Usos predatórios da vegetação

Entre as principais consequências do uso do solo em áreas de vegetação na APA está o processo de fragmentação, que resulta em pequenos fragmentos florestais isolados onde anteriormente existia área de floresta contínua. Este processo de separação florestal provoca o isolamento entre as espécies, contribuindo para a redução da diversidade e em alguns casos a extinção de espécies.

O processo de fragmentação está associado ao corte raso da vegetação, seguido do uso do fogo e semeadura de gramíneas de rápido crescimento e difícil controle, por exemplo a *Brachiaria* sp., que impedem a regeneração natural e compromete de forma irreversível os processos sucessionais no local. Nestas situações, somente o controle mecânico das gramíneas e plantio de mudas de espécies arbóreas nativas de rápido crescimento garantirá a recuperação da vegetação.

A fragmentação florestal ocasiona também o aumento do efeito de borda. Neste processo, as árvores de espécies adaptadas aos ambientes do interior da mata são expostas às condições de maior luminosidade e temperatura das margens do fragmento. O resultado é a mortalidade de árvores de grande porte com consequente crescimento desordenado de lianas e reduzindo estes ambientes preservados à estágios iniciais de sucessão ecológica.

No interior dos fragmentos florestais os impactos sobre a vegetação aparecem em diferentes graus de intensidade. A exploração seletiva de madeira desordenada é a de maior impacto, com potencial para comprometer a estrutura da vegetação temporariamente e, em alguns casos, permanentemente.

A abertura de extensas clareiras provoca o crescimento desordenado de lianas herbáceas e lenhosas que dificultam a regeneração natural das espécies arbóreas nativas, bem como, pode oportunizar a proliferação de espécies exóticas invasoras, que irão competir por luz e nutrientes. Para garantir a recuperação de fragmentos que sofreram exploração seletiva de madeira desordenada faz-se necessário o controle mecânico periódico de liana e espécies exóticas invasoras, acompanhado do plantio de espécies pioneiras nas clareiras e enriquecimento do sub-bosque com espécies clímax.

2.6.2 Incêndios florestais

A análise da vegetação da APA demonstrou inexistência recente de incêndios florestais de grandes proporções, no entanto, há ocorrência de focos de incêndios florestais causados pelo uso do fogo no manejo de pastagens e cultivo da cana-de-açúcar (Figura 101). As florestas estacionais possuem elevado risco para incêndios devido à presença de espécies decíduas, o que contribui para o acúmulo expressivo de material combustível sobre o solo.

Neste contexto é recomendado a elaboração de um Plano de Prevenção e Combate a Incêndios (PPCI). Dentre os objetivos do plano estão a elaboração de mapeamento de áreas prioritárias e críticas de ocorrências de incêndios, sistematização de ações preventivas e definição de procedimentos, rotinas e estratégias para o combate ao fogo.

Destaca-se ainda, considerando a situação atual e inexistência de PPCI, que o uso do fogo nas áreas de uso econômico da APA seja evitado e, quando isto não for possível, faz-se necessário a adoção de técnicas de manejo integrado do fogo como a queima controlada (SANT'ANNA et al., 2007; SENAR, 2018). Destaca-se ainda a necessidade de autorização prévia dos órgãos municipais e estadual competentes para a prática de acordo com o Art. 38º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).



Figura 101 - Indicativo de ocorrência de fogo em zona de recarga do córrego Centenário, Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

2.6.3 Espécies exóticas invasoras

Espécies exóticas invasoras presentes na APA (Tabela 32) causam significativa redução da diversidade e sua erradicação por meio da aplicação de métodos físicos é recomendada em todos os ambientes, desde que, com prévia anuência dos órgãos municipais e estadual competentes e em conformidade com a Portaria nº 59, de 15 de abril de 2015 (PARANÁ, 2015).

Tabela 32 - Espécies arbóreas exóticas invasoras presentes na Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

FAMÍLIA	**Espécie**	**Nome Comum**
ANARCADIACEAE	*Mangifera indica* L.	Mangueira
FABACEAE	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	Leucena
MELIACEAE	*Melia azedarach* L.	Santa Barbara
MYRTACEAE	*Psidium guajava* L.	Goiabeira
	Syzygium cumini (L.) Skeels	Jambolão
OLEACEAE	*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton	Alfeneiro
PROTEACEAE	*Grevillea robusta* A. Cunn ex. R.Br.	Grevilha
RHAMNACEAE	*Hovenia dulcis* Thumb.	Uva Japão
RUTACEAE	*Citrus Limon* (L.)	Limoeiro

As espécies exóticas invasoras que aparecem com maior frequência no interior das áreas de vegetação são *Citrus limon* (Limoeiro), *Psidium guajava* (Goiabeira) e *Syzygium cumini* (Jambolão), pois têm capacidade para regenerar no sub-bosque da vegetação. *Leucaena leucocephala* (Leucena) é uma espécie com alto potencial de reprodução e dispersão, no entanto, não possui capacidade de regenerar no sub-bosque, ficando restrita as áreas de borda e clareiras dos fragmentos florestais (Figura 102).



Figura 102 - Ocorrência de *Leucaena leucocephala* (Leucena) na borda de fragmento florestal da Área de Proteção Ambiental do rio Piava, Umuarama – PR.

3 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES BIÓTICOS - FAUNA

As Áreas de Proteção Ambiental são áreas em geral extensas, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (BRASIL, 2000).

A APA do Rio Piava, localizada no Município de Umuarama/PR tem como bioma predominante a Mata Atlântica. Suas características fitofisionômicas são de Floresta Estacional Semidecidual com presença de áreas de várzea, onde os afloramentos de água escorrem para o córrego presente no interior da APA criando um habitat para diversas espécies de animais. A área de estudo encontra-se na porção norte do município, fazendo divisa com o município de Maria Helena com uma área total de 8.344,6644 hectares, instituído pela Lei Municipal nº 3.849 de 17 de maio de 2012.

A Unidade de Conservação (UC) é composta por diversas paisagens distintas dentro dos seus limites, algumas áreas apresentam intensa atividade agrícola com o plantio de cana-de-açúcar, eucalipto e mandioca, que são as bases da economia da região. As áreas de floresta apresentam espécies regenerantes e pioneiras nas bordas, a presença

de lianas é intensa nas regiões de sub-bosque o que dificulta o acesso ao interior dos fragmentos florestais.

Em alguns locais da APA existem áreas de floresta bem preservadas, com estágio de recuperação avançado, com presença de espécies vegetais perenes e epífitas. Estas áreas formam um corredor seguindo as áreas de preservação permanente dos córregos que ali se estabeleceram possibilitando o fluxo gênico de espécies da fauna, contribuindo com a preservação e ampliação de áreas preservadas na área estudada.

3.1 Avifauna, herpetofauna e mastofauna

3.1.1 Procedimentos metodológicos (avifauna, herpetofauna e mastofauna)

Estudos ambientais necessitam contemplar uma ampla gama de características locacionais, entre eles o meio biótico que contempla os grupos de fauna presentes na área amostral. Na sequência, apresentaremos as metodologias utilizadas para identificar os indivíduos que são considerados bioindicadores de qualidade ambiental.

Para o levantamento da mastofauna, herpetofauna e avifauna foi utilizada a Avaliação Ecológica Rápida, pois, dessa forma foi possível realizar um estudo flexível, acelerado e direcionado as espécies alvo. As AER utilizam uma combinação de imagens, coletas de dados de campo e visualização de informação espacial para gerar informações úteis para o planejamento da conservação em múltiplas escalas. (SAYRE et al., 2003).

A metodologia foi descrita por Sobrevilla & Bath (1992) sendo concebida para desenvolver estudos de seleção de áreas prioritárias para a conservação. Para levantamentos de fauna ela apresenta resultados concretos sobre as comunidades faunísticas que frequentam o local amostrado, cruzando dados de áreas distintas e apresentando dados concretos sobre algumas interações ecológicas presentes na área amostrada.

Foram consultadas também bibliografias disponibilizadas on-line, como o *Wikiaves* (www.wikiaves.com.br) o guia de identificação de aves do Brasil e lista da sociedade brasileira de herpetologia e mastofauna. Sites como o *Wikiaves* apresentam dados pontuais de observadores de aves e profissionais ornitólogos que passaram pelo município, trazendo

informações pontuais, provindas de ciência cidadã e com distribuição precisa e números de espécies concretos.

Durante o estudo, foram encontradas 228 espécies de aves para a região. As 228 espécies são referentes a registros cumulativos na literatura consultada que fazem referência a longos períodos. Foram realizadas duas campanhas, sendo a primeira nos dias 04, 05 e 06 de novembro de 2021 e a segunda nos dias 25, 26 e 27 de novembro de 2021, totalizando 06 (seis) dias em campo, perfazendo um total de 68 horas. Foram utilizadas metodologias complementares a ERA, como a Busca Ativa, Pontos de escuta, Procura visual Limitada por tempo (PVLT), armadilhas fotográficas e playback (ornitofauna), com o intuito de levantar o máximo possível de informação durante cada amostragem (Quadro 15).

Quadro 15 - Campanhas da mastofauna, herpetofauna e avifauna.

MÉTODO	DIAS					
	04/11	05/11	06/11	25/11	26/11	27/11
Playback	1h	1h	1h	1h	-	-
Procura Visual	2h	2h	2h	2h	2h	2h
Busca Ativa	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Pontos de escuta	1h	1h	1h	1h	1h	1h
PVLT	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Total Dia	6h	6h	6h	6h	5h	5h
TOTAL GERAL	68h					

a) Playback: Consistiu em reproduzir os sons das aves com o uso de uma caixa de som modelo JBL flip 5 que repercutiu os arquivos digitais do canto das aves com o objetivo de atrair os animais de difícil visualização, para registros fotográficos. Foi levado em consideração o nível de estresse dos animais atraídos por esta metodologia a fim de não causar disputas territoriais, abandono de ninhos ou predação desnecessária.

b) Procura Visual: Consistiu em caminhamentos por trilhas e caminhos pré-existentes na área de estudo a fim de registros visuais diretos. A distância e velocidade foram padronizados, com raio de detecção de 25 metros para cada lado da trilha com o deslocamento lento e, observou-se todos os extratos da formação vegetal da serapilheira ao dossel das árvores. A média foi de 1 hora para percorrer 1 quilômetro.

c) Busca Ativa: O caminhamento foi livre, em trilhas existentes nas áreas amostrais e nas bordas de mata, tendo como principal objetivo o encontro casual com integrantes dos grupos amostrados, bem como a visualização de vestígios de passagem dos animais pela área, como, pegadas, pelos, penas, rastros e material escatológico. Estes indícios expressam com exatidão os hábitos alimentares e sociais de alguns grupos de fauna, como mamíferos e répteis.

d) Pontos de escuta: A metodologia de Pontos de escuta foi adaptada para esse estudo, consistiu em demarcar pontos específicos distribuídos na área de forma que tenham distância mínima de 100 metros entre cada ponto amostral. Após a distribuição, foram coletados os dados primários nos pontos, tendo início nas primeiras horas da manhã devido à maior atividade vocal das espécies de aves, principalmente os passeriformes que correspondem a grande parte das espécies presentes em fragmentos florestais. A amostragem se estendeu até a atividade vocal cessar ou reduzir drasticamente. A escuta foi realizada com o amostrador parado, em silencio durante 30 minutos. Foram anotadas as espécies que responderam a vocalização neste período. O procedimento foi repetido em todos os pontos amostrais.

e) Procura Visual Limitada por Tempo (PVLT): Consistiu em caminhamentos nos pontos amostrais, durante tempo determinado de 1 hora, a fim de encontros com os integrantes da fauna. Foi realizado em horário crepuscular (inicio de fim do dia), observando a etologia dos grupos, como por exemplo os anfíbios e répteis que apresentam comportamento majoritariamente noturno, contudo podem ser encontrados alguns representantes de répteris em horários atípicos que utilizam a luz do sol para fazer termoregulação para acumular energia e forragear no período noturno.

f) Encontros ocasionais: Quaisquer encontros ocorridos que não se enquadram nos métodos descritos acima com integrantes da fauna local fora dos pontos amostrais foram considerados encontros ocasionais.

3.1.1.1 Análises

a) Eficiência metodológica: para identificar a metodologia mais eficiente foi construído um gráfico de barras sobre a riqueza de espécies por metodologia.

b) Curva de rarefação e suficiência amostral: para avaliar a suficiência amostral foi plotada uma curva de rarefação de espécies, com auxílio do programa PAST 3, (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Essa curva apresenta o número de espécies registradas ao longo dos pontos amostrais, de modo que a estabilização de tal curva indique que o aumento do esforço amostral refletirá em um incremento discreto na riqueza de espécies locais. Para a herpetofauna e a mastofauna, a curva foi elaborada com base em todos os métodos de amostragem, para avifauna a curva levou em conta os métodos padronizados de procura ativa e ponto fixo.

c) Riqueza e Abundância: foi construída uma tabela com a riqueza de espécies encontradas e um gráfico de barras com a abundância de cada espécie.

d) Comparação entre os pontos de amostragem: para cada ponto de amostragem, foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H'). Além disso, foi realizado um dendrograma a partir da análise de agrupamento pela média aritmética não ponderada (UPGMA). Para herpetofauna e mastofauna, essa análise levou em conta a presença e ausência de cada espécie registrada por todos os métodos de amostragem, utilizando uma matriz de similaridade de Jaccard. Já, para a avifauna, essa análise levou em conta a abundância de cada espécie registrada por procura ativa e ponto fixo, utilizando uma matriz de similaridade de Bray-Curtis. Com a finalidade de reduzir a influência de valores discrepantes dos morfotipos mais abundantes, realizamos uma transformação logarítmica dos dados [ln(x+1)]. As análises foram realizadas no programa PAST3. (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

e) Particularidades: algumas características das espécies registradas em campo como endemismo, espécies raras, bioindicadoras de qualidade ambiental e ameaçadas, tópicos especiais foram elaborados para apresentar os resultados.

3.1.2 Resultados

A capacidade de suporte de uma área em abrigar espécies animais está diretamente relacionada com a cobertura vegetal e a diversidade de ambientes que ela apresenta. Por mais alterada que uma área esteja, ela sempre será capaz de abrigar algum tipo de fauna, que terá maior ou menor riqueza, dependendo de como se apresentam a diversidade e a abundância da vegetação e dos recursos hídricos superficiais, características estas intimamente relacionadas ao grau de antropização do meio.

A antropização do ambiente é responsável, porém, pela alteração na composição da fauna local: espécies mais exigentes quanto à qualidade de ambiente tendem a diminuir em população, ou mesmo a desaparecer, enquanto espécies generalistas colonizam a área ou aumentam em população. As espécies exigentes constituem um grupo muito maior que as espécies generalistas e normalmente estão restritas a um determinado tipo de ambiente natural cuja degradação coloca em risco a sua sobrevivência.

A interferência humana é um fator limitante para a sobrevivência das espécies de hábitos mais restritos, e suas populações só podem ser mantidas acima do mínimo necessário para a sobrevivência caso seja adotada uma estratégia de ação para a preservação de áreas significativas de cada um dos ambientes naturais que ocorrem em uma região.

Foram estabelecidos os pontos amostrais (Figura 103) buscando contemplar aqueles com maior número de formações vegetais, tendo entre eles, mata de galeria, áreas de várzea, áreas antropizadas e áreas de cultivo. Abaixo estão listados os polígonos centrais dos pontos (Tabela 33).

Tabela 33 - Localização dos pontos amostrais.

Ponto	Zona	Longitude UTM	Latitude UTM
P1	22K	269146.24 m E	7379558.72 m S
P2	22K	265002.65 m E	7377317.63 m S
P3	22K	269975.39 m E	7372724.59 m S
ETA – SANEPAR	22K	267032.00 m E	7377990.00 m S
P4	22K	269957.00 m E	7372901.00 m S
P5	22K	265047.55 m E	7380879.14 m S

P1: encontra-se a jusante do Rio Piava com formações vegetais compostas por extensas áreas de pastagem, com a presença de matas de galeria que acompanham o leito e uma parte do percurso do corpo d'água. Nos pontos onde ocorrem os afloramentos de água, a vegetação mostrou-se menos densa e com áreas de várzea.

P2: Encontra-se a montante do Rio Piava próximo à área de cabeceira. Encontra-se também no interior do fragmento, um córrego sem nome que é tributário do Rio Piava, e apresenta características vegetacionais de Floresta Estacional Semidecidual, em estágio secundário de recuperação com a presença de muitas lianas e trepadeiras nas bordas do fragmento que se mostrou denso e de dificil acesso.

P3: Encontra-se na Estrada Jaborandi, área periurbana do município de Umuarama, apresenta diversas propriedades rurais divididas em módulos de 20.000m^2, encontra-se no interior destas propriedades o córrego Piava, principal tributário do Rio Piava, a área é composta por vegetação ripária e matas de galeria com estágio inicial de recuperação ambiental. Estas apresentam efeito de borda demarcado e com a presença de lianas e trepadeiras.

P4: Apresentou um grande fragmento florestal, com estágio avançado de recuperação ambiental, este ponto localiza-se a montante do Rio Piava, de onde vem um córrego (sem denominação), também tributário do Rio Piava.

P5: Tem características similares ao P2, porém, encontra-se em área de várzea, com vegetação ripária escassa, apresenta ao seu redor extensas áreas de pastagem e criação de gado e áreas agricultáveis, com a presença predominante de cana-de-açúcar e mandioca.

ETA - SANEPAR: Apresenta características com estágio avançado de recuperação ambiental, com a presença de epífitas e espécies perenes, área já consolidada e bem conservada, por conta do córrego que abastece o município de Umuarama e seus distritos. Ponto com maior facilidade de acesso, por conter uma trilha autorizada pelos órgãos ambientais de aproximadamente 2,1 km em seu interior, esta, é utilizada pelos colaboradores da SANEPAR a manutenção de caixas de passagem de água, manutenção das dragas de areia e verificação de tubulação na captação.

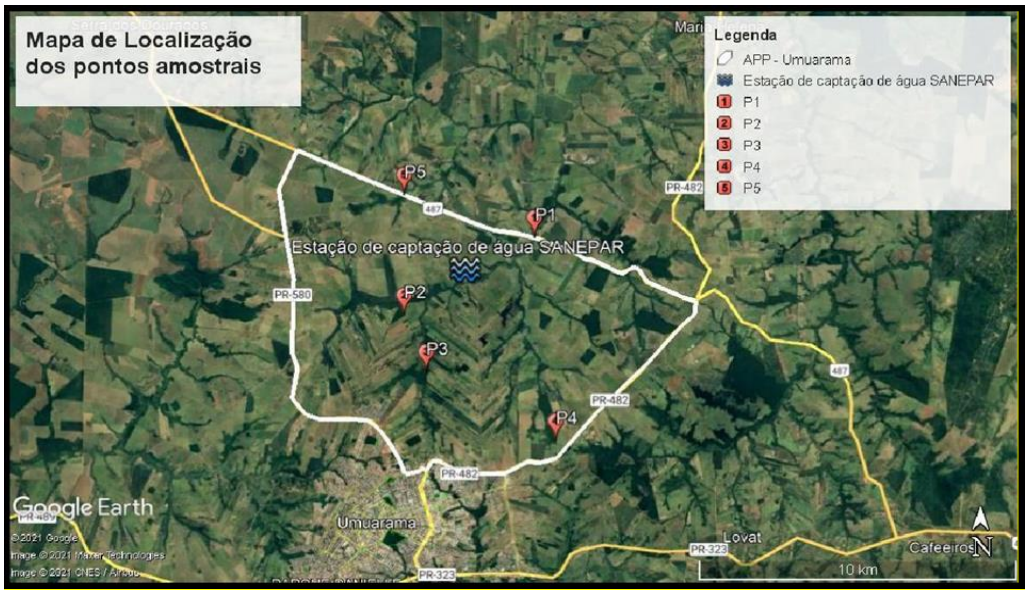


Figura 103 - Localização dos pontos amostrais.
Fonte: Google Earth, 2021.

3.1.2.1 Avifauna

Este grupo de fauna tem importância relevante nos estudos de conservação ambiental, uma vez que estes animais são responsáveis por dispersão de sementes de plantas nativas, contribuindo para a conservação de espécies vegetais. Além de contribuírem a nível trófico, sendo base de cadeias tróficas.

Para a campanha de levantamento de avifauna foram encontradas 111 espécies de aves, referente a 48,6% do total de espécies esperadas para a área de amostragem. A Tabela 34 apresenta os indivíduos encontrados em campo (X); o táxon; nome popular; habitat; particularidades e o status de conservação.

Tabela 34 - Lista de espécies de aves de provável ocorrência e amostradas para a área de estudo e de registro confirmado durante avaliação ecológica rápida (AER) da revisão do plano de manejo da APA do rio Piava.

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Rheidae					
Rhea americana	ema		AB		NT
Tinamidae					
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	X	AB, FL	BA	LC
Rhynchotus rufescens	perdiz	X	AB, FL		LC
Nothura maculosa	codorna-amarela		AB, FL		LC
Anhimidae					
Anhima cornuta	anhuma		AB	IME	LC
Anatidae					
Dendrocygna viduata	irerê	X	BN		LC
Dendrocygna autumnalis	marreca-cabocla	X	BN		LC
Cairina moschata	pato-do-mato		BN		LC
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	X	BN		LC
Spatula versicolor	marreca-cricri		BN		LC
Cracidae					
Penelope obscura	jacuguaçu	X	FL		LC
Podicipedidae					
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno		BN		LC
Columbidae					
Columba livia	pombo-doméstico		AA, FL	EXO, CIN	LC
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	X	AB, FL		LC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X	FL		LC
Zenaida auriculata	avoante	X	AA, AB, FL	CIN	LC
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	AA, AB, FL		LC
Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	X	AA, AB, FL		LC
Columbina picui	rolinha-picuí	X	AA, AB, FL		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Cuculidae					
Guira guira	anu-branco	X	AA, AB, FL		LC
Crotophaga ani	anu-preto	X	AA, AB, FL		LC
Tapera naevia	saci	X	AB, FL	MIG	LC
Piaya cayana	alma-de-gato	X	AA, AB, FL		LC
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	X	FL		LC
Nyctibiidae					
Nyctibius griseus	urutau	X	FL		LC
Caprimulgidae					
Lurocalis semitorquatus	tuju	X	FL	MIG	LC
Nyctidromus albicollis	bacurau	X	FL		LC
Podager nacunda	corucão		FL		LC
Trochilidae					
Phaethornispretrei	rabo-branco-acanelado	X	FL		LC
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta		FL		LC
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	X	FL		LC
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	X	FL		LC
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca		FL		LC
Chionomesa lactea	beija-flor-de-peito-azul		FL		LC
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	X	FL		LC
Aramidae					
Aramus guarauna	carão		BN		LC
Rallidae					
Porphyrio martinica	frango-d'água-azul		BN		LC
Laterallus melanophaius	sanã-parda	X	BN	BA	LC
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	X	BN		LC
Aramides cajaneus	saracura-três-potes		BN		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Rallidae					
Aramides saracura	saracura-do-mato	X	BN		LC
Gallinula galeata	galinha-d'água		BN		LC
Charadriidae					
Vanellus chilensis	quero-quero	X	AA, AB, FL		LC
Recurvirostridae					
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	X	BN	MIG	LC
Scolopacidae					
Tringa solitaria	maçarico-solitário		BN	MIG	LC
Jacanidae					
Jacana jacana	jaçanã		BN		LC
Laridae					
Rynchops niger	talha-mar		BN		LC
Phaetusa simplex	trinta-réis-grande		BN		LC
Ciconiidae					
Mycteria americana	cabeça-seca	X	AA		LC
Anhingidae					
Anhinga anhinga	biguatinga		BN, FL		LC
Phalacrocoracidae					
Nannopterum brasilianum	biguá		BN, FL		LC
Ardeidae					
Tigrisomalineatum	socó-boi		AB, FL		LC
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco		AB, FL		LC
Butorides striata	socozinho	X	AB, FL		LC
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	X	AB, FL		LC
Ardea cocoi	garça-moura		AB, FL		LC
Ardea alba	garça-branca-grande		AB, FL		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Ardeidae					
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	X	AB, FL		LC
Egretta thula	garça-branca-pequena		AB, FL		LC
Threskiornithidae					
Phimosus infuscatus	tapicuru		BN		LC
Theristicus caudatus	curicaca	X	AA, AB, FL, BN		LC
Cathartidae					
Coragyps atratus	urubu-preto	X	AA, FL		LC
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	X	AA, FL		LC
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela		FL	BA	LC
Accipitridae					
Gampsonyx swainsonii	gaviãozinho		FL		LC
Elanus leucurus	gavião-peneira		FL		LC
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro		FL		LC
Ictinia plumbea	sovi	X	FL		LC
Circus buffoni	gavião-do-banhado		FL		LC
Accipiter striatus	tauató-miúdo		FL		LC
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo		FL		LC
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X	FL		LC
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco		FL		LC
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta		FL		LC
Tytonidae					
Tyto furcata	suindara	X	AA, AB, FL		LC
Strigidae					
Megascops choliba	corujinha-do-mato	X	FL		LC
Glaucidium brasilianum	caburé		FL	BA	LC
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X	FL		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Strigidae					
Asio flammeus	mocho-dos-banhados		AA, BN, FL	BA	LC
Trogonidae					
Trogon surrucura	surucuá-variado	X	FL		LC
Momotidae					
Baryphthengus ruficapillus	juruva	X	FL		LC
Alcedinidae					
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	X	FL, BN		LC
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde		FL, BN		LC
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno		FL, BN		LC
Bucconidae					
Nystalus chacuru	joão-bobo	X	AA, AB, FL		LC
Ramphastidae					
Ramphastos toco	tucanuçu		FL		LC
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	X	FL		LC
Selenidera maculirostris	araçari-poca		FL		LC
Pteroglossus castanotis	araçari-castanho	X	AB, FL		LC
Picidae					
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado		FL		LC
Picumnus albosquamatus	picapauzinho-escamoso	X	FL		LC
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	X	FL		LC
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela		FL		LC
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno		FL		LC
Veniliornis spilogaster	pica-pau-verde-carijó	X	FL		LC
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca		FL		LC
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela		FL		LC
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	X	FL		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Picidae					
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	FL		LC
Falconidae					
Herpetotheres cachinnans	acauã		AB, FL		LC
Caracara plancus	carcará	X	AB, FL		LC
Milvago chimachima	carrapateiro	X	AB, FL		LC
Falco sparverius	quiriquiri	X	AB, FL	MIG	LC
Falco femoralis	falcão-de-coleira		AB, FL	MIG	LC
Falco peregrinus	falcão-peregrino		AB, FL	MIG	LC
Psittacidae					
Myiopsitta monachus	caturrita		FL		LC
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	X	FL		LC
Pionus maximiliani	maitaca-verde		FL		LC
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	X	FL		LC
Forpus xanthopterygius	tuim	X	FL		LC
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha		FL		LC
Eupsittula aurea	periquito-rei		FL		LC
Psittacara leucophthalmus	periquitão	X	FL		LC
Thamnophilidae					
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	X	FL	BA	LC
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	X	FL		LC
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	X	FL		LC
Conopophagidae					
Conopophaga lineata	chupa-dente		FL, BF	BA	LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Dendrocolaptidae					
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde		FL		LC
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande		FL		LC
Furnariidae					
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	AA, AB, FL		LC
Phleocryptes melanops	bate-bico		BN		LC
Phacellodomus ruber	graveteiro		BN		LC
Cranioleuca vulpina	arredio-do-rio		BN		LC
Certhiaxis cinnamomeus	curutié		BN		LC
Synallaxis cinerascens	pi-puí		FL		LC
Synallaxis frontalis	petrim	X	AA, AB, FL		LC
Pipridae					
Pipra fasciicauda	uirapuru-laranja		FL		LC
Tityridae					
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	X	FL		LC
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto		FL		LC
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto		FL, BF		LC
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	X	BN, FL		LC
Rhynchocyclidae					
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	X	FL, BF		LC
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	X	FL, BF		LC
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	X	FL, BF		LC
Myiornis auricularis	miudinho		FL, BF		LC
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro		FL, BF		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Tyrannidae					
Camptostoma obsoletum	risadinha	X	AB, BF, FL		LC
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela		AB, BF, FL		LC
Elaenia spectabilis	guaracava-grande		AB, BF, FL		LC
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta		AB, BF, FL		LC
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela		AB, BF, FL		LC
Serpophaga subcristata	alegrinho	X	AB, BF, FL		LC
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	X	AB, BF, FL		LC
Myiarchustyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		AB, BF, FL	MIG	LC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	AB, BF, FL	MIG	LC
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	X	AB, BF, FL		LC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	X	AB, BF, FL	MIG	LC
Megarynchus pitangua	neinei	X	AB, BF, FL		LC
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho		AB, BF, FL		LC
Tyrannus melancholicus	suiriri	X	AB, BF, FL		LC
Tyrannus savana	tesourinha	X	AB, BF, FL	MIG	LC
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	peitica-de-chapéu-preto		AB, BF, FL	MIG	LC
Empidonomus varius	peitica	X	AB, BF, FL	MIG	LC
Colonia colonus	viuvinha		AB, BF, FL		LC
Arundinicola leucocephala	freirinha		AB, BF, FL		LC
Fluvicola albiventer	lavadeira-de-cara-branca		AB, BF, FL	MIG	LC
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada		AB, BF, FL	MIG	LC
Pyrocephalus rubinus	príncipe		AB, BF, FL	MIG	LC
Gubernetes yetapa	tesoura-do-brejo		AB, BF, FL	MIG	LC
Myiophobus fasciatus	filipe		AB, BF, FL		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Tyrannidae					
nemotriccus fuscatus	guaracavuçu	X	AB, BF, FL		LC
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno		AB, BF, FL	MIG	LC
Xolmis velatus	noivinha-branca		AB, BF, FL	MIG	LC
Nengetus cinereus	primavera		AB, BF, FL	MIG	LC
Vireonidae					
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	X	FL		LC
Vireo chivi	juruviara	X	FL	MIG	LC
Corvidae					
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	X	AB, FL		LC
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	X	AB, FL		LC
Hirundinidae					
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	X	AA, AB, BF	MIG	LC
Alopochelidon fucata	andorinha-morena		AA, AB, BF	MIG	LC
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora		AA, AB, BF	MIG	LC
Progne tapera	andorinha-do-campo	X	AA, AB, BF	MIG	LC
Progne chalybea	andorinha-grande	X	AA, AB, BF	MIG	LC
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio		AA, AB, BF	MIG	LC
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco		AA, AB, BF	MIG	LC
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	X	AA, AB, BF	MIG	LC
Troglodytidae					
Troglodytes musculus	corruíra	X	AA, AB, BF, FL, MT		LC
Donacobiidae					
Donacobius atricapilla	japacanim		BN		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Turdidae					
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	X	AA, AB, FL		LC
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X	AA, AB, FL		LC
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	X	AA, AB, FL		LC
Mimidae					
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	X	AA, AB		LC
Passeridae					
Passer domesticus	pardal	X	AA, AB	CIN, EXO	LC
Motacillidae					
Anthus chii	caminheiro-zumbidor		AB	MIG	LC
Fringillidae					
Euphonia chlorotica	fim-fim		AB, FL, MT		LC
Passerellidae					
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	X	AB		LC
Zonotrichia capensis	tico-tico		AB		LC
Icteridae					
Leistes superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	X	AB	MIG	LC
Cacicus haemorrhous	guaxe	X	AB, FL		LC
Icterus pyrrhopterus	encontro	X	AB, FL		LC
Molothrus bonariensis	chupim	X	AB		LC
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto		AB		LC
Agelaioides badius	asa-de-telha		AB		LC
Agelasticus atroolivaceus	carretão		AB		LC
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	X	AB		LC
Pseudoleistesguirahuro	chupim-do-brejo		AB, BN		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Parulidae					
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	X	AB		LC
Setophaga pitiayumi	mariquita		AB, BF, FL		LC
Myiothlypisflaveola	canário-do-mato		FL		LC
Basileuterus culicivorus	pula-pula	X	AB, BF, FL		LC
Cardinalidae					
Habia rubica	tiê-de-bando		FL	BA	LC
Thraupidae					
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto		FL		LC
Emberizoides herbicola	canário-do-campo		AB		LC
Tersina viridis	saí-andorinha		AB, BF, FL		LC
Dacnis cayana	saí-azul	X	AB, BF, FL		LC
Coereba flaveola	cambacica		AB, BF, FL		LC
Volatinia jacarina	tiziu	X	AB, BF, FL		LC
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete		AB, BF, FL		LC
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	X	AB, BF, FL		LC
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	X	AB, BF, FL		LC
Sporophila lineola	bigodinho		AB	MIG	LC
Sporophila caerulescens	coleirinho		AB	MIG	LC
Sporophila leucoptera	chorão		AB	MIG	LC
Sporophila angolensis	curió		AB		LC
Thlypopsis sordida	saí-canário		AB		LC
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	X	AB, FL		LC
Sicalis flaveola	canário-da-terra	X	AA, AB, FL		LC
Sicalis luteola	tipio	X	AA, AB	MIG	LC
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva		FL		LC
Rauenia bonariensis	sanhaço-papa-laranja		BF, MT		LC

Táxon	Nome Popular	Revisão PM 2021	Hábitat	Particularidades	Status de Conservação
Thraupidae					
Cissopis leverianus	tietinga		AA, AB, FL		LC
Paroaria coronata	cardeal		AB		LC
Paroaria capitata	cavalaria		AB		LC
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	X	AA, AB, FL		LC
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro		AA, AB, FL		LC

NOTA: AA= áreas antropizadas, AB= áreas abertas, BN= banhados e áreas alagadas, BF= bordas de florestas, BZ= bambuzal, CL= áreas de cultivo, FL= áreas florestadas, MA= mangue, MT= mata ciliar, RS= restinga, PR= praia, SL= silviculturas (pinus e eucaliptos). Particularidades: END= endêmica, RAR= rara, onde= não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, IME= importância econômica, CIN= cinegética, EXO= exótica, PIN= potencialmente invasoras, REP= risco epidemiológico, DOM= domésticas, MIG= migratórias, SIN= sinantrópicas, e passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental: BA= indicadora de alta qualidade ambiental, BB= indicadora de baixa qualidade ambiental. Status de conservação segundo a Lista Internacional de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2016), Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014) e do estado do Paraná (IAP, 2007). Status de conservação: DD= dados deficientes, NT= quase ameaçado, VU= vulnerável, EN= em perigo, CR= criticamente em perigo.

A metodologia que melhor apresentou resultados (Figura 104) foi a de pontos de escuta (n= 61), seguida por encontros ocasionais (n=40) e a menos expressiva foi por busca ativa (n=10).

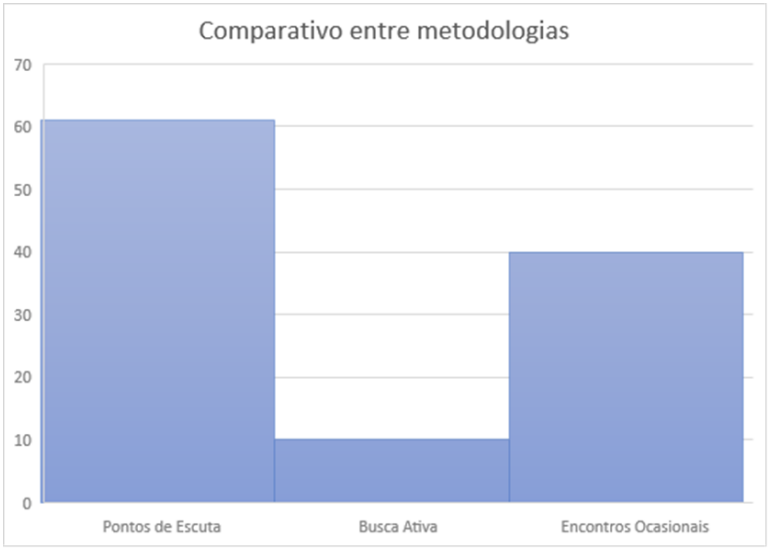


Figura 104 - Comparativo entre metodologias de levantamento de avifauna.

Curva de acumulação de espécies: A curva do coletor indica a relação entre espécie X área. A Figura 105 de acumulação de espécies de aves apresentou uma tendência a estabilização, desta forma não contemplou todas as possíveis espécies de aves para a região, porém, a tendencia de estabilização pode ser atingida com uma média sazonal de dois anos de levantamentos.

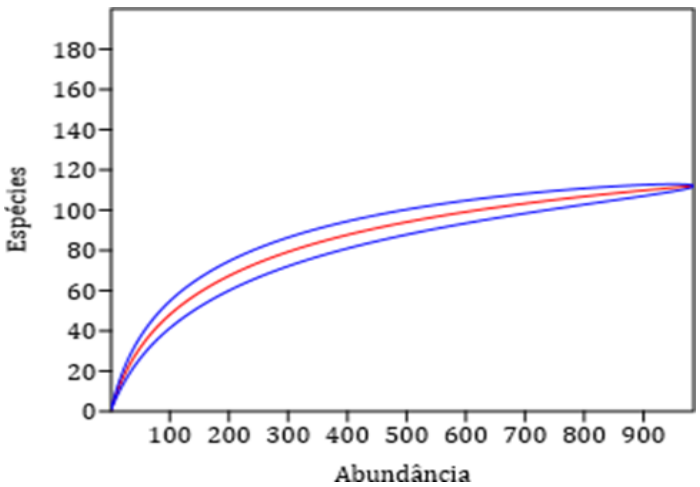


Figura 105 - Curva de Acumulação de espécies de aves para a APA do Rio Piava.

Índices de similaridade: Os índices de similaridade são elementos gráficos que possibilitam a visualização da composição das comunidades da área amostrada, por meio de cálculos matemáticos e análises gráficas eles conseguem nos mostrar o quão próximas são as comunidades nas áreas amostradas. A Figura 106 mostra que os pontos amostrados apresentam níveis de de similaridade, foi adotado o valor de 0,5 para análises estatísticas. Os pontos com maior similaridade foram os P04 e P05, que apresentam comunidades bem distintas entre si, logo após, os pontos P01 e P06 que apresentaram proximidade entre os representantes da avifauna local seguido pelos pontos P02 e P03, que tambem foram similares.

Foi utilizado o índice de Bray-curtis, expresso pela fórmula, $J=Scom$; onde Scom=número de espécies em comum na amostra; S1 e S2= número total de espécies em cada amostra e S= total de espécies no conjunto de amostras.

A proximidade entres as comunidades dos pontos amostrados se explica pelo adensamento de áreas florestadas na extremidade norte da área, com maciços florestais e áreas de preservação ambiental com matas de galeria e matas ciliares, formando assim um corredor ecológico, possibilitando o acesso das espécies a estes pontos. Os menos próximos ficam em áreas abertas ou ambientes antropizados.

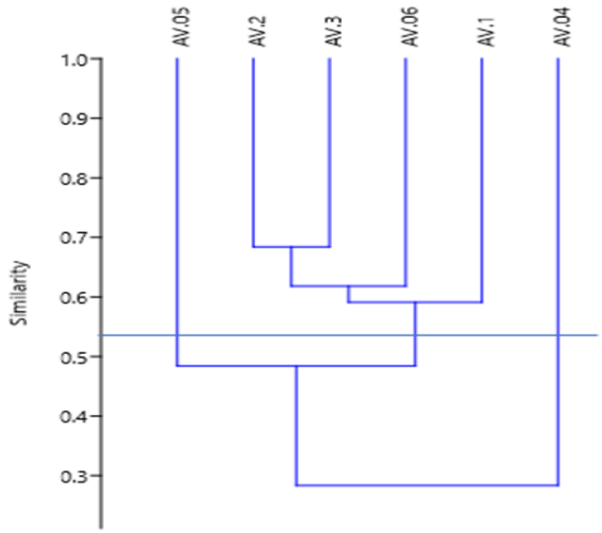


Figura 106 - Similaridade entre os pontos amostrais.

Riqueza e Abundância: Foram encontradas 110 espécies de aves, sendo as espécies mais abundantes em ordem decrescente: andorinha-grande (*Progne chalybea*) (N=105), em seguida, polícia-Ingelsa-do-Sul (*Leistes superciliaris*) (N=44), periquitão (*Psittacara*

leucophthalmus) (N= 39) e bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) (N=36), este, é um indicador de baixa qualidade ambiental, pois possui alta plasticidade ambiental e se adequa em ambientes alterados e urbanos.

Não foram verificadas grandes quantidades de espécies invasoras, contudo, a presença de ambientes antropizados torna-se um hotsopt para que espécies como o pombo-doméstico (*Columba livi*a) e o pardal (*Passer domesticus*) constituam seu hábitat e tornem-se residentes da área competindo com as espécies nativas pelas condições e recursos ofertados no local.

- **Espécies relevantes:** Foi identificada a espécie sanã-parda (*Laterallus melanophaius*), ave especialista e que necessita de habitats bem conservados para se estabelecer.

- **Espécies endêmicas, raras e indicadoras de alta qualidade ambiental:** Não foram identificadas espécies endêmicas na área. Foi identificada a presença da sanã-parda (*Laterallus melanophaius*), ave especialista e que necessita de habitats bem conservados para se estabelecer.

- **Espécies migratórias:** Foram encontradas 15 espécies migratórias conforme Tabela 35 abaixo.

Tabela 35 - Espécies migratórias presentes na APA do Rio Piava.

TÁXON	NOME POPULAR	Revisão PM 2021	HÁBITAT	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Tapera naevia	saci	X	AB, FL	LC
Lurocalis semitorquatus	tuju	X	FL	LC
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	X	BN	LC
Falco sparverius	quiri-quiri	X	AB, FL	LC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	AB, BF,FL	LC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	X	AB, BF, FL	LC
Tyrannus savana	tesourinha	X	AB, BF,FL	LC
Empidonomus varius	peitica	X	AB, BF, FL	LC
Vireo chivi	juruviara	X	FL	LC

TÁXON	NOME POPULAR	Revisão PM 2021	HÁBITAT	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Pygochelidoncyanoleuca	andorinha-pequena-de casa	X	AA, AB,BF	LC
Progne tapera	andorinha-do-campo	X	AA, AB, BF	LC
Progne chalybea	andorinha-grande	X	AA, AB,BF	LC
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	X	AA, AB, BF	LC
Leistessuperciliaris	polícia-inglesa-do-sul	X	AB	LC
Sicalis luteola	tipio	X	AA, AB	LC

- **Espécies ameaçadas:** Não foram identificadas espécies ameaçadas ou em risco de extinção.

- **Espécies cinegéticas e de importância econômica**: Destacam-se a perdiz, inhambu-chintã e o jacuguaçu. Estes indivíduos apresentam maior peso e tamanho corporal, tornando-se altamente procuradas por caçadores. Não foi encontrada nenhuma espécie de importância econômica.

- **Espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência:** Não foram identificadas espécies novas para a área e desconhecidas pela ciência.

- **Espécies sinantrópicas e indicadoras de baixa qualidade ambiental:** Foram idenficadas o pombo-doméstico, rolinha-roxa, bem-te-ví, suiriri, pardal, chopim e quero-quero. Essas espécies são generalistas e possuem alta plasticidade ambiental alimentar.

- **Espécies de importância médica:** Foi identificado o pombo-doméstico como espécie de importância médica. Esses animais podem transmitir a criptococose, que é uma doença infecciosa que pode ser contraida por aspiração dos fungos *Cryptococccus neoformans* e *Cryptococcus gattii*. Estes fungos podem ser encontrados nas fezes dos pombos e levar à morte os indivíduos acometidos.

- **Espécies exóticas e invasoras:** Foram identificadas duas espécies exóticas e invasoras de aves, o pardal (*Passar domesticus*), e a pombo-doméstico (*Columba-livia*).

3.1.2.1.1 Pressões e ameaças da avifauna

A avifauna se mostrou composta principalmente por aves generalistas. A presença de animais domésticos como cães, gatos e aves de gaiola se tornam uma ameaça a avifauna local, devido a predação descontrolada. A presença de áreas agricultáveis é uma ameaça aos fragmentos florestais devido ao desmatamento, o que causa uma escasses de condições e recursos.

Algumas espécies aparecem em áreas inundáveis, são as aves das famílias *Ardeidae* e *Rallidae*, que apresentam comportamento paludícola. Os fragmentos florestais presentes na área estão em estagio secundário de recuperação possibilitando estabelecimento de comunidades de aves. Os resultados se mostraram satisfatórios, pois a presença de aves migratórias demonstraram que existe oferta nutricional, condições e recursos para que estes animais permaneçam na área por tempo determinado como refúgio. De acordo com os resultados obtidos em campo, é possivel classificar e caracterizar a avifauna local como generalista e resistente as mudanças do meio ambiente.

Abaixo seguem alguns registros fotográficos dos animais identificados (Figuras 107 a 111).



Figura 107 - A: Alma-de-gato (*Piaya cayanna*). B: Anambé-branco-de-bochecha-parda (*Tityra inquisitor*).

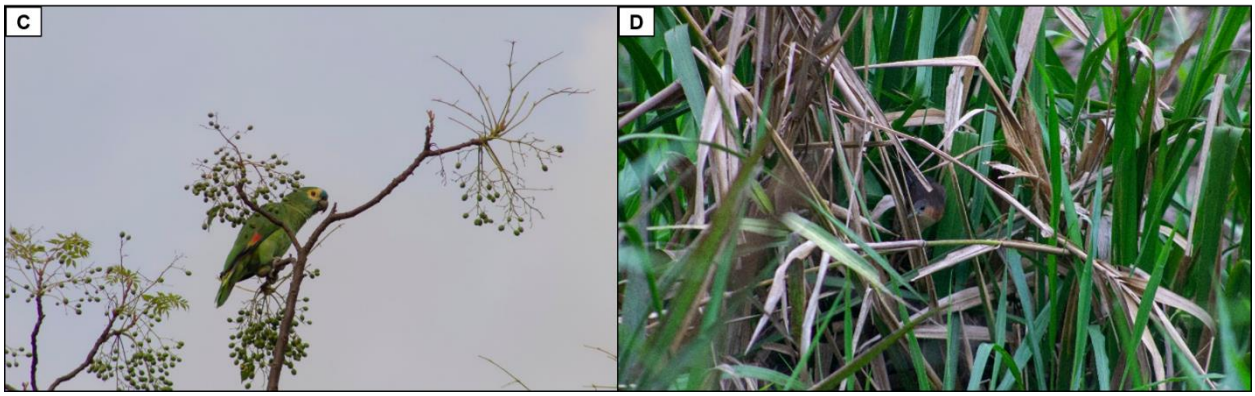


Figura 108 - C: papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). D: Sanã-parda (*laterallus melanophayus*).

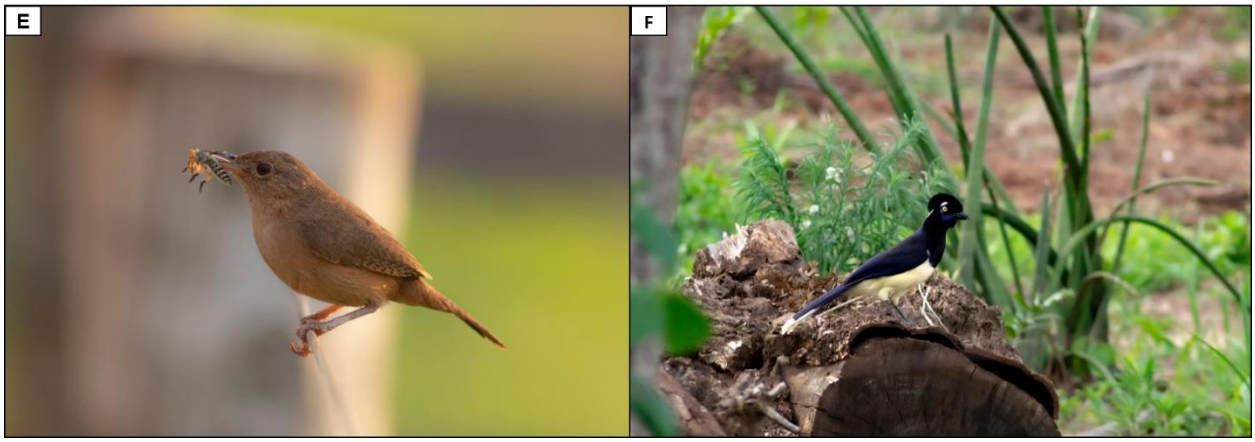


Figura 109 - E: Corruíra (*Troglodytes musculus*). F: Gralha-picaça (*Cyanoccorax crhysops*).

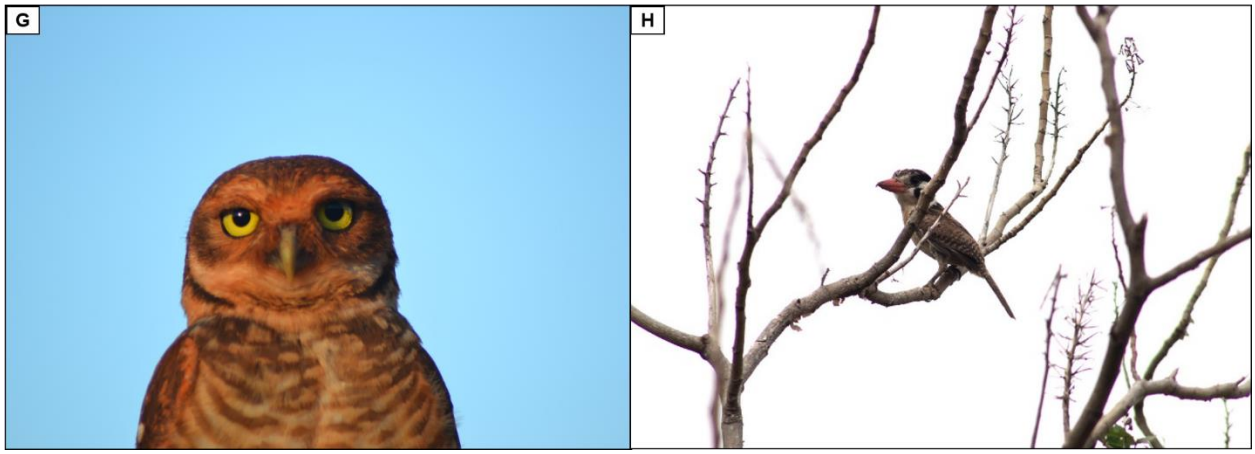


Figura 110 - G: Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*). H: João-bobo (*Nystallus chacuru*).

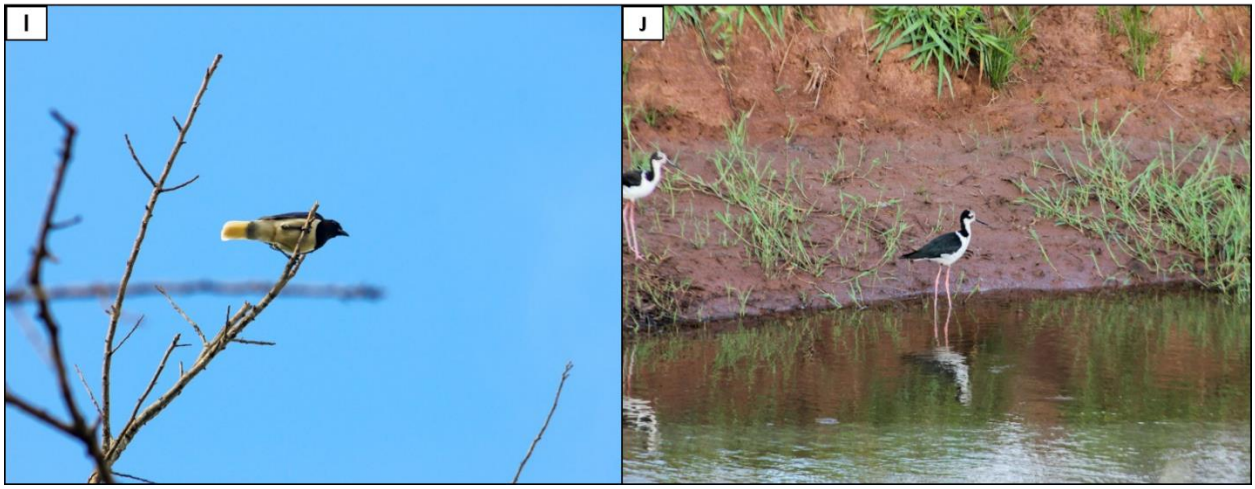


Figura 111 - I: Gralha-do-campo (*Cyanoccorax cristatellus*). J: Pernilongo-das-costas-brancas (*Himantopus melanurus*).

3.1.2.2 Herpetofauna

Foram encontradas 10 espécies de anfíbios e 5 espécies de répteis. As metodologias utilizadas foram pontos de escuta, procura visual limitada por tempo e busca ativa. Para a área de estudo os estudos são incipientes e primários, não existem registros de levantamento de herpetofauna na região. Para a caracterização do status de conservação dos répteis, foram consultadas bibliografias digitais da IUCN *Red List*, e algumas publicações a nível nacional e estadual, como a lista vermelha de animais em extinção do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018), e o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do IAP, 2004.

A Tabela 36 e 37 apresenta os indivíduos encontrados em campo (X); o táxon; nome popular; habitat; particularidades e o status de conservação.

Tabela 36 - Espécies de herpetofauna encontradas na área de estudo: Anfíbios.

ANFÍBIOS				
Ponto	**Espécie**	**Abundância**	**Metodologia**	**Status Conservação**
P1	*Leptodactylus fuscus*	20	PE	LC
P1	*Dendropsophus nanus*	20	PE	LC
P1	*Dendropsophus minutus*	20	PE	LC
P2	*Dendropsophus minutus*	16	PE	LC
P1	*Boana albopucntata*	15	PE	LC
P1	*Leptodactylus podicipinus*	13	PE	LC
P3	*Dendropsophus nanus*	13	PE	LC
P1	*Dendropsophus minutus*	12	PE	LC
P2	*Physalaemus cuvieri*	12	PE	LC

ANFÍBIOS				
Ponto	**Espécie**	**Abundância**	**Metodologia**	**Status Conservação**
P2	*Leptodactylus latrans*	12	PE	LC
P1	*Physalaemus gracilis*	8	PE	LC
P1	*Physalaemus cuvieri*	5	PE	LC
P2	*Boana albopucntata*	5	PE	LC
P3	*Physalaemus cuvieri*	5	PE	LC
P2	*Rhinella diptycha*	3	BA	LC
P3	*Rhinella diptycha*	3	BA	LC
P3	*Rhinella diptycha*	3	BA	LC
P3	*Dendropsophus minutus*	2	PE	LC

Tabela 37 - Espécies de herpetofauna encontradas na área de estudo: Répteis.

RÉPTEIS				
Ponto	**Espécie**	**Abundância**	**Metodologia**	**Status Conservação**
P1	*Crotalus durissus*	3	BA	LC
P2	*Botrhops jararaca*	1	BA	LC
P1	*Thamnodynastes hypocoonia*	1	BA	LC
P1	*Tupinambis merianae*	3	BA	LC
P1	*Phylodrias olfersii*	1	BA	LC

NOTA: IUCN Red List of threatened species; Status de conservação: LC= fora de risco; NT= quase ameaçado; VU= vulnerável; EM= em risco de extinção; CR= criticamente ameaçado; EW= extinto na natureza; EX= extinto.

Curva de acumulação de espécies: A curva do coletor indica a relação entre espécie e área. A Figura 112 indicou que com poucos pontos amostrais a curva de acumulação de espécies alcançou a estabilização indicando que foram amostradas todas as espécies esperadas para a região. A área antropizada e com intensa atividade agricultável se mostrou dificil para o estabelecimento de populações de anfíbios que são animais muito sensíveis as alteração do meio ambiente.

Os pontos com maior presença destes animais foram P1 e P2 que estão localizados em áreas de várzea com matas de galeria, apresentando estágio de sucessão inicial. A presença de trepadeiras e lianas dificultou que algumas espécies de anfíbios utilizassem estes sítios para canto no sub-bosque.

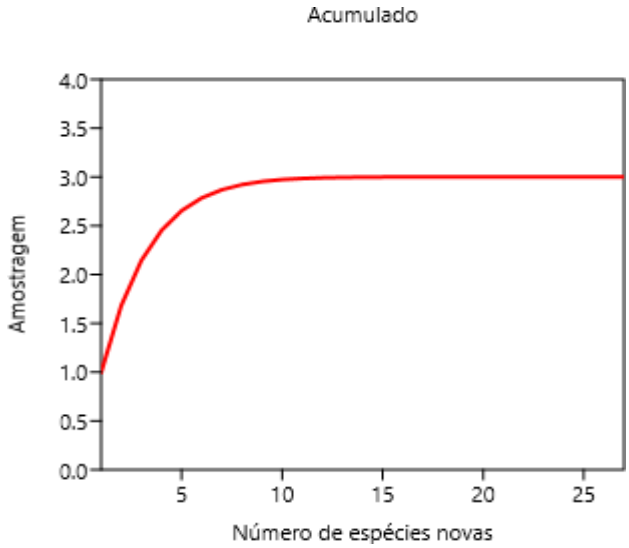


Figura 112 - Curva de acumulação de espécies de herpetofauna na área da APA do Rio Piava.

Índices de similaridade: Os índices de similaridade são elementos gráficos que possibilitam a visualização da composição das comunidades da área amostrada, por meio de cálculos matemáticos e análises gráficas que conseguem nos mostrar o quão próximas são as comunidades nas áreas estudadas. A Figura 113 indica que os pontos formam 3 grupos distintos, os pontos P1 e P2 estão mais próximos e o P3 mais distinto relativo à comunidade estabelecida nesses locais.

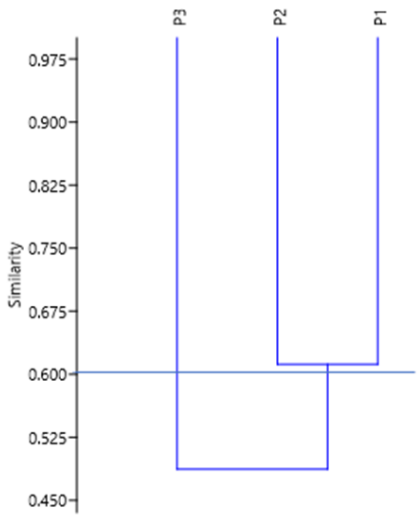


Figura 113 - Similaridade entre os pontos amostrais de herpetofauna.

Riqueza e Abundância: Foram encontradas 10 espécies de anfíbios, a espécie mais abundante foi *Dendropsophus minutus* (n=50), seguida por *Dendropsophus nanus* (n=30).

Foram amostradas 05 espécies de répteis: 01 espécie de lagarto (*Tupinambis merianae*) (n=3), e 03 espécies de serpentes, sendo a mais abundante a Cascavel (*Crotalus durissus*), com 03 representantes.

- **Espécies relevantes:** Não foram encontradas espécies relevantes da herpetofauna.

- **Espécies endêmicas, raras e indicadoras de alta qualidade ambiental:** Não foram encontradas espécies endêmicas, raras ou indicadoras de alta qualidade ambiental.

- **Espécies migratórias:** Não foram encontradas espécies migratórias.

- **Espécies ameaçadas:** Não foram encontradas espécies ameaçadas.

- **Espécies de interesse médico:** Foram encontradas serpentes pertencentes aos gêneros *Crotalus* e *Botrhops* que são conhecidas na literatura médica por seu risco a saúde humana, mas também por utilização em medicamentos. As serpentes do gênero *Botrhops* são utilizadas na indústria farmacêutica para produção de medicamentos que regulam a pressão arterial.

- **Espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência:** Não foram encontradas espécies desconhecidas pela ciência ou espécies não encontradas para a área estudada.

- **Espécies sinantrópicas e indicadoras de baixa qualidade ambiental**: Não foram encontradas espécies sinantrópicas ou indicadoras de baixa qualidade ambiental.

3.1.2.2.1 Pressões e ameaças da herpetofuna

A maior ameaça é a utilização em larga escala de defensivos agrícolas o que diminui a oferta nutricional para estes animais, intoxicando as águas e impossibilitando a presença de anuros mais sensíveis a alterações ambientais, o que causa um distúrbio nos sítios de reprodução. Outra ameaça é o assoreamento de cursos d'água no córrego Piava, o solo arenoso permite o desmonte de encostas dos rios para dentro da calha dos riachos e

ribeirões presentes na área, diminuindo a profundidade dos corpos d'água e aumentando sua temperatura e impossibilitando a reprodução e residência nestes locais.

As espécies de répteis presentes na área são animais oportunistas ou predadores de ocasião, conhecidos também por "senta espera", estes não são caçadores ativos e utilizam o acaso para cruzar suas presas, o que demonstra baixa quantidade de itens tróficos na base da dieta nutricional.

Abaixo seguem alguns registros fotográficos dos indivíduos (Figuras 114 a 117).

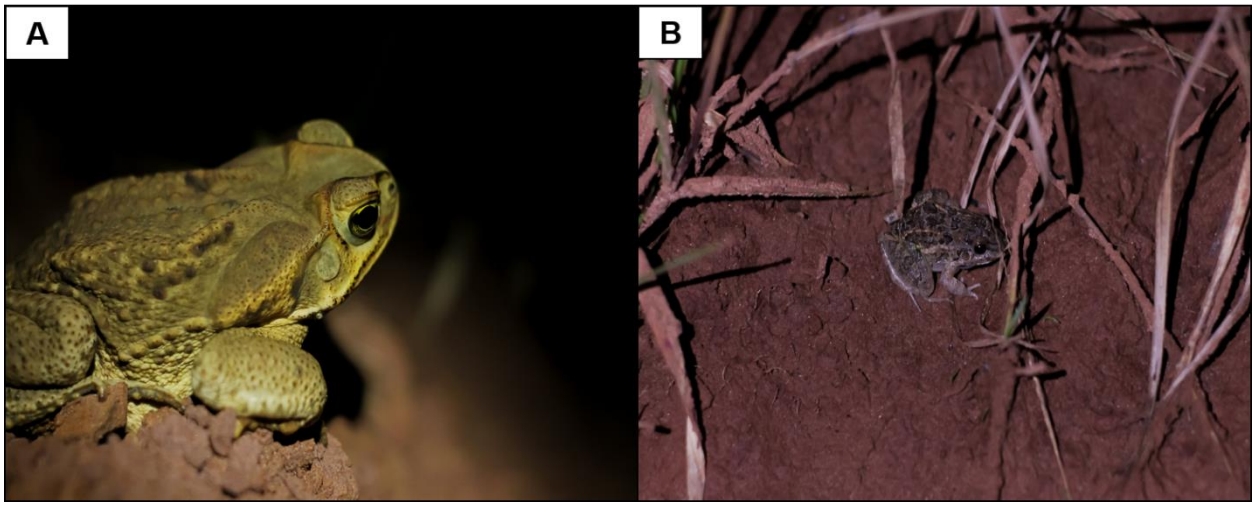


Figura 114 - A: *Rhinella dipctha*. B: *Leptodactylus fuscus*.

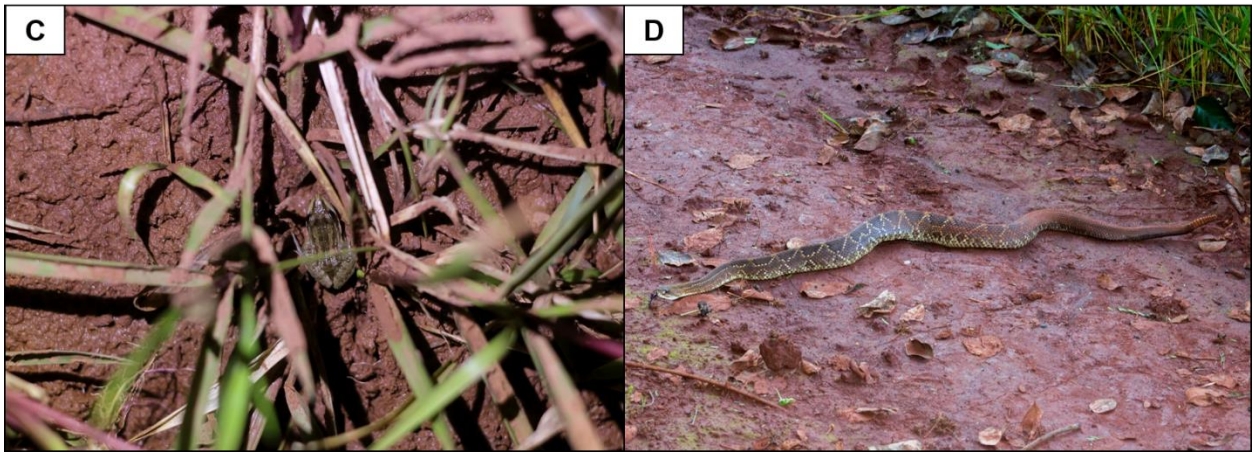


Figura 115 - C: *Leptodactylus sp*. D: *Crotallus durissus*.

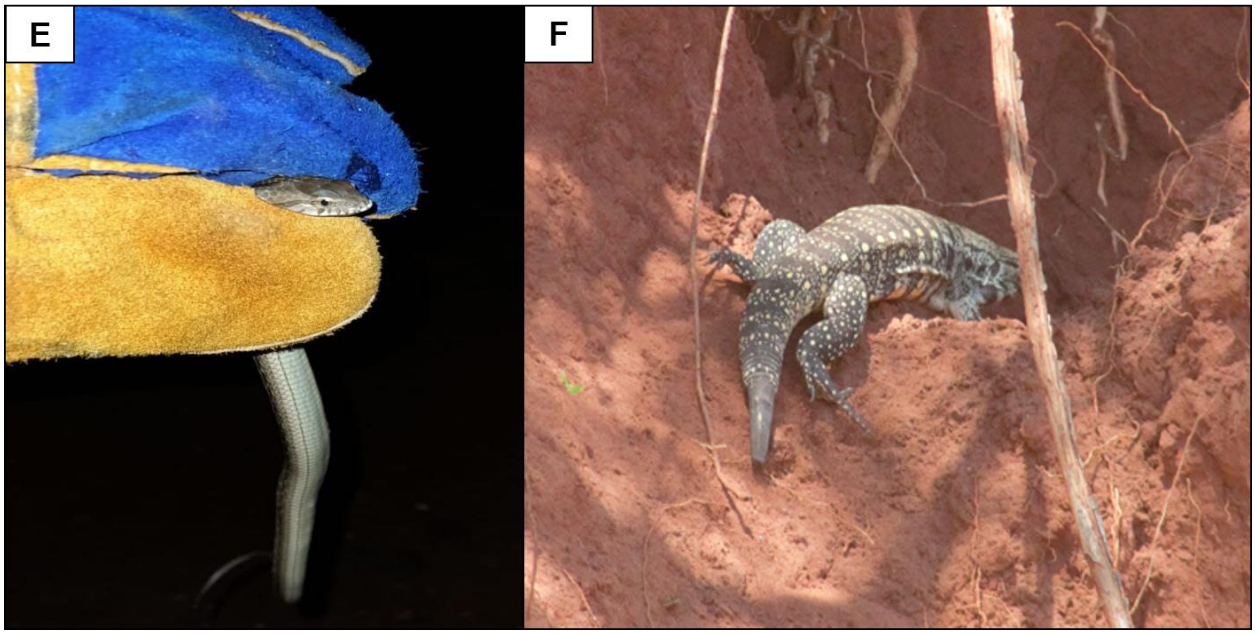


Figura 116 - E: *Thamnodynastes hypocoonia*. F: *Salvator merianae.*



Figura 117 - G: *Thamnodynastes hypocoonia.*

3.1.2.3 Mastofauna

Poucos são os trabalhos científicos que trazem informações sobre a fauna de mamíferos da área estudada, Oliveira et al. (2013) descreveram rara a caracterização da mastofauna de pequenos,médios e grandes mamíferos no município em 2013. A Tabela 38 apresenta os animais identificados durante o levantamento das informações do estudo de Oliveira et al. (2013).

Tabela 38 - Mamíferos encontrados em trabalhos anteriores na área de amostragem.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Comum	Tipo de Registro
PRIMATES	Cebidae			
		Sapajus nigritus	Macaco-prego	Avistamento
	Atelidae			
		Alouatta caraya	Bugio-Preto	Avistamento
LAGOMORPHA				
	Leporinae			
		Lepus europaeus	Lebre européia	Pegadas
CARNIVORA				
	Felidae			
		Leopardus sp.	-	Pegadas
	Canidae			
		Cerdocyon thous	Cachorro-do-Mato	Pegadas
	Procyonidae			
		Nasua nasua	Quati	Pegadas e Avistamentos
		Procyon cancrivorus	Mão-Pelada	Pegadas
ARTRIODACTYLA				
	Cervidae			
		Mazama sp.	Veado	Pegadas
RODENTIA				
	Caavidae			
		Cavia perea	Preá	Pegadas
	Cuniculidae			
		Cuniculus paca	Paca	Pegadas

Fonte: OLIVEIRA et al., 2013.

Para este estudo foram encontradas 10 espécies de mamíferos pertencentes a 05 ordens e 07 famílias, o que corresponde a 100% do total de espécies esperadas para o local como demonstra a Tabela 39.

Tabela 39 - Espécies de mamíferos encontrados durante levantamento de fauna na APA do Rio Piava.

Ordem	Família	Nome Científco	Nome Comum	Tipo de Registro	Status de Conservação
Primates	Cebidae				
		Sapajus nigritus	Macaco-prego	Avistamento	NT*
Lagomorpha	Leporinae				
		Lepus europaeus	Lebre-européia	Avistamento	LC EXO
Carnivora	Felidae				
		Puma concolor	Onça-parda	Armadilha Fotográfica	LC
		Leopardus pardalis	Jaguatirica	Armadilha Fotográfica	LC
		Leopardus gutulus	Gato-do-mato	Pegada	LC
Canidae		*Cerdocyon thous*	Cachorro-do-Mato	Pegada, Avistamento	LC
Procyonidae		*Nasua nasua*	Quati	Avistamento	LC
		Procyon cancrivorus	Mão-pelada	Pegada	LC
Dedelphimorphia	Didelphidae				
		Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	Avistamento	LC
Cingulata	Dasypodidae				
		Dasypus novencinctus	Tatupeba	Avistamento	LC

NOTA: IUCN Red List of Threatened Species: status de conservação: LC= fora de risco; NT= quase ameaçado; VU= vulnerável; EM= em risco de extinção; CR= críticamente ameçado; EW= extinto na natureza; EX= extinto.

- **Índices de similaridade:** Devido à baixa frequência dos representantes destes animais na área, não foi possível realizar inferências estatísticas sobre este grupo de fauna.

- **Riqueza e abundância:** não foipossível realizar inferências estatísticas sobre este grupo de fauna devido a baixa frequência dos representantes destes animais na área.

- **Espécies relevantes:** Não foram encontradas espécies relevantes.

- **Espécies endêmicas, raras e indicadoras de alta qualidade ambiental:** Foi identificado o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), que apresenta o status de conservação como

quase ameaçado por pressões ambientais e perda de habitat. É o único animal que é endêmico da Mata Atlântica que foi encontrado durante a campanha de levantamento de fauna.

- **Espécies migratórias:** Não foram encontradas espécies migratórias.

- **Espécies ameaçadas:** Foi encontrada apenas uma espécie ameaçada na área: Macaco-Prego (*Sapajus nigritus*) segundo IUCN (2021).

- **Espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência:** Foram identificadas 3 novas espécies para a área: *Puma concolor*, *Didelphis albiventris, Dasypus novencinctus e Leopardus pardalis.*

- **Espécies sinantrópicas e indicadoras de baixa qualidade ambiental:** Não foram encontradas espécies sinantrópicas nem indicadoras de baixa qualidade ambiental.

- **Espécies de Interesse médico:** Foi identificado o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), quati (*Nasua nasua*) como transmissores de raiva e o tatupeba (*Dasypus novemcintus*), como transmissor de micose pulmonar aos humanos, isso se deve ao consumo indiscriminado e a caça ilegal destes animais.

3.1.2.3.1 Pressões e ameaças da mastofauna

A intensa atividade agrícola, antropização e caça ilegal são as maiores ameaças para a mastofauna local. Porém, a diversidade de mamíferos levantados na área se mostrou satisfatória. A área de estudo se encontra com alteração ambiental constante devido à agricultura, instalação de residências, estradas que cortam a área de preservação e intenso tráfego de pessoas e animais domésticos. Os representantes da mastofauna dos fragmentos amostrados não apresentaram comunidades densas ou disparidade entre os indivíduos.

Os animais identificados na área se mostraram habituados a proximidade com ambientes antrópicos. A área abriga uma espécie de grande felídeo, a onça-parda (*Puma concolor*), este felino possui hábito alimentar oportunista, uma vez que consome uma grande variedade de presas conforme a disponibilidade no ambiente. Estes animais ingerem presas

de 15kg em média como pacas, tatus, quatis, aves e répteis em geral podendo também abater vertebrados de maior porte como veados, porcos-do-mato, capivaras e jacarés.

Existem diversos relatos de ataques de onças-pardas a criações domésticas de médio e pequeno porte, sendo os mais comuns os ataques a ovinos, equinos e bovinos (com idade inferior a 1 ano), suínos e aves como galinhas, gansos e perus. A criação de animais de corte se torna um atrativo para que estes animais acabem predando rebanhos e tornando-se residentes da área devido à grande oferta de alimento.

Os indivíduos levantados apresentam hábitos alimentares majoritariamente onívoros, sendo alguns canídeos de médio porte como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e são excelentes dispersores zoocóricos. O quati (*Nasua nasua*) assim como o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) são animais que apresentam grande plasticidade alimentar, utilizando frutos e pequenos crustáceos como base de sua dieta, mas, devido a antrópização no local onde se encontram podem utilizar as lixeiras como fonte de alimento.

Abaixo seguem registros fotográficos da mastofauna da APA (Figuras 118 a 121).



Figura 118 - A: Macaco-prego (*Sapajus nigritus*). B: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).



Figura 119 - C: Quati (*Nasua nasua*). D: Lebre europeia (*Lepus europaeu*).



Figura 120 - E; F: Onça-parda (*Puma concolor*).



Figura 121 - G: Jaguatirica (*Leopardus pardalis*). H: Quatis (*Nasua nasua*).

3.2 Ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos

A região Neotropical representa uma das regiões biogeográficas mais diversas do mundo, especialmente para a biodiversidade aquática (POLAZ e RIBEIRO, 2017). O número de espécies nos ecossistemas aquáticos continentais ainda é difícil de ser estimado devido às altas complexidades dos sistemas hidrográficos brasileiros (ICMBio, 2018). Embora sejam subestimados, os ambientes dulcícolas brasileiros detêm boa parte das espécies conhecidas de macroinvertebrados, vertebrados e algas do mundo. Para alguns autores, ainda é difícil relacionar os fatores que contribuem para a alta diversificação de organismos nesta região, entretanto, pode-se apontar fatores como a alta radiação solar, as temperaturas elevadas, a sazonalidade e o conjunto de sistemas hidrográficos presentes na região (ABELL et al., 2000; LÉVÊQUE et al., 2008; WEITZMAN e WEITZMAN, 1982; TOWNSEND et al., 2010).

Os macroinvertebrados bentônicos compreendem uma ampla variedade de organismos que tem parte do seu ciclo de vida na água, o que engloba diversos grupos de organismos como representantes de *Nematoda, Annelida, Mollusca, Crustacea* e *Hexapoda* (SOUZA, 2001). Este grupo de organismos é frequentemente alvo de estudos de monitoramento ambiental por apresentarem algumas características que os favorecem na análise ambiental, como por exemplo comportamento sedentário, representar a área em que foi coletado, ciclos de vida curtos se comparado à outros grupos de organismos, viver sobre o sedimento onde ocorre o acúmulo dos poluentes, alta diversidade biológica o que confere maior variabilidade de respostas à diferentes tipos de impactos, além de compreenderem componentes importantes das teias alimentares (CALLISTO et al., 2001; GALDEN et al., 2000).

Peixes representam o grupo de vertebrados mais antigo e mais diversificado do planeta, estima-se a ocorrência de mais de 9.200 espécies descritas para a região Neotropical (REIS et al., 2016; OTA et al., 2018). Destas, cerca de 5.160 espécies de peixes são de água doce, distribuídas entre os diversos sistemas hidrográficos desta região (NELSON, 2016). A ictiofauna Neotropical continental apresenta dominância da Superordem *Ostariophysi*, representando cerca de 75% das espécies, grupo este que inclui todos os peixes que possuem órgão de audição associado ao aparelho de Weber (REIS et al., 2003). Fazem parte deste grupo a maior parte dos peixes escamados pertencentes à ordem *Characiformes*, os peixes de couro da ordem *Siluriformes*, e os peixes elétricos sul-americanos da ordem

Gymnotiformes (RIBEIRO et al., 2011), além de expressiva ocorrência de ordens como *Cichliformes, Synbranchiformes* e *Ciprinodontiformes* (BUCKUP, 2021).

Os ecossistemas aquáticos continentais vêm sofrendo perturbações ambientais constantes junto aos ambientes terrestres, e as consequências destas ações resultam em assoreamento de corpos d'água, lançamentos de efluentes e eutrofização, que por sua vez acabam impactando não só a biodiversidade, como também todas as atividades humanas dependentes dos recursos hídricos como alimentação, consumo e abastecimento, pecuária e agricultura (SOUZA, 2001). Estes impactos oriundos das atividades antrópicas promovem alterações na qualidade de água, o que pode acarretar perda elevada de biodiversidade aquática alterando processos ecológicos naturais (ABELL, 2000).

O conhecimento sobre a composição da biodiversidade aquática existente em uma bacia hidrográfica é a condição mínima necessária para o gerenciamento do uso dos recursos hídricos, pesqueiros e criação de planos de manejo para conservação das espécies ameaçadas (LIMA JUNIOR et al., 2002; POLAZ e RIBEIRO, 2017).

3.2.1 Procedimentos metodológicos (Ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos)

O estudo foi desenvolvido em 10 pontos amostrais em 6 riachos de pequena ordem, afluentes do Rio Ivaí, na área de abrangência da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava em Umuarama, localizada na mesorregião do Noroeste do estado do Paraná, Brasil (Figura 122). Os pontos foram selecionados conforme a sua acessibilidade e localização estratégica, visando amostrar efetivamente as espécies aquáticas da microbacia.

Os pontos foram identificados como APA1, APA2, APA3, APA4, APA5, APA6, APA7, APA8, APA9 e APA10. A posição dos pontos, bem como os riachos amostrados podem ser conferidos na Tabela 40.

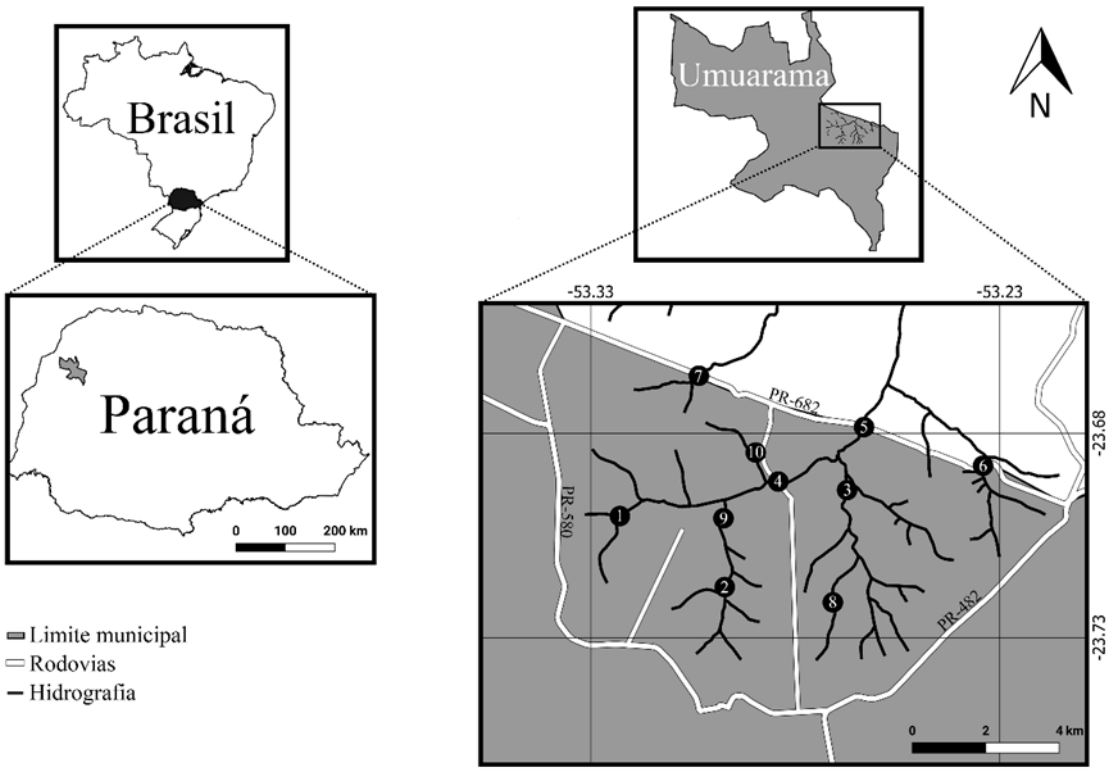


Figura 122 - Localização dos pontos de amostragem na APA do Rio Piava. (1) Rio Piava – Cabeceira, (2) Córrego Jaborandi – Cabeceira, (3) Arroio Pitanga, (4) Rio Piava – Meio, (5) Rio Piava – Divisa, (6) Córrego Xaxim, (7) Córrego Centenário, (8) Córrego Catete, (9) Córrego Jaborandi – Foz, (10) Córrego Cristalina.

Tabela 40 - Relação dos riachos amostrados, posição geográfica e extensão dos corpos d'água.

Ponto	Riacho	Coordenadas	Extensão
APA1	Rio Piava - Cabeceira	23°42'00.8"S 53°19'22.3"W	10636,40
APA2	Córrego Jaborandi - Cabeceira	23°43'03.3"S 53°17'50.1"W	5028,00
APA3	Arroio Pitanga	23°41'37.9"S 53°16'02.4"W	6386,40
APA4	Rio Piava - Meio	23°41'30.4"S 53°17'02.9"W	10636,40
APA5	Rio Piava - Divisa	23°40'42.4"S 53°15'47.5"W	10636,40
APA6	Córrego Xaxim	23°41'16.5"S 53°14'02.7"W	2729,30
APA7	Córrego Centenário	23°39'57.2"S 53°18'12.7"W	1792,40
APA8	Córrego Catete	23°43'16.8"S 53°16'14.9"W	3318,80
APA9	Córrego Jaborandi - Foz	23°42'02.7"S 53°17'51.2"W	5028,00
APA10	Córrego Cristalina	23°41'04.9"S 53°17'22.8"W	1912,00

Os ambientes avaliados na APA do Rio Piava apresentavam diferentes características geomorfológicas em suas diferentes porções. Os pontos APA1, APA2, APA7, APA8 e APA9 se localizavam mais a montante e apresentavam substrato rochoso com corredeiras pouco profundas e mata densa, se caracterizando com trechos de cabeceiras. Os pontos APA3, APA4, APA6 e APA10 representaram as porções intermediárias amostradas, possuindo como características a presença de corredeiras, remansos e poções, importantes *meso-*

hábitats em ambientes lóticos, além de apresentarem substrato arenoso/rochoso predominante e cobertura vegetal entre densa e moderada. O ponto APA5 foi o único trecho que se encaixava em características de porções inferiores, localizado no limite da APA, este trecho apresentou predomínio de áreas de remanso, com formação de poções e fundo arenoso, com cobertura vegetal moderada a baixa (Figura 123).



Figura 123 - Imagens dos pontos de amostragens na APA do Rio Piava. (A) APA1, (B) APA3 (C) APA7, (D) APA2, (E) APA8, (F) APA4, (G) APA6, (H) APA9, (I) APA5, (J) APA10.

- Ictiofauna: As assembleias foram amostradas mensalmente entre outubro e dezembro de 2021 em segmentos de 50 metros, utilizando diversos métodos de pesca como peneiras, covos, redes de arrasto, redes de espera e tarrafa, os métodos de coleta utilizados em cada ponto podem ser conferidos na Tabela 41 e na Figura 124. Os exemplares capturados foram anestesiados em solução de Eugenol (óleo de cravo), sacrificados e fixados em solução de formol 10%. Em laboratório, os peixes foram triados, identificados até o menor nível taxonômico possível conforme literatura específica para a bacia, medidos (comprimento total e padrão), pesados e conservados em álcool 70%.

Parte dos exemplares coletados foram encaminhados para depósito na Coleção Ictiológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia, na cidade de Curitiba. Foram

realizadas análises de abundância total de indivíduos e riqueza de espécies para as ordens e para as famílias de ocorrência. A eficiência da coleta foi testada através de uma curva de acumulação de espécies, baseada nos pontos amostrados e nas campanhas de coleta realizadas. Para verificar a dissimilaridade dos pontos amostrados foi aplicado uma análise de Escalonamento Multidimensional não métrico (NMDS).

Tabela 41 - Relação dos pontos amostrados e o método de pesca e de coleta de macroinvertebrados aplicado em cada ponto, sendo eles: Arrasto, Armadilha do tipo Covo, Rede de espera, Peneira e Tarrafa, Puçá e Surber.

Ponto	Método de Pesca	Macroinvertebrados
APA1	Arrasto, covo e peneira	Surber, puçá e peneira
APA2	Arrasto e peneira	Surber, puçá e peneira
APA3	Arrasto e peneira	Puçá e peneira
APA4	Arrasto, peneira, covo e tarrafa	Puçá e peneira
APA5	Covo, espera e peneira	Puçá e peneira
APA6	Arrasto e peneira	Surber, puçá e peneira
APA7	Peniera	Puçá e peneira
APA8	Arrasto e peneira	Surber, puçá e peneira
APA9	Arrasto e peneira	Surber, puçá e peneira
APA10	Arrasto e peneira	Surber e peneira



Figura 124 - Métodos e coleta para a biodiversidade aquática aplicados na APA do Rio Piava. (A) Peneiras, (B) Bloqueio em pedras, (C) Covo, (D) Rede de arrasto simples, (E) Triagem de arrasto, (F) Rede de bloqueio.

- Macroinvertebrados Aquáticos: Os macroinvertebrados foram coletados utilizando um amostrador tipo Surber com abertura de 0,5 mm e dimensões de abertura de 30 x 30 centímetros e peneiras e puçás. O amostrador Surber foi utilizado em diferentes micro-habitats, como folhiço, pedregulho, areia, vegetação marginal, galhos e troncos submersos, os métodos e micro-habitats amostrados podem ser conferidos na Tabela 42 e na Figura 124. Após a coleta os organismos foram triados e acondicionados em frascos com álcool 70º. devidamente identificados para posterior identificação. A identificação dos táxons foi realizada em laboratório com o auxílio de microscópio estereoscópico utilizando chaves de identificação específicas, sendo identificados ao menor nível taxonômico possível.

3.2.2 Resultados

3.2.2.1 Ictiofauna

Foram registradas a ocorrência de 26 espécies distribuídas em 6 ordens, 10 famílias e 23 gêneros, totalizando 1.327 indivíduos capturados (Tabela 42).

Tabela 42 - Ictiofauna amostrada nos riachos da APA do Rio Piava.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação	
		ICMBio (2018)	IUCN (2019)
OSTEICHTHYES			
Ordem CHARACIFORMES			
Família Characidae			
Serrapinnus notomelas	Lambari	LC	NE
*Psalidodon*aff. *Fasciatus*	Lambari	LC	LC
Psalidodon aff. *paranae*	Lambari	LC	NE
Astyanax lacustris	Lambari	LC	NE
Moenkhausia gracilima	Maconheirinho	LC	NE
Oligosarcus pintoi	Saicanga	LC	NE
Bryconamericus exodon	Piaba	LC	NE
Piabina argentea	Piaba	LC	NE
Família Crenuchidae			
Characidium aff. *zebra*	Canivete	LC	NE
Ordem GYMNOTIFORMES			
Família Gymnotidae			
Gymnotus inaequilabiatus	Tuvira	LC	NE

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação	
		ICMBio (2018)	IUCN (2019)
Ordem SILURIFORMES			
Família Callichthyidae			
Callichthys callichthys	Tamboatá	LC	NE
Corydoras aeneus	Tamboatazinho	LC	NE
Família Heptapteridae			
Imparfinis schubarti	Bagrinho	LC	NE
Rhamdia quelen	Bagre	LC	LC
Família Loricariidae			
Hypostomus ancistroides	Cascudo	LC	NE
Hypostomus sp.	Cascudo		
Rineloricaria pentamaculata	Cascudo chinelo	LC	NE
Rineloricaria sp.	Cascudo chinelo		
Curculionichthys insperatus	Cascudinho	LC	NE
Otothyropsis polyodon	Cascudinho	DD	NE
Família Trichomycteridae			
Cambeva davisi (Haseman, 1911)	Candiru	LC	NE
Ordem SYNBRANCHIFORMES			
Família Synbranchidae			
Synbranchus marmoratus	Mussum	LC	LC
CICHLIFORMES			
Família Cichlidae			
Crenicichla britskii	Joaninha	LC	NE
Cichlasoma paranense	Acará	LC	NE
Coptodon rendalli	Tilápia	NE	LC
Ordem CYPRINODONTIFORMES			
Família Poeciliidae			
Phalloceros harpagos	Guaru	LC	NE

Tanto a riqueza de espécies, quanto a abundância de indivíduos se modificaram ao longo dos períodos amostrais. Em outubro, foi registrado a ocorrência de 19 espécies e capturados 576 indivíduos, em novembro 20 espécies e 420 indivíduos e, por fim, em dezembro 22 espécies e 309 indivíduos coletados (Figura 125). O constante aumento no número de espécies registradas ao longo dos meses amostrados indica a necessidade de novas amostragens para a área, sugerindo a possível ocorrência de espécies mais raras para a APA. A curva do coletor desenvolvida para a área nos indica que há necessidade de novas amostragens, uma vez que a curva não atingiu a assíntota (Figura 126).

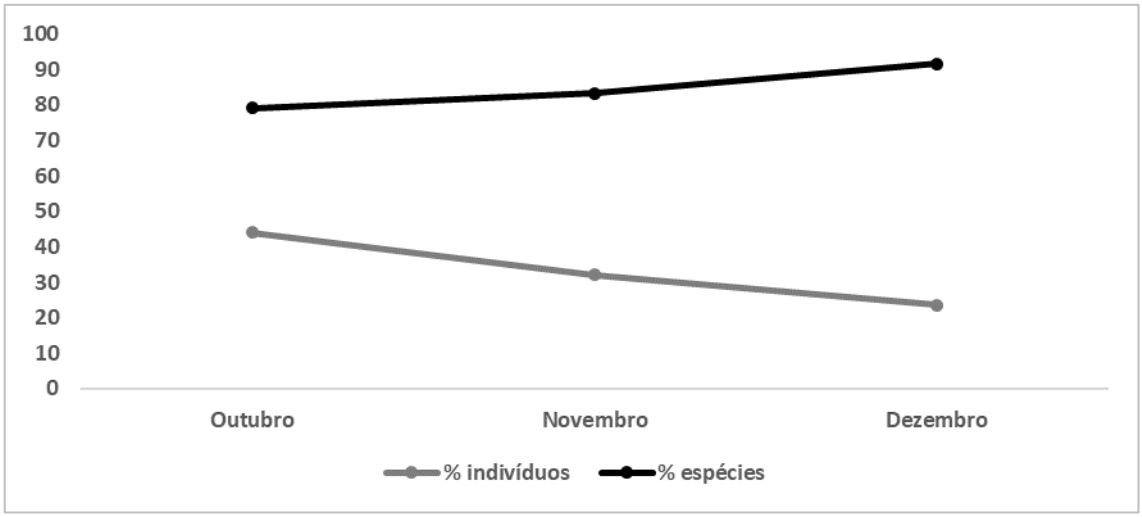


Figura 125 - Proporção de ocorrência de espécies e indivíduos capturados nas coletas de outubro, novembro e dezembro.

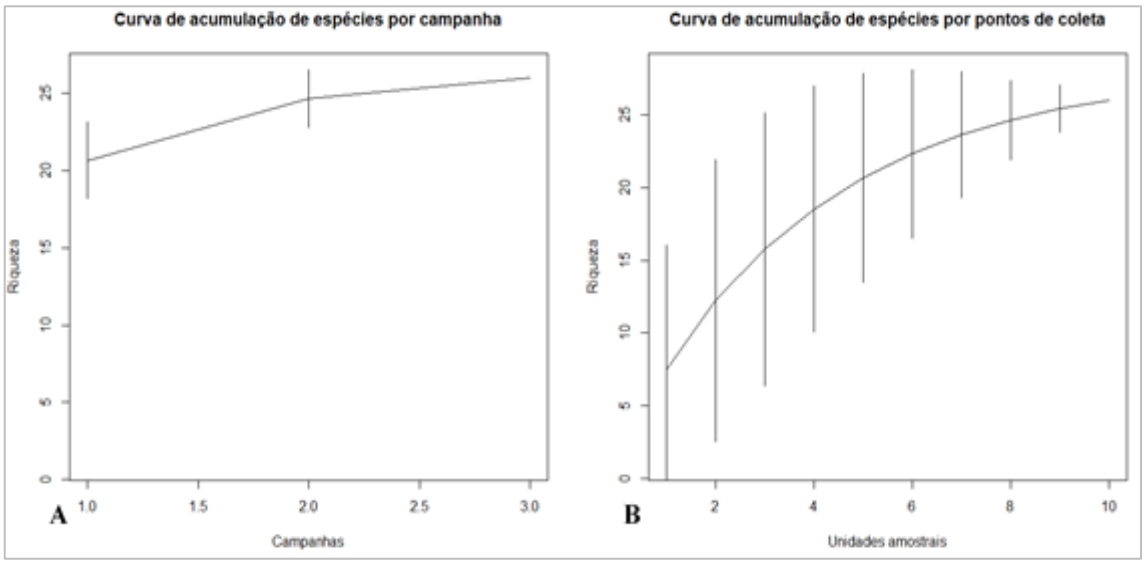


Figura 126 - Curva de acumulação de espécies geradas a partir da matriz de abundância de espécies por (A) campanhas e (B) por unidades amostrais realizadas na APA do Rio Piava. Barras verticais representam o intervalo de confiança.

As ordens registradas foram *Characiformes, Siluriformes, Cichiformes, Cyprinidontiformes, Gymnotiformes* e *Synbranchiformes*. Em número de espécies, registrou-se maior riqueza da ordem *Siluriformes*, totalizando 11 espécies, seguida pela ordem *Characiformes* com 9 espécies. Em relação à abundância total de indivíduos, houve a dominância de Cyprinodontiformes, representando 51% dos indivíduos coletados, seguido por *Siluriformes* (27%) e Characiformes (20%), demais representatividades podem ser conferidos na Figura 127.

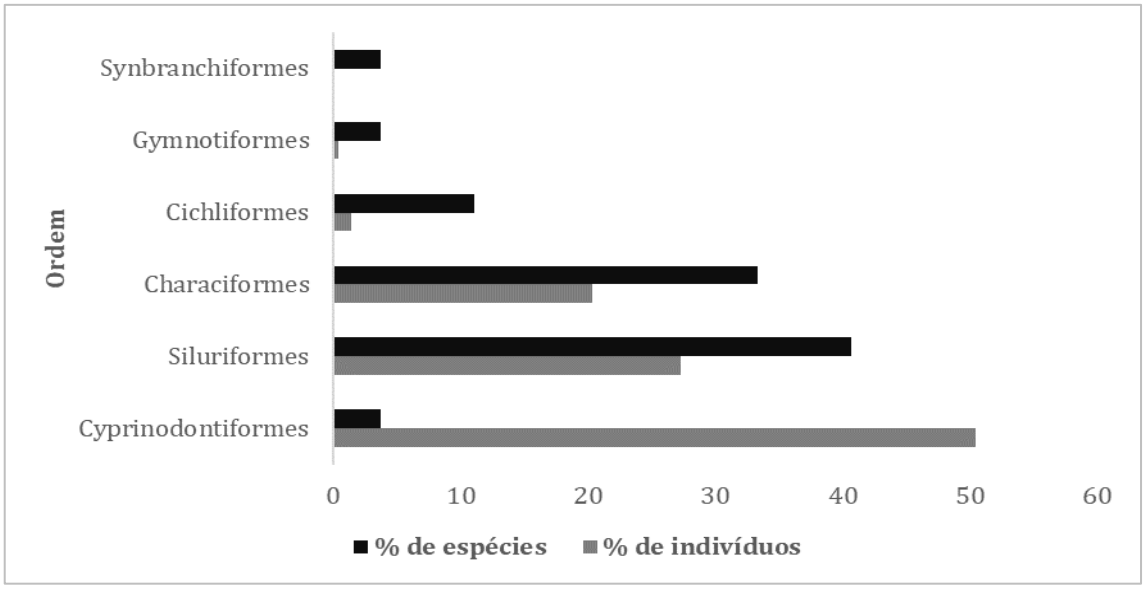


Figura 127 - Proporção de abundância de indivíduos coletados e riqueza de espécies por ordem.

Das 10 famílias registradas, houve predominância de *Loricariidae* e *Characidae* detendo os maiores valores de riqueza de espécies, 11 e 8 espécies, respectivamente. *Poecilidae* foi dominante em termos de abundância total, abrangendo 50% dos indivíduos capturados, entretanto, apresentou baixa riqueza de espécies, registrado apenas uma espécie pertencente a esta família (Figura 128).

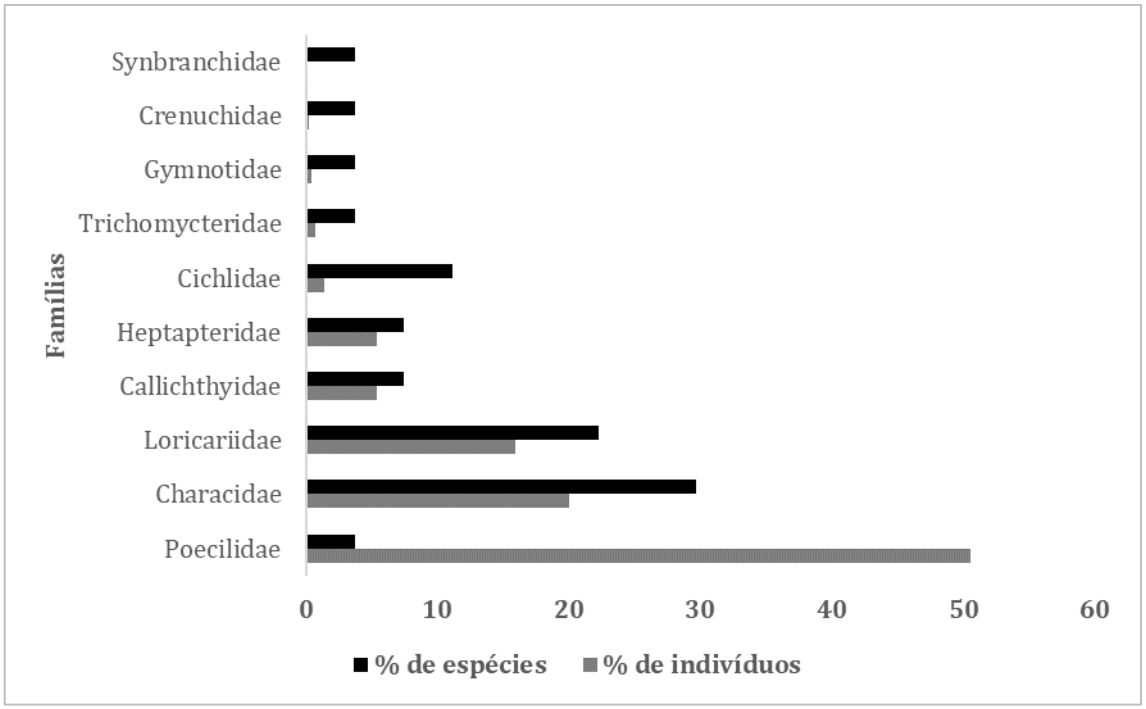


Figura 128 - Proporção de abundância de indivíduos coletados e riqueza de espécies por famílias.

A ordem *Siluriformes* agrupa peixes desprovidos de escamas e cobertos por couro ou placas ósseas. Atualmente são conhecidas cerca de 4.079 espécies, distribuídas em 38 famílias, 15 delas ocorrem exclusivamente na região Neotropical. Para a APA do Rio Piava registramos 11 espécies distribuídas em 4 famílias (Figura 127). *Corydoras aeneus* e *Callichthys callichthys* representam a família *Callichthyidae*, espécies muitas vezes apreciadas pelos aquariofilistas. Da família *Trichomycteridae*, foi registrado a espécie *Cambeva davisi*, também utilizado na aquariofilia. Dois membros da família *Loricariidae* foram registrados, *Hypostomus ancistroides* e *Hypostomus* sp. A família *Loricariidae* é a mais numerosa em termos de espécies, sendo descritas atualmente cerca de 1023 espécies (Fricke & Eschmeyer, 2021).

Os peixes que compões esta família são, geralmente peixes com modificações próprias ao hábito bentônico, incluindo boca em formato de ventosa para se aderirem ao substrato. Os "bagres" e "bagrinhos" da família Heptapteridae registrados foram *Rhamdia quelen* e *Imparfinis schubarti*, ambos com ampla distribuição nas bacias da região Neotropical. Esta família possui peixes de tamanhos variados, sendo muito apreciados economicamente, incluindo *Rhamdia quelen*. Os exemplares de *Siluriformes* coletados na APA do Rio Piava podem ser observados na Figura 129.

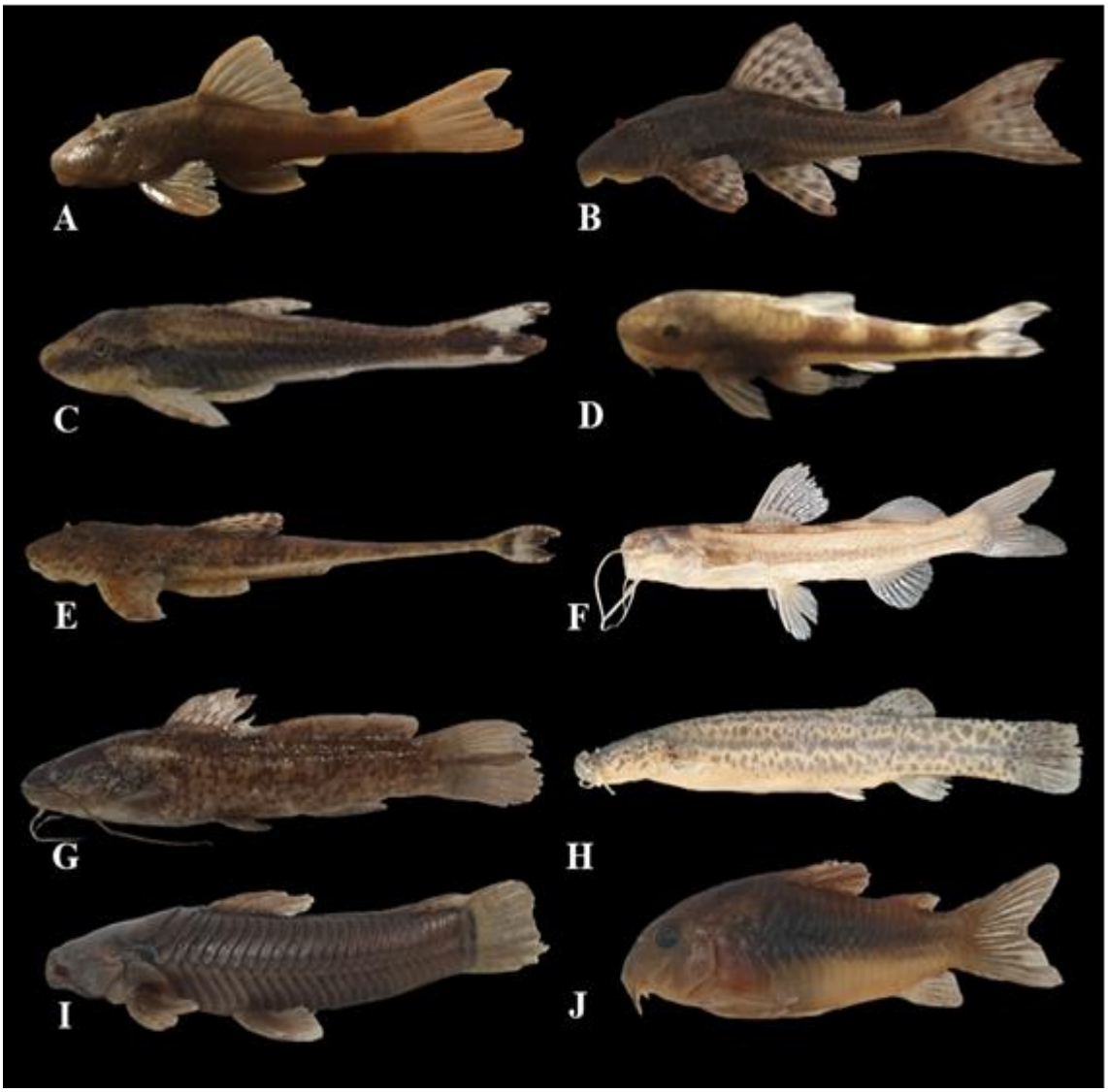


Figura 129 - Representantes de Siluriformes capturados na APA do Rio Piava. Família Loricariidae: (A) *Hypostomus* sp., (B) *Hypostomus ancistroides*, (C) *Otothyropsis polyodon*, (D) *Curculionichthys insperatus*, (E) *Rineloricaria latirostris*; Família Heptapteridae: (F) *Imparfinis schubarti*, (G) *Rhamdia quelen*; Família Trichomycteridae: (H) *Cambeva davisi*; Família Callichthyidae: (I) *Corydoras aeneus*, (J) *Callichthys callichthys*.

A ordem *Characiformes* representa grande parte das espécies continentais da região Neotropical, sendo a família *Characidae* com o maior número descrito, cerca de 1.236 espécies de "lambaris", "piranhas", "pacus", "curimbatás", "traíras", entre outros (FRICKE e ESCHMEYER, 2021). Muitas destas espécies são de grande importância econômica, como os membros das famílias *Prochilodontidae* e *Anostomidae*, capturados em pescas de subsistência e esportiva em razão da sua abundância e da biomassa. Concordando com este padrão, das 9 espécies de *Characiformes* coletadas, 8 pertencem à família *Characidae*, e uma espécie representa a família *Crenuchidae* (Figura 130).

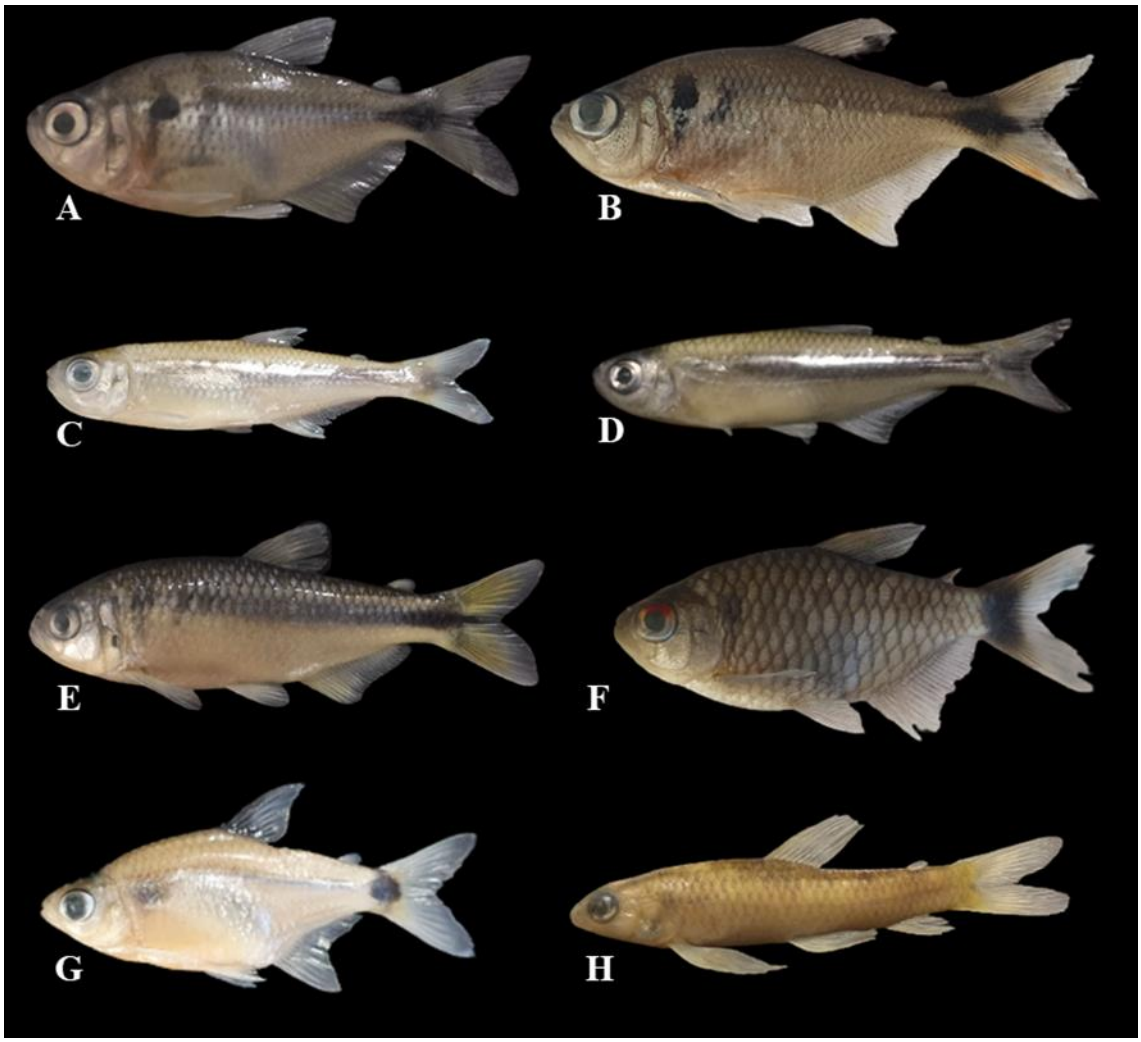


Figura 130 - Representantes de Characiformes capturados na APA do Rio Piava. Família Characidae: (A) *Astyanax lacustris*, (B) *Oligosarcus paranensis*, (C) *Bryconamericus exodon*, (D) *Piabina argentea*, (E) *Psalidodon* aff. *fasciatus,* (F) *Moenkhausia* aff. *gracilima*, (G) *Serrapinnus notomelas*; Família Crenuchidae: (H) *Characidium* aff. *Zebra.*

Gymnotiformes compõe uma ordem de peixes elétricos neotropicais, sendo todas as espécies endêmicas da região neotropical. As espécies mais comuns dessas ordens são amplamente utilizadas na pesca esportiva como isca viva, sendo muitas vezes introduzidas fora de sua área natural de ocorrência. Registramos apenas *Gymnotus inaequilabiatus* para a APA do rio Piava. Synbranchiformes foi representada pela espécis Sunbranchus marmoratus, popularmente conhecida como “mussum”, com corpo serpentiforme e sem nadadeiras. A ordem Cyrpinodontiformes representou a maior abundância coletada, principalmente pela dominância de *Phalloceros harpagos*omde há um dimorfismo sexual acentuado. Os representantes de Gymnotiformes, Synbranchiformes e Cyprinodontiformes podem ser observados na Figura 131.

Cichliformes abrange cerca de 330 espécies descritas no ambiente dulcícola sul-americano. Esta ordem se destaca pelas espécies de interesse econômico para a pesca e para

a produção aquícola, em especial a espécie *Oreochromis niloticus,* espécie mais produzida no mundo pelo setor aquícola (FAO, 2021). Registramos a ocorrência de *Cichlasoma paranaense* e *Crenicichla britski*, espécies nativas da bacia do rio Piava, além do registro de *Coptodon rendalli*, uma espécie não nativa.

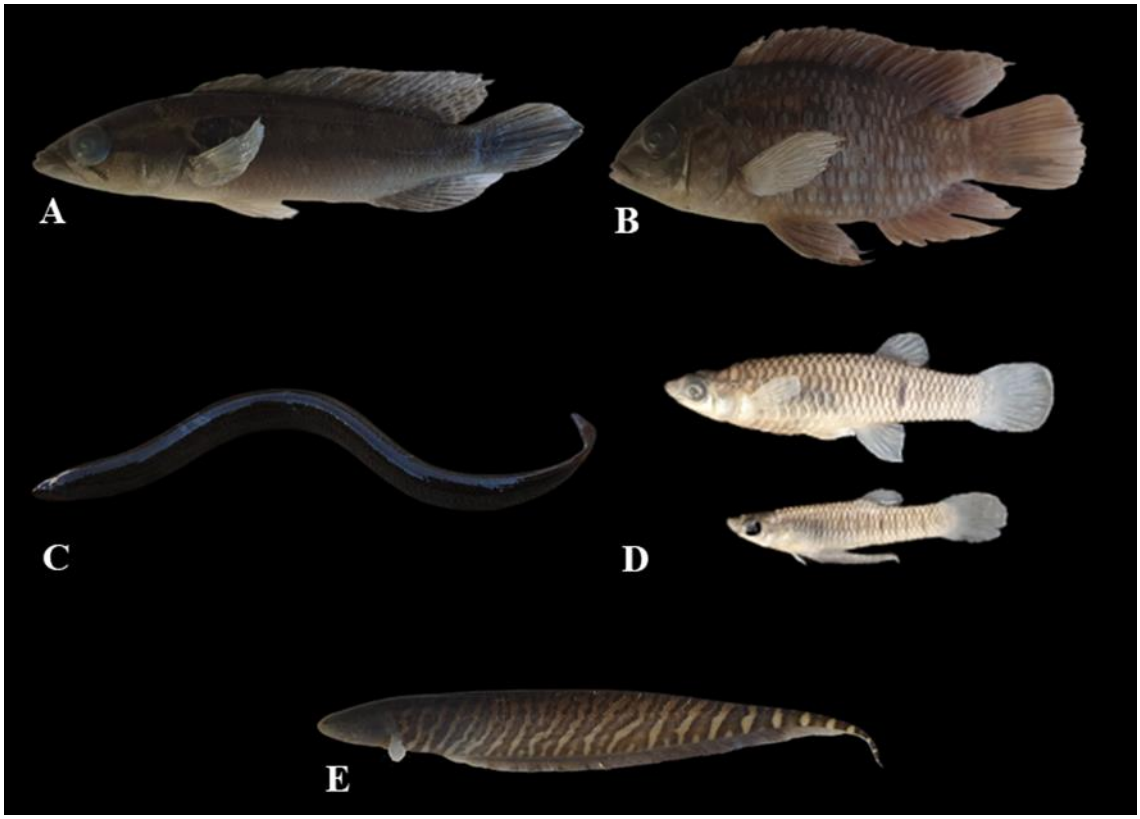


Figura 131 - Representantes de Cichliformes, Synbranchiformes, Cyprinodontiformes e Gymnotiformes capturados na APA do Rio Piava. Famílai Cichlidae (A) *Crenicichla britski*, (B) *CIchlasoma paranaense*; Família Synbranchidae: (C) *Synbranchus marmoratus*; Família Poecilidae: (D) *Phalloceros harpagos; Família Gymnotidae:* (E) *Gymnotus inaequilabiatus.*

A ocorrência de espécies se modificou ao longo dos pontos, tendo como espécie de ocorrência em todos os pontos amostrais como *Phalloceros harpagos*. Outras espécies foram abundantes em pelo menos quatro ou mais pontos, como *Corydoras aeneus*, *Psalidodon* aff. *fasciatus*, *Hypostomus* sp., *Rhamdia quelen* e *Curculionichthys insperatus*. Dentre as espécies de menor ocorrência, destacam-se *Callichthys callichthys*, *Synbranchus marmoratus* e *Characidium* aff. *zebra* (Tabela 43).

Tabela 43 - Diversidade da APA do Rio Piava por pontos de coleta.

Espécies	Pontos Amostrais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Astyanax lacustris				X	X					
*Bryconamericus exodon**				X		X				
Callichthys callichthys						X				
Cambeva davisi	X	X				X			X	
Characidium aff. *zebra*	X									
Cichlasoma paranense			X	X						
*Coptodon rendalli**								X		
Corydoras aeneus			X	X	X	X				
Crenicichla britskii			X	X	X					
Curculionichthys insperatus			X	X	X	X				
Gymnotus inaequilabiatus					X					
Hypostomus ancistroides			X					X	X	
Hypostomus sp.	X	X	X			X	X	X	X	
Imparfinis schubarti			X			X				
Moenkhausia gracilima			X	X	X					
Oligosarcus pintoi			X	X						
Otothyropsis polyodon			X	X		X				
Phalloceros harpagos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Piabina argentea				X	X					
Psalidodon aff. *fasciatus*	X		X	X	X	X			X	
Psalidodon aff. *paranae*							X			
Rhamdia quelen	X			X			X		X	
Rineloricaria pentamaculata		X	X						X	
Rineloricaria sp.				X		X				
Serrapinnus notomelas			X		X					
Synbranchus marmoratus			X							
Total	**6**	**4**	**15**	**14**	**10**	**10**	**4**	**4**	**7**	**1**

Houve diferença no registro da ictiofauna entre as campanhas realizadas, havendo acréscimo de espécies em alguns pontos. O ponto APA1 (Rio Piava – Cabeceira), registrou a ocorrência de 6 espécies na campanha de outubro, onde houve predominância na abundância de *Psalidodon* aff. *fasciatus*, seguido de *Phalloceros harpagos*. A alta abundância destas espécies pode estar relacionada principalmente ao grau de modificação do hábitat, onde, neste ponto, há a construção de um reservatório para captação de água.

Para a campanha de novembro, registramos apenas três espécies em baixa abundância, o mesmo se repetiu para a campanha de dezembro. O ponto APA 2 (Rio Jaborandi – Cabeceira) dominância de *Phalloceros harpagos* em todas as campanhas, sendo

acrescido uma espécie na campanha de novembro, totalizando 4 espécies amostradas. O ponto APA7 (Córrego Centenário) também apresentou baixa riqueza e abundância, sendo registrado apenas *Phalloceros harpagos* em outubro, e nas coletas subsequentes observado as demais espécies. Para o ponto APA10 (Córrego Cristália), registramos apenas a espécie *Phalloceros harpagos*, nas três campanhas. Para o ponto APA8 (Córrego Catete), foi observado o mesmo padrão, sendo registrado espécies apenas nas duas últimas campanhas, 4 e 3 espécies.

A baixa diversidade nestes riachos se deve ao fato de serem trechos de cabeceiras, disporem de menor diversidade e disponibilidade de microhábitats e pela baixa temperatura da água (Figura 132).

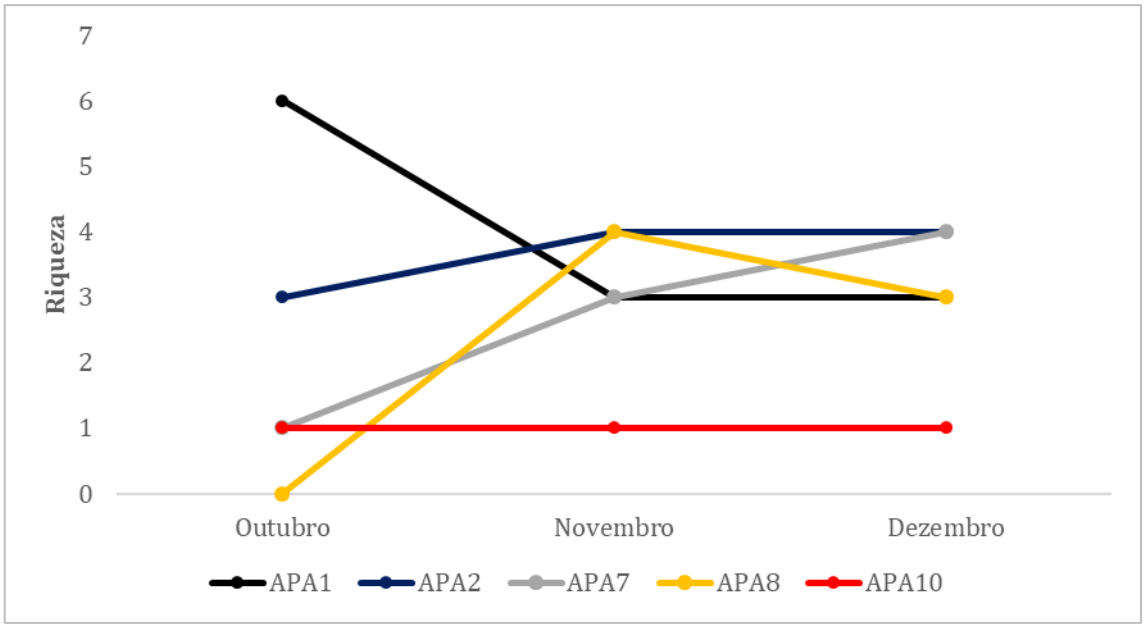


Figura 132 - Riqueza dos pontos APA1, APA2, APA7, APA8 e APA10 nas três campanhas realizadas na APA do Rio Piava.

Os pontos com as maiores diversidades registradas foram APA3 (Arroio Pitanga), APA4 (Rio Piava – Meio) e APA6 (Córrego Xaxim). No ponto APA3 foi coletado em outubro 11 espécies, em novembro houve acréscimo de duas espécies e em dezembro de três espécies, totalizando 16 espécies amostradas. No ponto APA4, onde se localiza a estação de captação de água da SANEPAR da cidade de Umuarama, as espécies foram capturadas à jusante do reservatório, em outubro foi observada a ocorrência de 6 espécies, novembro 10 espécies e em dezembro este número caiu 5 espécies, principalmente pela modificação do

hábitat com a retirada da vegetação marginal, o que mudou radicalmente a estrutura do riacho naquele ponto.

No ponto APA6, registrou-se 8 espécies em outubro, 5 espécies em novembro e 6 em dezembro (Figura 133). As maiores ocorrências de espécies em pontos intermediários estão relacionadas principalmente com as diferentes características ecomorfológicas do ambiente, proporcionando maior disponibilidade de micro-hábitats, alimentos e melhores condições físicas da água. Diversos autores afirmam que é esperado o aumento da riqueza em um gradiente longitudinal, alcançando valores maiores em trechos intermediários (Casatti, 2005; Ferreira & Casatti, 2006).

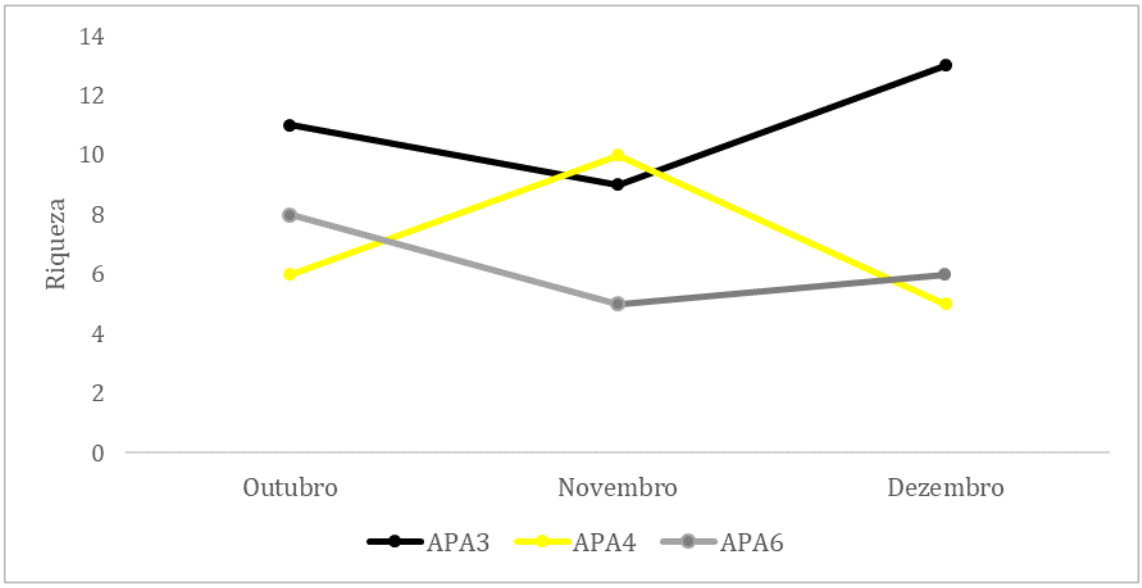


Figura 133 - Riqueza dos pontos APA3, APA4, e APA6 nas três campanhas realizadas na APA do Rio Piava.

O ponto APA5 foi estabelecido no trecho do rio Piava no limite da APA, no qual drenava boa parte das cabeceiras que compõe a microbacia na área de abrangência da APA. A diversidade registrada em outubro e novembro foi de 6 espécies, e em dezembro registrou-se 4 espécies. A baixa diversidade pode, novamente, estar relacionada com as condições ecomorfolóficas do trecho analisado, onde possuía maior profundidade, maior correnteza, pouca vegetação marginal e substrato arenoso, o que diminuiu a disponibilidade de micro-habitats e consequentemente a biodiversidade associada a este ambiente. O ponto APA9 (Córrego Jaborandi – Foz), observou-se a não ocorrência na primeira campanha, 3 espécies na campanha de novembro e 6 espécies em dezembro, demonstrando tendência a presença de novas espécies (Figura 134).

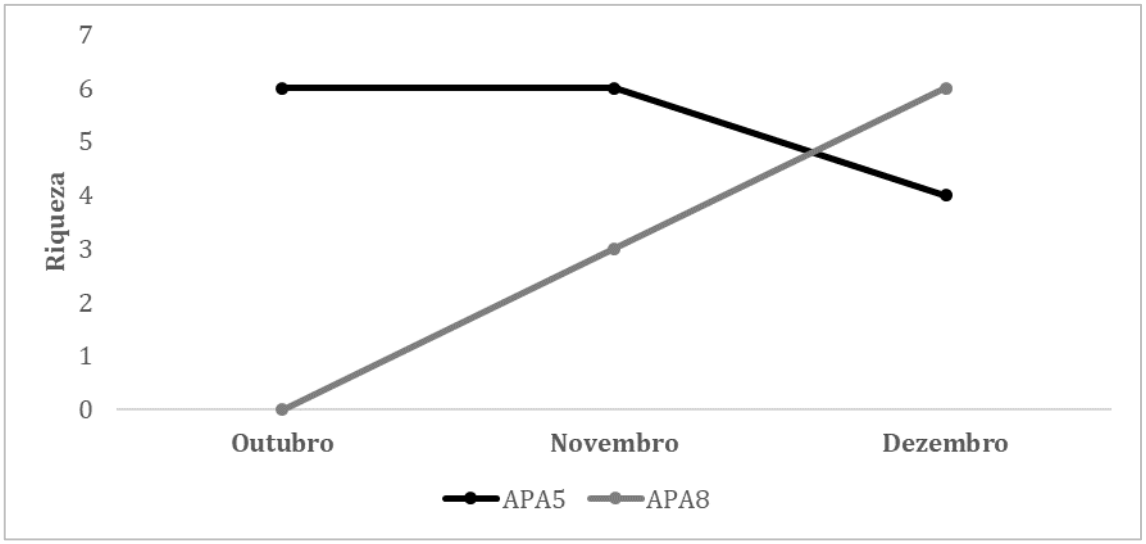


Figura 134 - Riqueza dos pontos APA3, APA4, e APA6 nas três campanhas realizadas na APA do Rio Piava.

A relação da disponibilidade de micro e *meso-habitats* e a riqueza de espécies foi evidenciada pelos resultados encontrados na análise de escalonamento multidimensional não paramétrico, na qual, separou dois dos grupos considerados neste estudo, revelando um padrão de composição semelhante nos pontos amostrais de cabeceira e nos pontos intermediários (Figura 135).

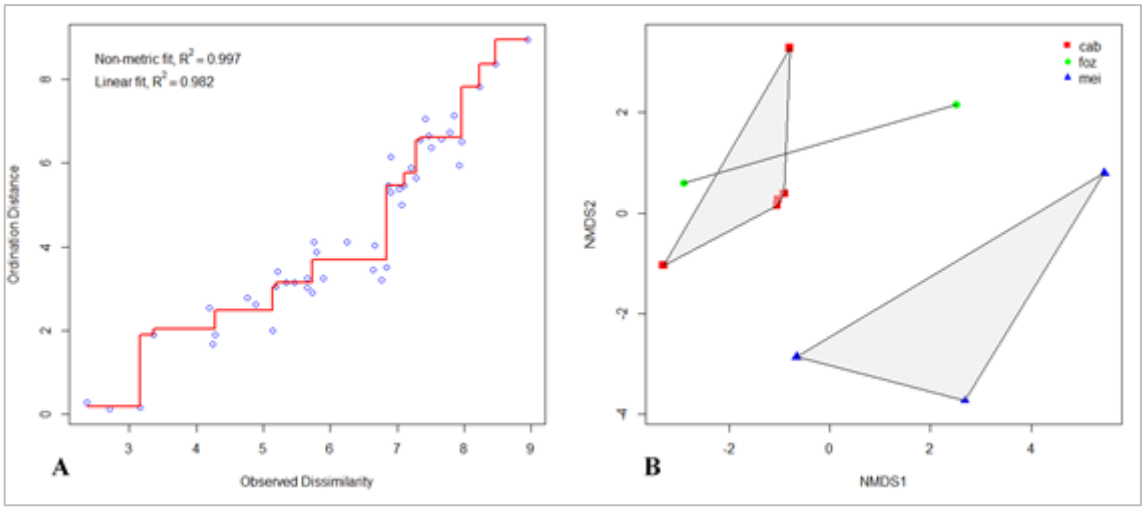


Figura 135 - Valores obtidos na Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) aplicado com base nos dados de espécies da APA do rio Piava e na classificação dos pontos amostrais em trechos de cabeceira, meio e foz. (A) estresse; (B) gráfico de dissi.

A leve estabilizada na curva do coletor (Figura 136) sugere que as amostragens tenham sido suficientes para registrar as espécies de peixes que ocorrem na APA do rio Piava, entretanto, para confirmar a estabilização da curva, uma nova amostragem deveria ser conduzida na APA.

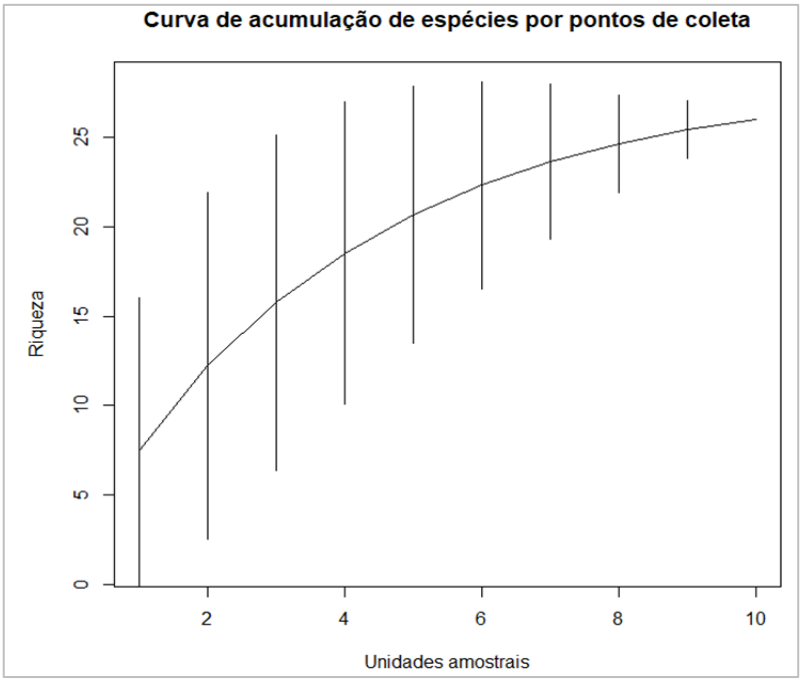


Figura 136 - Curva de acumulação de espécies geradas a partir da matriz de abundância de espécies por unidades amostrais realizadas na APA do Rio Piava. Barras verticais representam o intervalo de confiança.

- **Espécies relevantes da ictiofauna da APA:** Não ocorreram espécies relevantes de icitiofauna.

- **Espécies Migradoras:** Foram identificadas espécies de peixes que realizam pequenas migrações como: *Crenicichla britskii*, *Cichlasoma paranaense*, *Astyanax lacustris*, *Psalidodon* aff. *paranae*, *Psalidodon* aff. *fasciatus*, *Moenkhausia gracílima*, *Serrapinnus notomelas* e *Rhamdia quelen*.

- **Espécies Endêmicas, raras e de alta qualidade ambiental:** Não houve o registro de alguma espécie endêmica para área, uma vez que os trabalhos de levantamento da ictiofauna para a bacia do rio Ivaí são escassos, tornando difícil a distribuição específica das espécies nos tributários do rio Ivaí. Nenhuma espécie é indicadora de alta qualidade ambiental.

- **Espécies Ameaçadas de Fauna na APA:** Nenhuma das espécies registradas na APA do Rio Piava encontram-se em perigo ou ameaçadas de extinção. Em sua grande maioria, as avaliações de conservação das espécies classificam-nas como menos preocupantes ou não foram avaliadas. Isso reforça a necessidade da realização de inventários faunísticos, servindo de base para o desenvolvimento de estratégias específicas de conservação.

- **Espécies não descritas previamente para a área ou ciência:** Não ocorreram espécies não descritas ou novas para a ciência.

- **Espécies sinantrópicas e indicadoras de baixa qualidade ambiental:** Não ocorreram espécies que possam indicar baixa qualidade ambiental

- **Espécies de interesse médico:** Não ocorreram espécies de interesse médico.

3.2.2.1.1 Pressões e ameaças da ictiofauna

A comunidade aquática da área de abrangência da APA do Rio Piava é representada por espécies de diferentes grupos de organismos, algumas mais resistentes às perturbações oriundas das atividades antrópicas, outras mais sensíveis à essas alterações. Os diferentes graus de integridade das áreas amostradas indicam necessidade de revisão dos usos e ocupações do solo no entorno dos afluentes presentes na APA, pois implicam diretamente na conservação das espécies de organismos aquáticos, sendo necessário a revisão do uso da área em algumas áreas impactadas.

3.2.2.2 Macroinvertebrados aquáticos

Foram coletados 1.657 exemplares pertencentes a 34 taxas. As ordens registradas no trabalho foram: *Amphipoda, Decapoda, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Megaloptera, Odonata, Plecoptera* e *Ephemeroptera*; e ainda, as classes *Bivalv*e e *Gastropoda* e a subclasse *Oligochaeta* (Tabela 44). A análise da composição dos macroinvertebrados mostrou que as taxas mais representativas foram os gêneros *Phylloicus* sp. (17%) e *Antarctoecia* sp. (15,5%), e o a espécie *Macrobrachium iheringii* (8,9%) (Figura 137).

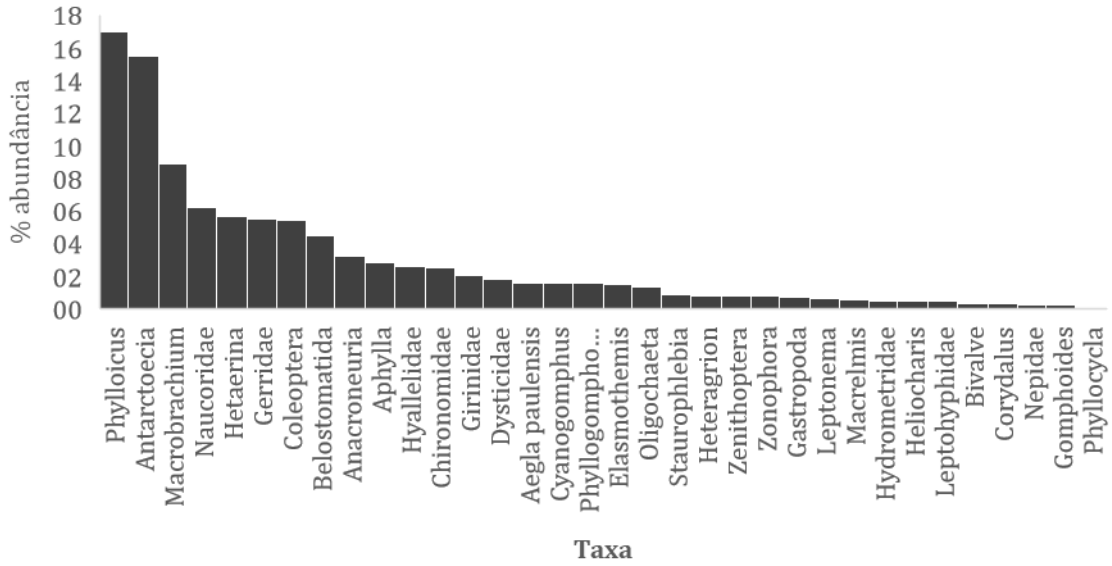


Figura 137 - Proporção de abundância de indivíduos coletados na APA do Rio Piava.

Tabela 44 - Relação da assembleia de macroinvertebrados aquáticos amostrada nos riachos da APA do Rio Piava.

TAXA	%	NOME POPULAR
MOLLUSCA		
Bivalve	0.4	Conchas do rio
Gastropoda	0.7	Caracol
ANNELIDA		
Oligochaeta	1.4	Sanguessuga
ARTHROPODA		
Crustacea		
Ordem Amphipoda		
Hyallelidae	2.7	Camarãozinho
Ordem Decapoda		
Palaemonidae		
Machobrachium iheringii	8.9	Camarão
Aeglidae		
Aegla paulensis	1.6	Aegla
Hexapoda		
Ordem Coleoptera		
Coleoptera N. I.	5.4	Besouro
Elmidae		
Macrelmis	0.6	Besouro
Girinidae	2.1	Besouro
Dysticidae	1.9	Besouro
Ordem Diptera		
Chironomidae	2.5	Mosquito

TAXA	%	NOME POPULAR
MOLLUSCA		
Naucoridae	6.2	Pires
Nepidae	0.3	Escorpião d'água
Belostomatidae	4.5	Barata d'água
Gerridae	5.5	Inseto Jesus
Hydrometridae	0.5	Insseto d'água
Ordem Megaloptera		
Corydalidae		
Corydalus	0.4	Formiga Leão
Ordem Odonata		
Calopterigidae		
Hetaerina	5.7	Libélula
Dicteriadidae		
Heliocharis	0.5	Libélula
Gomphidae		
Aphylla	2.9	Libélula
Cyanogomphus	1.6	Libélula
Gomphoides	0.2	Libélula
Phyllocycla	0.1	Libélula
Phyllogonphoides	1.6	Libélula
Zonophora	0.8	Libélula
Libelullidae		
Elasmothemis	1.5	Libélula
Zenithoptera	0.8	Libélula
Aeshnidae		
Staurophlebia	0.9	Libélula
Megapodagrionidae		
Heteragrion	0.8	Libélula
Ordem Plecoptera		
Perlidae		
Anacroneuria	3.3	Perlário
Ordem Trichoptera		
Hydropsychidae		
Leptonema	0.7	Frigânio
Calamoceratidae		
Phylloicus	17.0	Frigânio
Limnephilidae		
Antarctoecia	15.5	Frigânio
Ordem Ephemeroptera		
Leptohyphidae	0.5	Sarará

Abaixo, alguns dos exemplares de macroinvertebrados aquáticos registrados na APA do Rio Piava (Figuras 138 e 139).



Figura 138 - Mostra das taxas registradas na APA do Rio Piava: (A) *Aegla paulensis*; (B e C) *Macrobrachium iheringii*; (D e E) *Antarctoecia* sp.; (F) *Phylloicus* sp.; (G) *Leptonema* sp.; (H) Naucoridae; (I) Gastropoda.

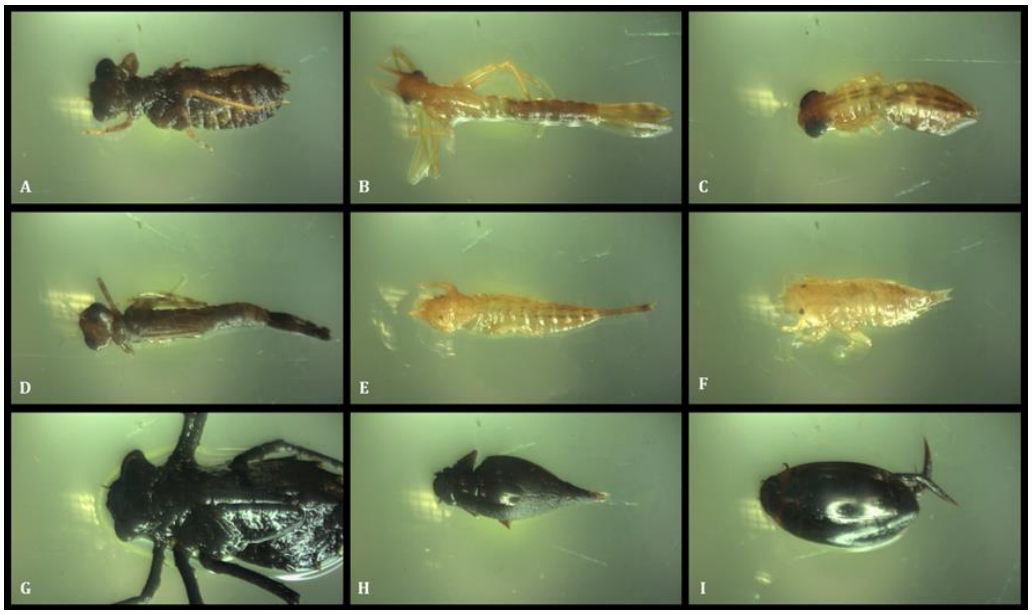


Figura 139 - Mostra das taxas registradas na APA do Rio Piava: (A) Gomphidae; (B) *Hetaerina* sp.; (C) *Zonophora* sp.; (D) *Heteragrion* sp.;(E) *Aphylla* sp.; (F) *Gomphoides* sp.; (G) *Cyanogomphus* sp.; (H e I) Coleoptera.

A riqueza se modificou entre os pontos amostrais e entre as campanhas. No ponto APA1, nos meses de outubro, dezembro e janeiro houve riqueza de 7, 8 e 6 taxa, respectivamente, tendo como taxa em comum a espécie *Macrobrachium iheringii,* os gêneros *Hetaerina* e *Phyllocycla* e a família *Belostomatidae* (Figura 140A).

Na campanha de novembro houve acréscimo de indivíduos da ordem *Coleoptera* e na campanha de dezembro foi registrado exemplares do gênero *Corydalus*. No ponto APA2 houve predomínio de tricópteros dos gêneros *Phylloicus* e *Antarctoecia*, sendo os mais abundantes em todas as amostragens (Figura 140B). As amostragens no ponto APA3 registraram membros das ordens *Decapoda* (*Macrobrachium iheringii*), *Hemiptera* (*Naucoridae* e *Hydormetridae*) e diversos gêneros de *Odonata* (*Aphylla, Cyanogomphus, Hetaerina, Zonophora)* (Figura 140C). As variações proporções das espécies capturadas nos pontos APA1, APA2 e APA e APA3 nas três campanhas amostrais podem ser observados na Figura 141.



Figura 140 - Mostra das espécies coletadas nos pontos amostrais da APA do Rio Piava nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2021. (A) APA1, (B) APA2, (C) APA3.

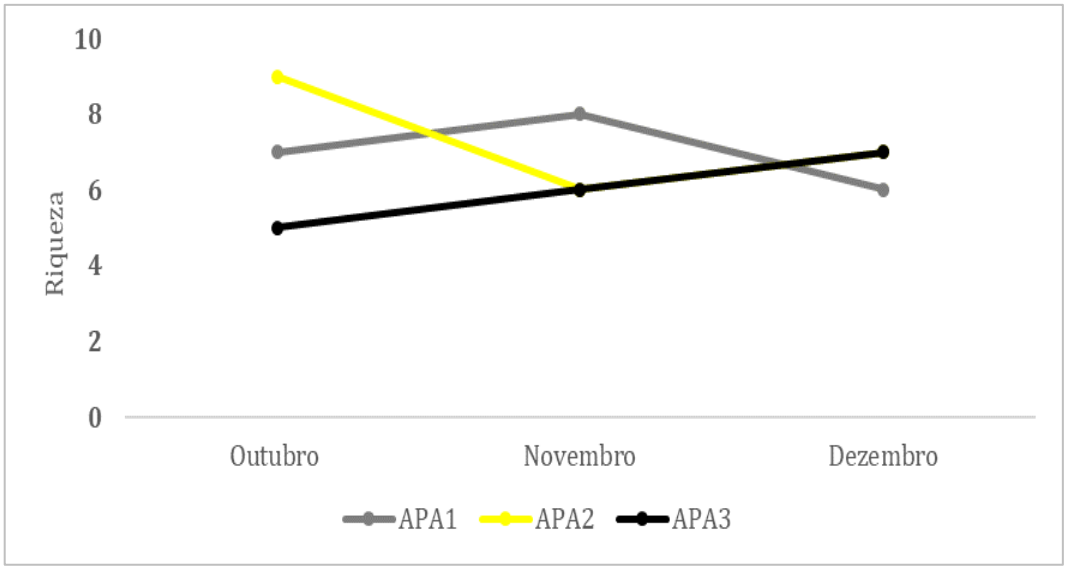


Figura 141 - Riqueza de espécies dos pontos APA1, APA2 e APA3 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava.

Os pontos APA5 e APA6 foram os com maiores riquezas de taxas, 18 e 13, respectivamente. No ponto APA5 houve registro de moluscos das classes *Bivalve* e *Gastropoda*, bem como insetos das ordens *Hemiptera, Odonata, Coleoptera* e *Trichoptera*, além de crustáceos, como a espécies *Macrobrachium iheringii* (Figura 142A). Em APA6, além das taxas já registradas, foi capturado diversos exemplares de *Aegla paulensis*, uma espécie de crustáceo da família *Aeglidae*, considerada uma espécie sensível as perturbações antrópicas e um bioindicador de qualidade ambiental (Figura 142B). No ponto APA4, houve riqueza de 9, 6 e 4 espécies nos meses de outubro, novembro e dezembro, respectivamente. Neste ponto, observou-se a ocorrência de larvas de *Chironomida*e, grupo de indivíduos bem resistentes às perturbações (Figura 142C). A riqueza de espécie para os pontos APA4, APA5 e APA6 podem ser conferidas na Figura 143.



Figura 142 - Mostra das espécies coletadas nos pontos amostrais da APA do Rio Piava nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2021. (A) APA4, (B) APA5, (C) APA6.

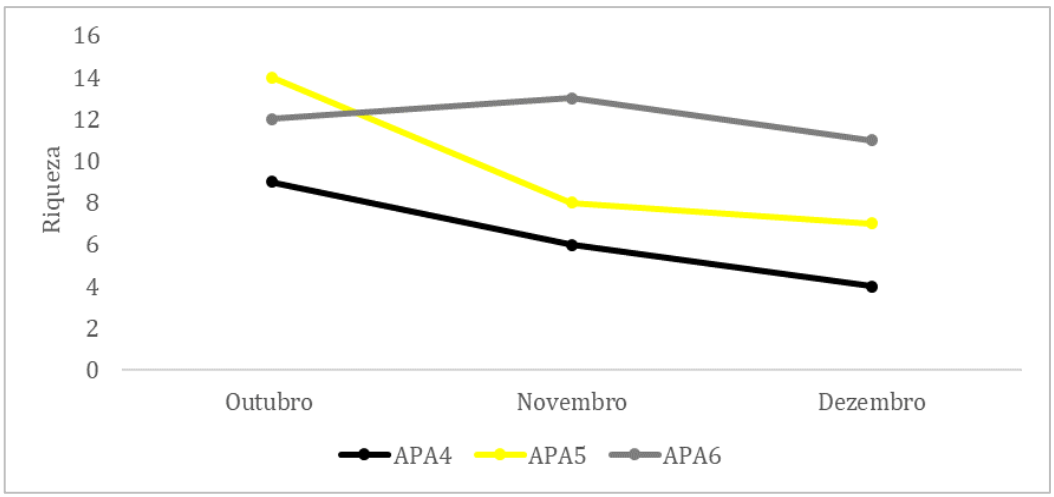


Figura 143 - Riqueza de espécies dos pontos APA4, APA5 e APA6 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava.

A riqueza encontrada em APA7 foi relativamente baixa se comparada aos demais pontos, sendo somados 6 espécies durante as três campanhas. Neste ponto, houve considerável abundância de *Corydalus*, se comparado aos demais. Em APA8, as maiores riquezas foram registradas em novembro, com 11 espécies observadas, muitas delas de *Odonatas* e *Hemipteras* (Figura 144A). No ponto APA9 houve registro de *Anacroneuria*, um importante gênero de *Plecoptera*, grupo este que também atua como bioindicador de boa qualidade ambiental. Além deste, registrou-se também membros de *Trichoptera*, *Odonata, Hemiptera* e *Crustacea* (Figura 144B). Nas duas últimas campanhas, houve acréscimo de três espécies nos registros de campo. O ponto APA10 observou-se a ocorrência de diversos taxa considerados resistentes ou tolerantes, como moluscos e oligoquetos (Figura 144C). As riquezas para cada um dos pontos APA7, APA8, APA9 e APA10 podem ser observadas na Figura 145.



Figura 144 - Riqueza de espécies dos pontos (A) APA7, (B) APA8 e (C) APA9 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava.

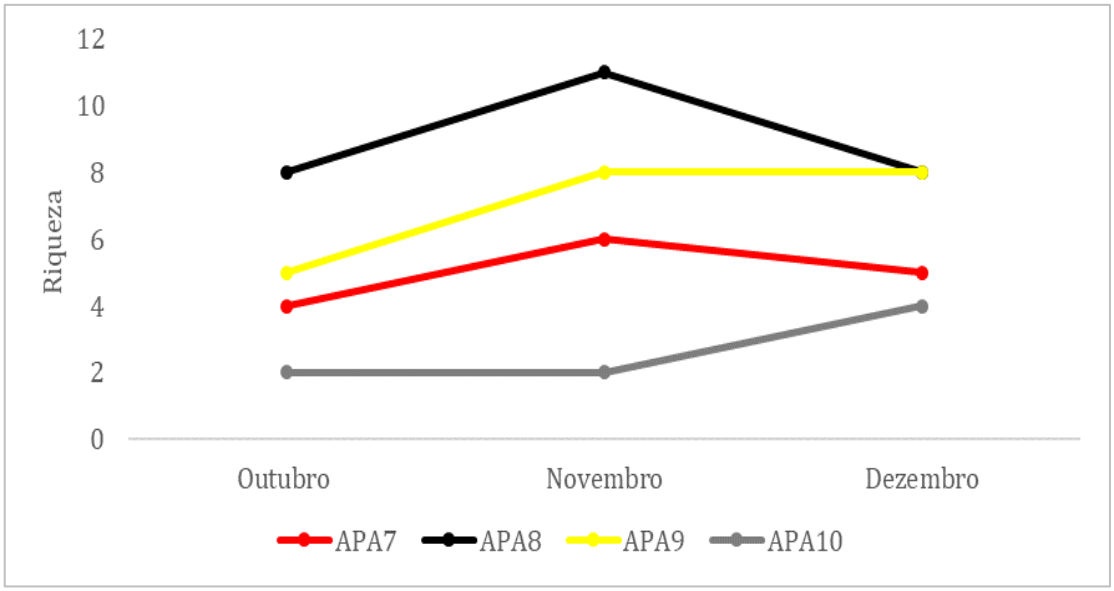


Figura 145 - Riqueza de espécies dos pontos APA7, APA8, APA9 e APA10 nas três campanhas amostrais realizadas na APA do Rio Piava.

Grupos de grande importância para o monitoramento ambiental foram registrados como *Ephemeroptera* (0,8%), *Plecoptera* (3,3%) e *Trichoptera* (33,2%). As ordens EPT são descritas na literatura como bioindicadores da qualidade da água para ambientes que apresentam baixo grau de poluição (Callisto et. al, 2001). A ocorrência destes organismos nos riachos amostrados demonstra bom estado de conservação destes riachos, especialmente os pontos APA2, APA6 e APA8. Os organismos do grupo EPT são classificados como sensíveis ou intolerantes por serem extremamente sensíveis à poluição, principalmente ao fato de demandarem de muito oxigênio dissolvido na água para sobreviver. A sua alta ocorrência, ou a diminuição dela, pode estar associado ao grau de integridade do ambiente avaliado.

Organismos classificados como tolerantes são aqueles que preferencialmente vivem em águas limpas, mas podem tolerar quantidades baixas de poluição. Abrangem os grupos *Coleptera, Megaloptera, Heteroptera* e parte de *Odonata*. Exemplares destes grupos foram coletados principalmente nos pontos APA7, APA5, APA4 e APA10, localizado em pontos mais perturbados da APA. Embora estes organismos sejam considerados tolerantes, a ocorrência destes não indica um ambiente impactado, visto que estes grupos apresentam particularidades quanto aos graus de resistência. *Coleopteras* em geral são considerados tolerantes com exceção de *Girinidae*, família detectada no ponto APA2 e que não tolera níveis baixos de oxigênio. Assim como larvas de *Odonatas* que são sensíveis às perturbações do habitat por necessitarem de vegetação nas águas onde vivem.

A literatura classifica as famílias *Chironomidae* e *Oligochaeta* no grupo dos invertebrados bentônicos mais resistente à poluição. Organismos deste grupo podem chegar a sobreviver em riachos com baixa quantidade de oxigênio dissolvido na água, sendo assim, o aumento no número de indivíduos *Oligochaeta* nas amostras pode indicar situação de anoxia e, portanto, um ambiente menos íntegro. Foram registrados exemplares destes grupos nos pontos APA1, APA4 e APA10. Nestes pontos foi visível a alteração da integridade dos riachos, como retirada de vegetação ripária, assoreamento e construção de reservatório para captação de água, modificando a estrutura e a integridade do hábitat.

A curva do coletor mostrou que é necessário realizar mais amostragens para área, uma vez que ela não demonstra estabilização (Figura 146).

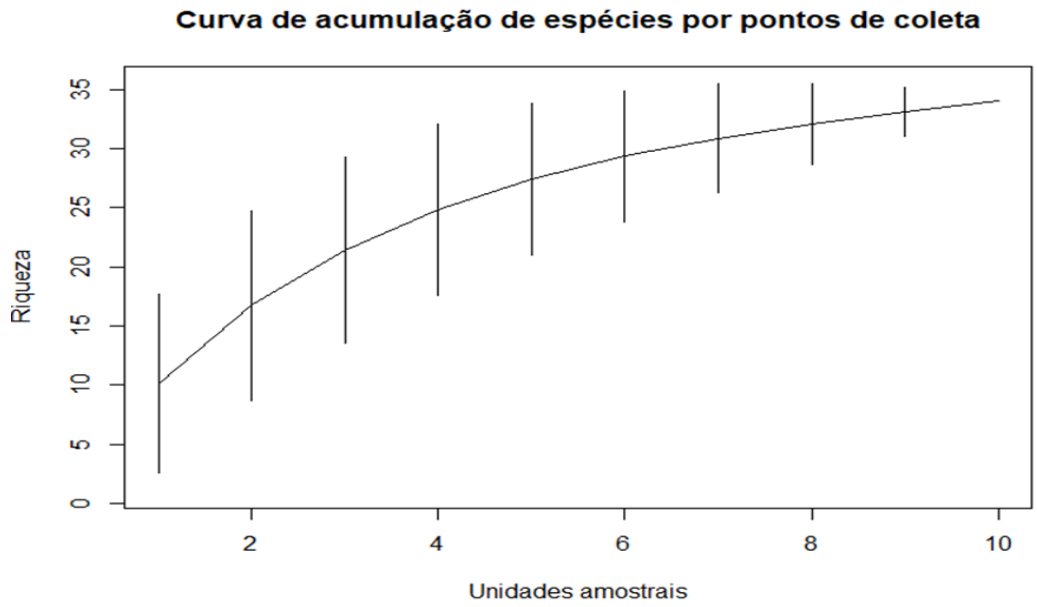


Figura 146 - Curva de acumulação de espécies geradas a partir da matriz de abundância de espécies por unidades amostrais realizadas na APA do Rio Piava. Barras verticais representam o intervalo de confiança.

- **Espécies relevantes de macroinvertebrados da APA:** Não ocorreram espécies relevantes no estudo.

- **Espécies Migradoras:** Não foram identificadas espécies de macroinvertebrados migradores.

- **Espécies endêmicas, raras e de alta qualidade ambiental:** Não ocorreram espécies endêmicas ou raras. Foram encontrados indivíduos das ordens *Anacroneura, Leptonema*,

Phylloicus, Antarctoecia, Leptohyphidae e *Aeglha paulensis* como indicadoras de alta qualidade ambiental. Estes indivíduos são sensíveis a mudanças na qualidade da água.

- **Espécies Ameaçadas de Fauna na APA:** Nos levantamentos realizados pelo ICMBio (2018) e pela IUCN (2020), as espécies de macroinvertebrados registradas na APA do rio Piava não foram enquadradas em alguma categoria de ameaça.

- **Espécies não descritas previamente para a área estudada ou ciência:** Não ocorreram espécies não descritas para a área ou ciência.

- **Espécies sinantrópicas e indicadoras de baixa qualidade ambiental:** Indivíduos das ordens *Shironomidae, Bivalvia, Gastropoda e Oligochaeta* foram identificados, estes animais possuem alta resistência a ambientes poluídos.

- **Espécies de importância médica:** Indivíduos da ordem *Chironomidae* foram identificados. Os adultos são vetores de doenças virais como dengue, chicungunha e zika vírus.

3.2.2.2.1 Pressões e ameaças dos macroinvertebrados aquáticos

De forma geral, a microbacia apresentou trechos com bastante diversidade de micro e *meso-hábitats* e trechos com maior grau de perturbações antrópicas, como construções de reservatórios, estradas sobre cursos hídridcos e despejos de efluentes domésticos, podendo comprometer a conservação das espécies de macroinvertebrados. Assim como para a comunidade ictiológica, os diferentes graus de integridade das áreas amostradas indicam necessidade de revisão dos usos e ocupações do solo no entorno dos afluentes presentes na APA pois implicam diretamente na conservação das espécies de organismos aquáticos, sendo necessário a revisão do uso da área em algumas áreas impactadas.

4 AVALIAÇÃO MULTITEMPORAL DO USO E COBERTURA VEGETAL DA APA

4.1 Método aplicado ao mapeamento do uso do solo da APA

Para o mapeamento do uso do solo foram seguidas as recomendações presentes no Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013). A escala para o mapeamento da APA, de 1:5.000 é considerada de grande detalhe, atendendo problemas específicos e restritos a pequenas áreas, como é o caso da APA. Para o mapeamento, foram usadas imagens orbitais como dados básicos, e princípios de interpretação visual de imagens que orientaram o mapeamento, como os descritos em Jensen (2009) e Novo (2010).

Os pontos de controle foram utilizados essencialmente para resolver dúvidas em áreas onde o uso do solo permaneceu indeterminado por meio da interpretação visual das imagens. Nesse sentido, do uso conjunto entre imagens orbitais e fontes externas de dados:

> "Os dados de imagens orbitais são importantes fonte básica para o mapeamento do tema uso da terra, embora *per si* sejam insuficientes para dar conta da realidade, requerendo a agregação de dados exógenos de naturezas diversas durante a interpretação dos padrões homogêneos de uso da terra." IBGE (2013) p. 38.

Conforme a metodologia entregue no início dos trabalhos relativos a este projeto, foi sugerido o mapeamento do uso do solo em dois momentos, um para a atualidade e outro considerando um momento anterior. É necessário deixar claro que apenas o mapeamento mais atual possui pontos de checagem devido ao problema lógico de impossibilidade de visitação em campo em tempos anteriores. O mapeamento "atual" foi realizado com base em uma imagem obtida no ano de 2021, e o mapeamento "anterior" teve como base uma imagem obtida no ano de 2005. Assim, os mapeamentos do uso do solo serão mencionados como de 2021 e de 2005, respectivamente.

Para o mapeamento de 2021, foi utilizada uma imagem gratuita do satélite CBERS 4A, proveniente da Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (sensor WPM), cujas especificações podem ser consultadas em INPE (2019). A imagem é da data de 22/02/2021, órbita 211, ponto 143, em que foi produzida uma composição colorida natural com as três bandas da região espectral do visível, resultando em uma imagem multiespectral com 8 m de resolução espacial. Adicionalmente, para melhorar a capacidade de distinção dos alvos e atender a escala de mapeamento, foi feito o procedimento de fusão com a banda pancromática, de 2 m de resolução espacial.

Para o mapeamento do uso do solo em momento anterior, havia sido sugerido o uso de uma imagem do satélite CBERS 2B (sensor HRC), que iniciou suas operações no ano de 2008. No entanto, ao longo da execução deste trabalho foi feita uma nova pesquisa de fontes de dados, em que se observou que imagens históricas dos satélites SPOT, desenvolvidos pela agência espacial Europeia (ESA) haviam sido recém-disponibilizadas gratuitamente. Assim, foi possível obter uma imagem de alta resolução espacial para um momento mais antigo do que 2008, utilizando imagens gratuitas. Mais especificamente, foi usada uma imagem do satélite SPOT-5, sensor HRG 2 (*High Resolution Geometric*), cujas especificações podem ser consultadas em ESA (2022).

A imagem SPOT 5 foi obtida na data de 19/03/2005 e os processamentos incluíram, assim como a imagem CBERS 4A, a fusão entre uma composição colorida e uma banda pancromática de alta resolução espacial. Para esse sensor, as bandas multiespectrais possuem 10 m e a pancromática possui 5 m. Ainda sobre as imagens SPOT, foram necessárias duas cenas para cobrir toda a APA, as quais possuem os seguintes IDs: 5 703-396/9 05/03/19 13:53:25 2 A e 5 703-398 05/03/19 13:53:42 2 A.

Com relação às classes que foram mapeadas, seguiu-se um esquema de identificação do uso do solo em três níveis hierárquicos (Figura 147). O nível 1 é o mais generalizado, no qual as classes possuem o menor grau de especificação. Nesse nível foram estabelecidas apenas quatro classes: “agropecuária”, “vegetação”, “área urbana” e “água”. Entre essas quatro, apenas a “água” não teve nenhuma subdivisão nos níveis posteriores.

No segundo nível foram estabelecidas nove classes, em que a “área urbana” e “água” não foram diferenciadas nesse nível. A classe “vegetação” foi dividida em: “arbórea” e “gramínea”, e a classe com maior quantidade de subdivisões foi a “agropecuária”: “agricultura permanente”, “agricultura temporária”, “pastagem”, “silvicultura” e “estruturas rurais”. Dentre essas, a classe “estruturas rurais” é a única não contida (IBGE, 2013), de modo que ela abrange uma série de elementos presentes em áreas rurais que muitas vezes não constituem o uso do solo predominante na região ou na própria propriedade rural. Por exemplo, nessa classe foram mapeadas as sedes de sítios, fazendas e chácaras.

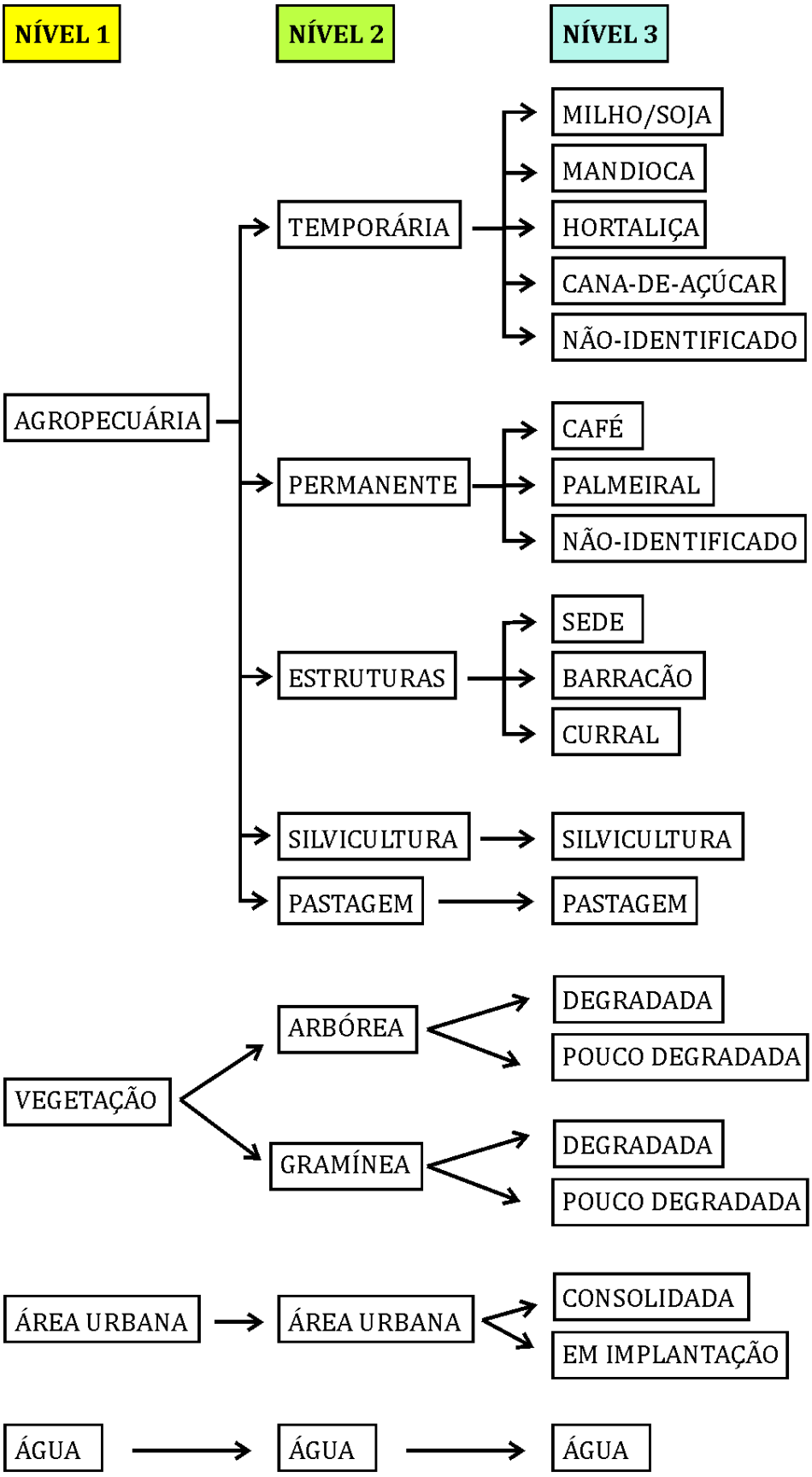


Figura 147 - Níveis e classes utilizadas para o mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava.

As sedes incluem as casas dos residentes, áreas de lazer, atividades hortifrutigranjeiras (normalmente para consumo dos próprios moradores), currais, barracões, entre outras construções. Embora na APA do Rio Piava seja numerosa a quantidade de objetos que se enquadram nessa classe, normalmente individualmente eles não possuem grandes áreas. Por isso, em mapeamentos de escala menor essa classe não seria necessária, mas se julgou importante para o presente mapeamento, vista a escala de 1:5.000. Adicionalmente, essa classe inclui áreas de lazer (suas construções, piscinas, pequenas plantações etc.), o que fornece uma base para a comparação das áreas de aumento ou diminuição dessa importante classe para a gestão da APA.

Para a maior parte das classes no primeiro e no segundo nível buscou-se seguir a nomenclatura e o sistema de cores apresentados em IBGE (2013), não sendo aplicados apenas quando as classes mapeadas não estavam especificadas no manual. Ao longo dos trabalhos evitou-se o uso da classe "uso não-identificado", sendo respeitada a proporção de no máximo 2,5% da área total da APA. Essa classe foi utilizada apenas no terceiro nível de classificação, ou seja, nos níveis mais gerais (1 e 2) não houve nenhuma área sem identificação.

Por fim, também é necessário esclarecer que para auxiliar a identificação do uso do solo em algumas áreas pequenas, como nos casos de estruturas rurais, plantações de café, entre outras, foram observadas imagens de alta resolução espacial disponíveis no *software* on-line *Google Earth*. Essa fonte foi utilizada apenas como apoio na identificação dos alvos, sendo que o mapeamento foi realizado em ambiente SIG, com base nas imagens já mencionadas.

4.2 Resultados

A Tabela 45 apresenta os dados de uso do solo conforme o nível 1, e as Figuras 148 e 149 apresentam os mapas para esse mesmo nível, nos anos de 2005 e 2021. As classes "água" e "área urbana" são pouco expressivas no contexto geral da APA, principalmente a classe "água". Entre os anos de 2005 e 2021 observou-se um aumento das áreas urbanas em 95.906,7 m^2, o que em termos proporcionais da APA é apenas 0,115% da área total. No primeiro nível as classes predominantes da APA são "vegetação" e principalmente a "agropecuária".

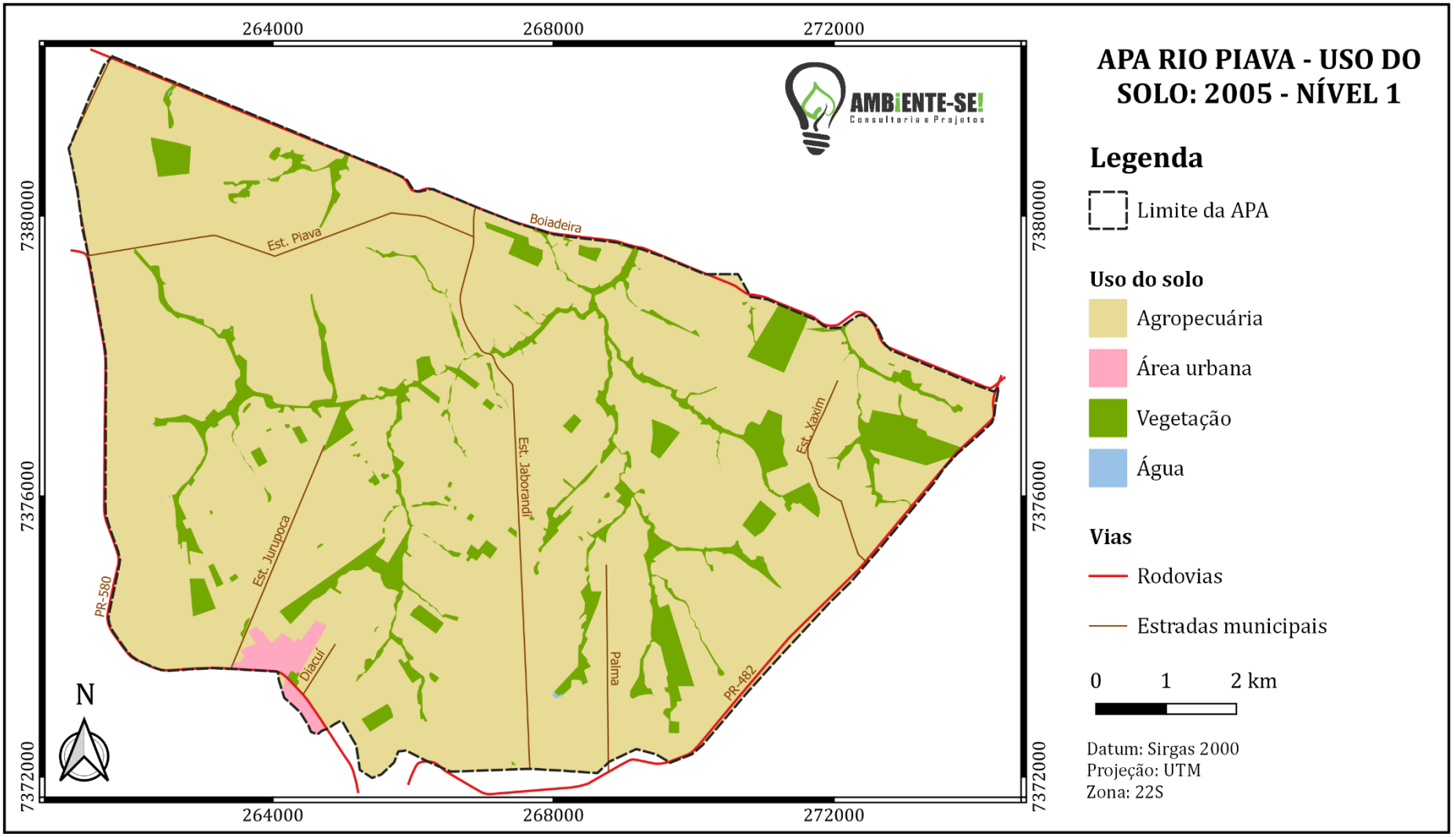


Figura 148 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2005, nível 1 (mais geral).

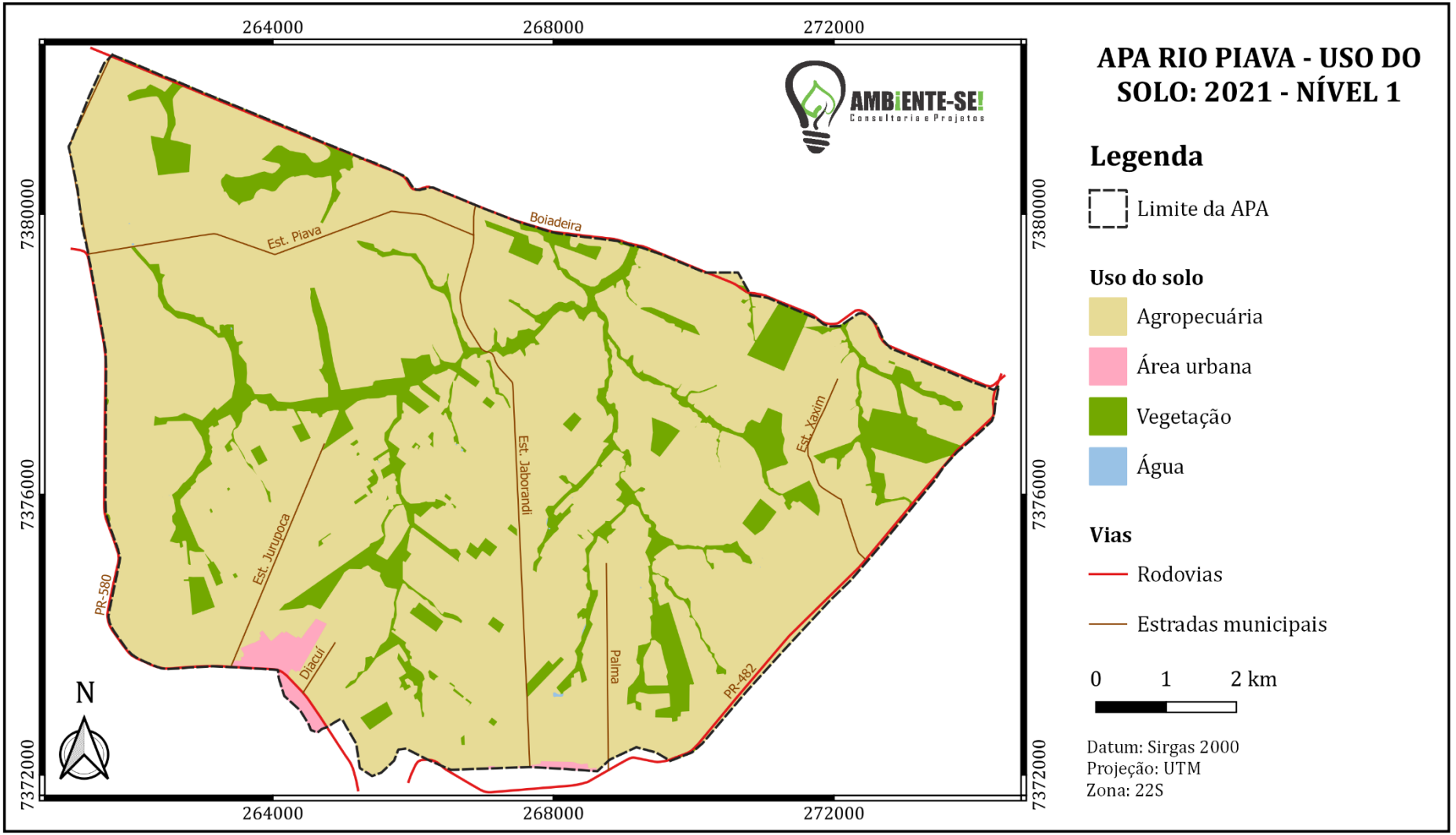


Figura 149 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2021, nível 1 (mais geral).

Sobre as principais mudanças observadas no uso do solo nesse nível, houve a redução de áreas de agropecuária e o aumento das áreas de vegetação, quase em mesma proporção (Tabela 45).

Tabela 45 - Uso do solo da APA do Rio Piava: nível 1

Classe (nível 1)	2005 (%)	2021 (%)	Variação (%)
Água	0,050	0,065	0,014
Área urbana	0,890	1,005	0,115
Vegetação	12,226	15,722	3,496
Agropecuária	86,834	83,209	-3,625

A área de vegetação aumentou de 10.204.639,55 m² em 2005 para 13.123.095,23 m², em 2021. Essas áreas de aumento se localizam principalmente nas proximidades das nascentes e da rede de drenagem, nos fundos de vale. Exemplos dessas mudanças da cobertura do solo podem ser observadas na Figura 150.

Com relação aos dados de uso do solo no segundo nível (Tabela 46, Figuras 151 e 152), observa-se que na classe "vegetação" há o predomínio do tipo "arbóreo", sendo também essa classe a que apresentou o maior aumento em área total. Com relação às subdivisões da classe "agropecuária", a classe que predomina (tanto em 2005 quanto em 2021) é a pastagem, sendo o principal uso do solo da APA (Tabela 46). No período avaliado a área de pastagem aumentou em 928.207 m² (1,112 % da APA), e também aumentaram as áreas de silvicultura e estruturas rurais. Considerando os usos agropecuários, as classes que apresentaram redução foram "agricultura temporária" e "agricultura permanente".

Tabela 46 - Uso do solo da APA do Rio Piava: nível 2.

Classe (nível 1)	Classe (nível 2)	2005 (%)	2021 (%)	Variação (%)
Água	Água	0,050	0,065	0,014
Área urbana	Área urbana	0,890	1,005	0,115
Vegetação	Gramínea	1,347	1,654	0,307
	Arbórea	10,878	14,068	3,189
Agropecuária	Temporária	14,562	12,121	-2,441
	Permanente	4,543	0,538	-4,005
	Estrutura rural	1,922	2,993	1,070
	Silvicultura	0,871	1,508	0,638
	Pastagem	64,936	66,048	1,112

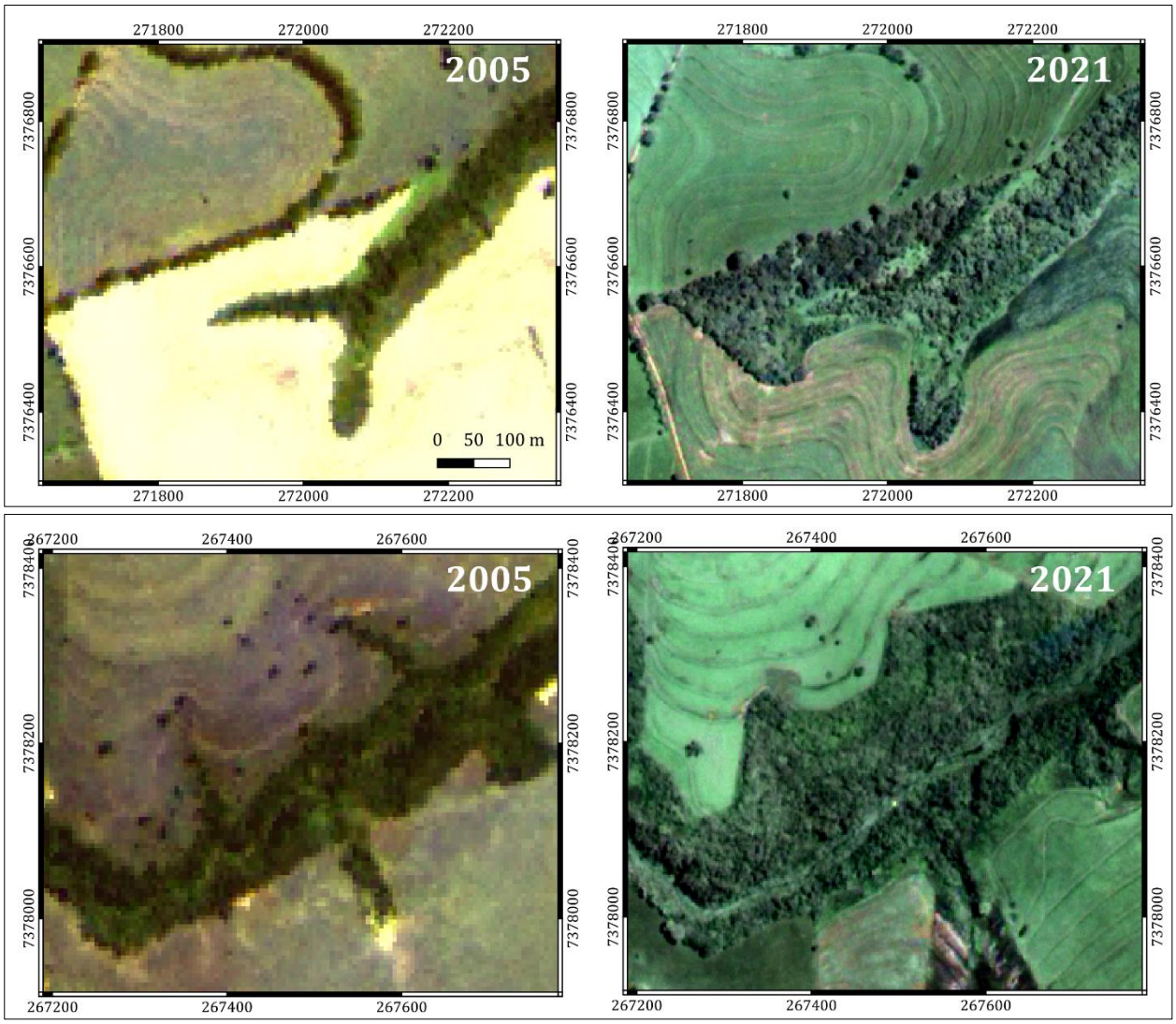


Figura 150 - Exemplos de locais onde houve o aumento de áreas de vegetação na APA do Rio Piava, todos situados na porção baixa das vertentes, próximas à rede de drenagem.

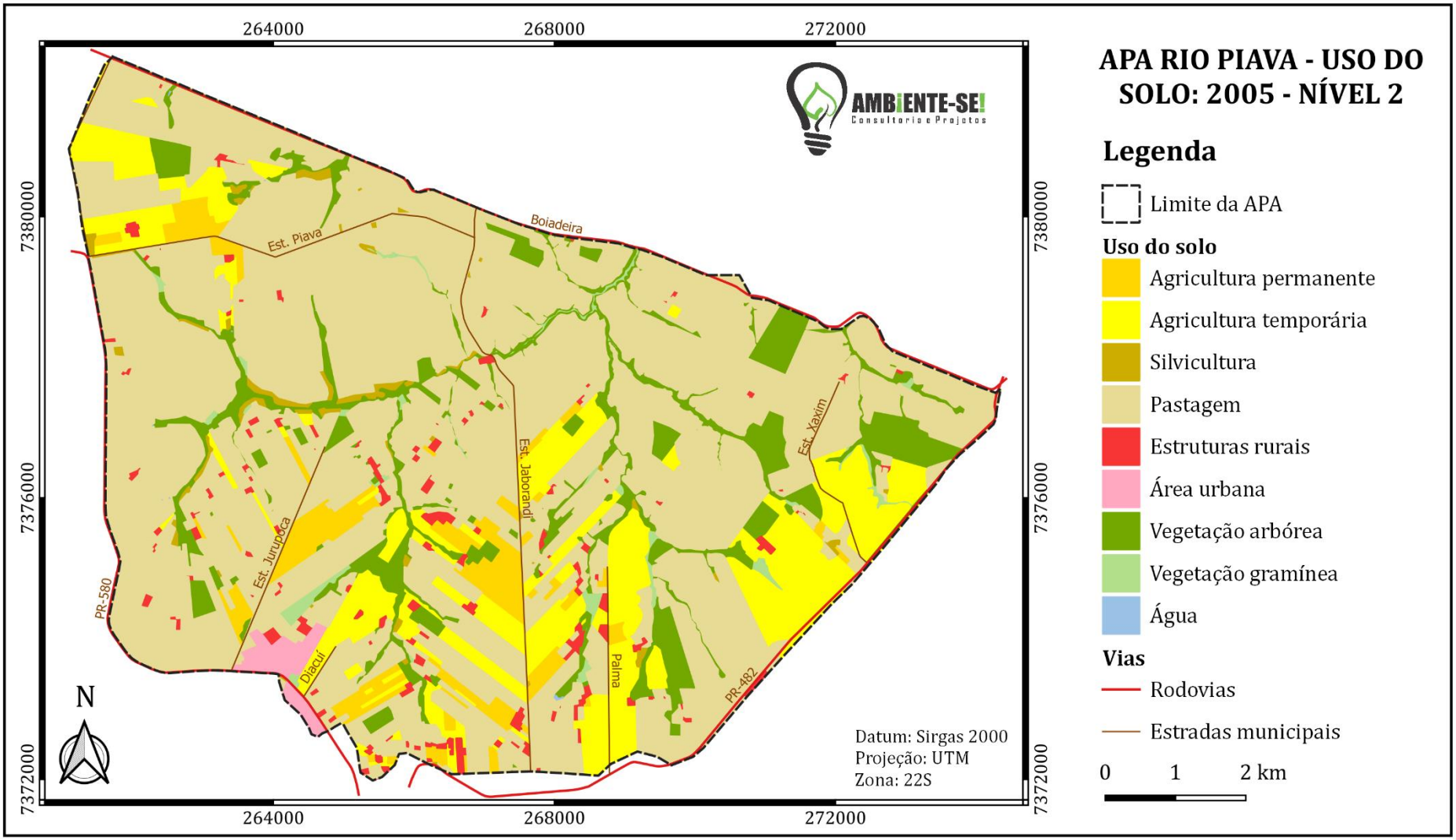


Figura 151 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2005, nível 2 (intermediário).

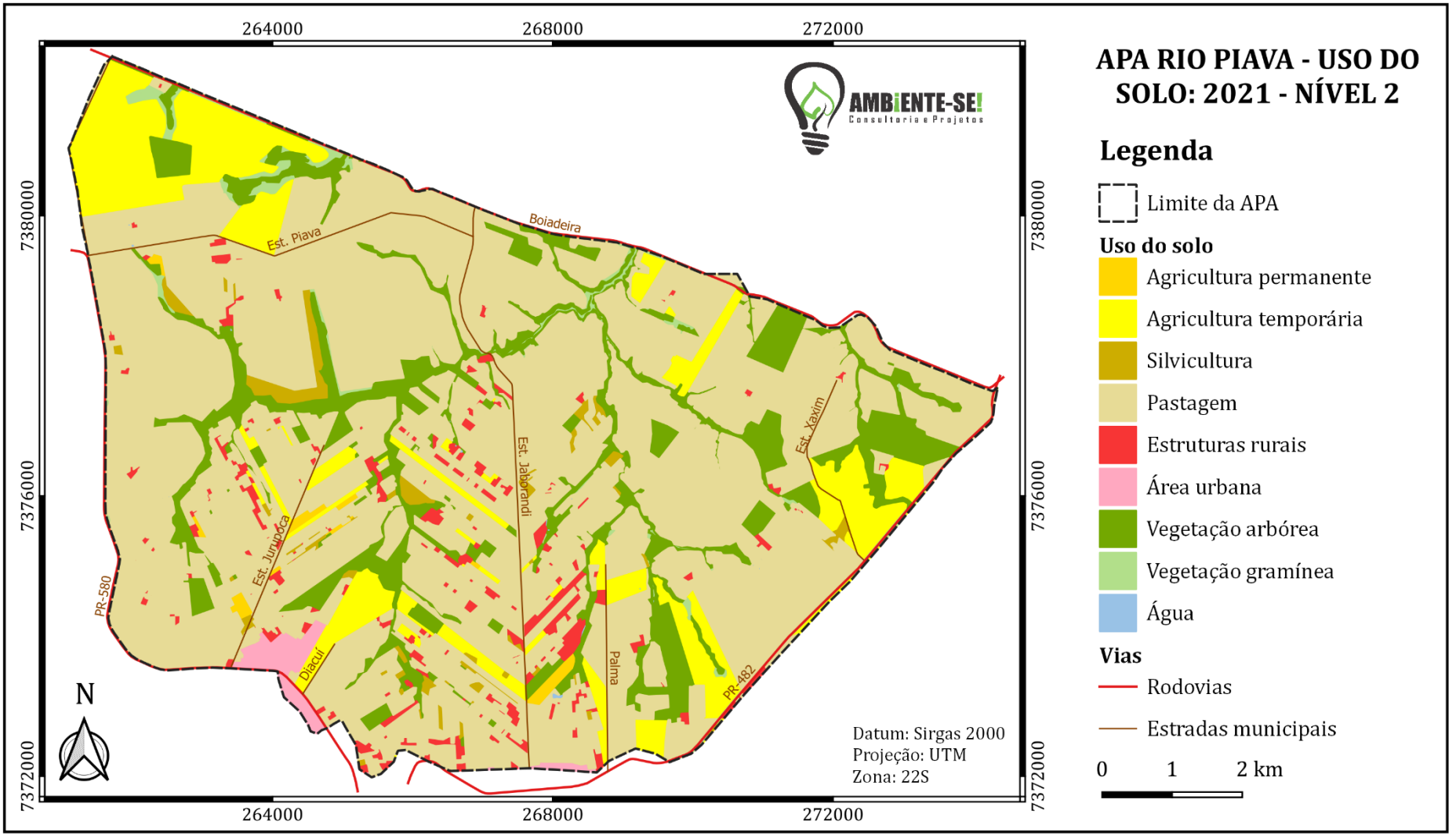


Figura 152 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2021, nível 2 (intermediário).

Com relação aos dados de uso do solo no terceiro nível (Tabela 47, Figuras 153 e 154), foram definidas 19 classes. No entanto, o uso "hortaliça" foi identificado em área de extensão suficiente para o mapeamento apenas no ano de 2005, e o uso "cana-de-açúcar" foi identificado apenas no ano de 2021. Assim, para cada mapeamento no terceiro nível há 18 classes (Figuras 153 e 154), e não foi realizado o cálculo da variação para as duas classes mencionadas, por não terem sido identificadas nos dois anos (Tabela 47).

Tabela 47 - Uso do solo da APA do Rio Piava: nível 3

Classe (nível 1)	Classe (nível 2)	Classe (nível 3)	2005 (%)	2021 (%)	Variação (%)
Água	Água	Água	0,050	0,065	0,014
Área urbana	Área urbana	Consolidada	0,766	0,895	0,128
		Em implantação	0,124	0,110	-0,013
Vegetação	Gramínea	Pouco degradada	0,274	0,238	-0,037
		Degradada	1,073	1,417	0,344
	Arbórea	Pouco degradada	7,387	10,797	3,410
		Degradada	3,492	3,270	-0,221
Agropecuária	Temporária	Milho / soja	6,972	1,869	-5,103
		Mandioca	5,350	4,728	-0,622
		Hortaliças	0,058	-	-
		Cana-de-açúcar	-	5,291	-
		Não-identificado	2,193	0,294	-1,899
	Permanente	Café	4,517	0,283	-4,235
		Palmeiral	0,015	0,194	0,179
	Estrutura rural	Sede	1,914	2,947	1,034
		Barracão	0,006	0,039	0,033
		Curral	0,003	0,006	0,003
	Silvicultura	Silvicultura	0,871	1,508	0,638
	Pastagem	Pastagem	64,936	66,048	1,112

Também é necessário esclarecer que as áreas onde o uso do solo não foi identificado se referem apenas ao terceiro nível, e foram agrupadas no uso de agricultura temporária. Isso se deve ao fato de que as áreas onde o uso não foi identificado no terceiro nível, e eram de agricultura permanente, foram insignificantes.

Conforme demonstrado na Tabela 47, as áreas não identificadas em 2005 somaram 2,19% e em 2021 somaram 0,29%, ambas abaixo do limiar pré-determinado, de 2,5% da área total da APA. O ano de 2005 teve maior proporção sem reconhecimento devido à impossibilidade de checagem em campo. Já no ano de 2021, essas áreas não identificadas se referem a locais onde não foi possível o acesso, ou que mudaram entre a data de aquisição da imagem e a checagem em campo (onde não foi reconhecido na imagem).

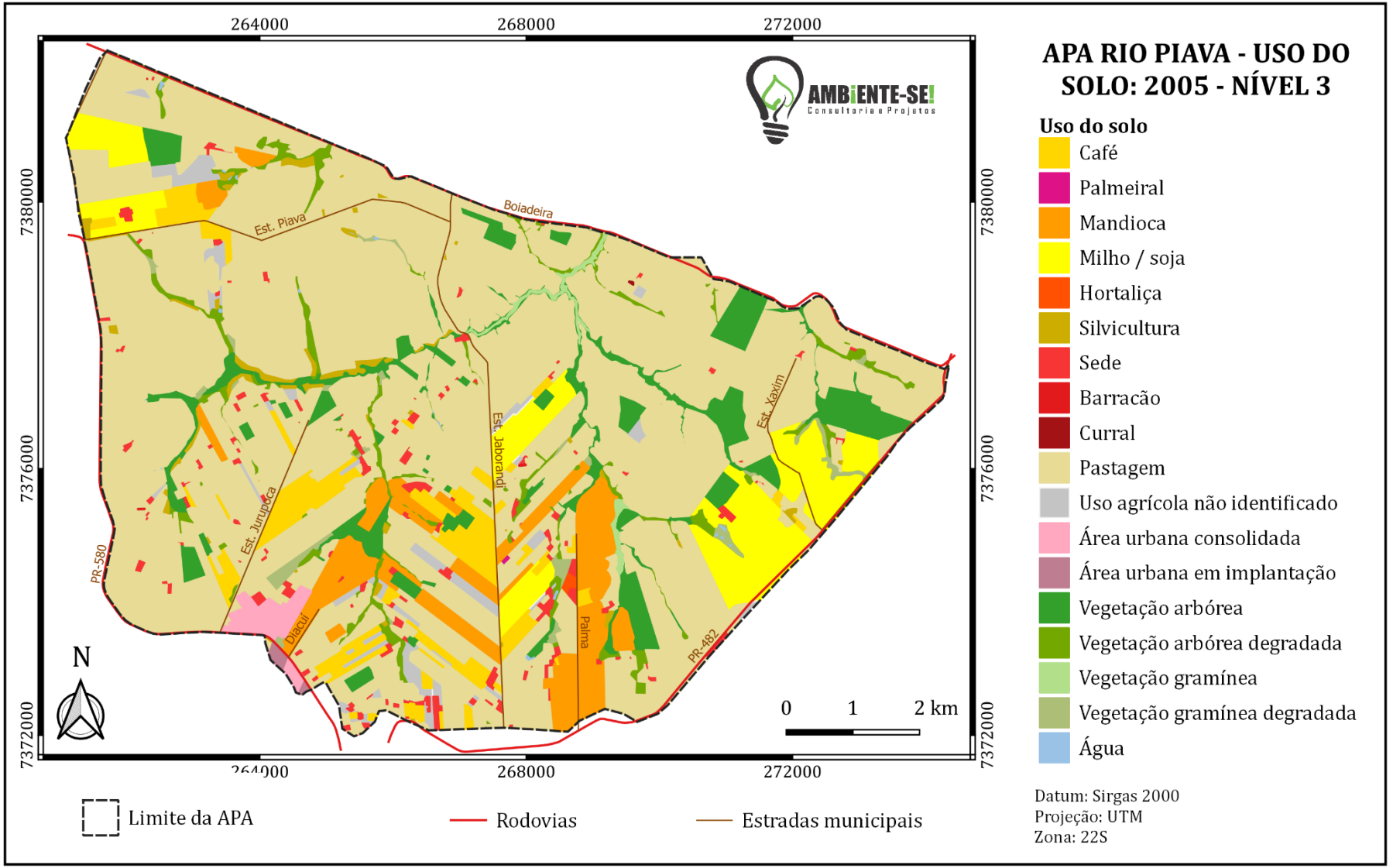


Figura 153 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2005, nível 3 (detalhado).

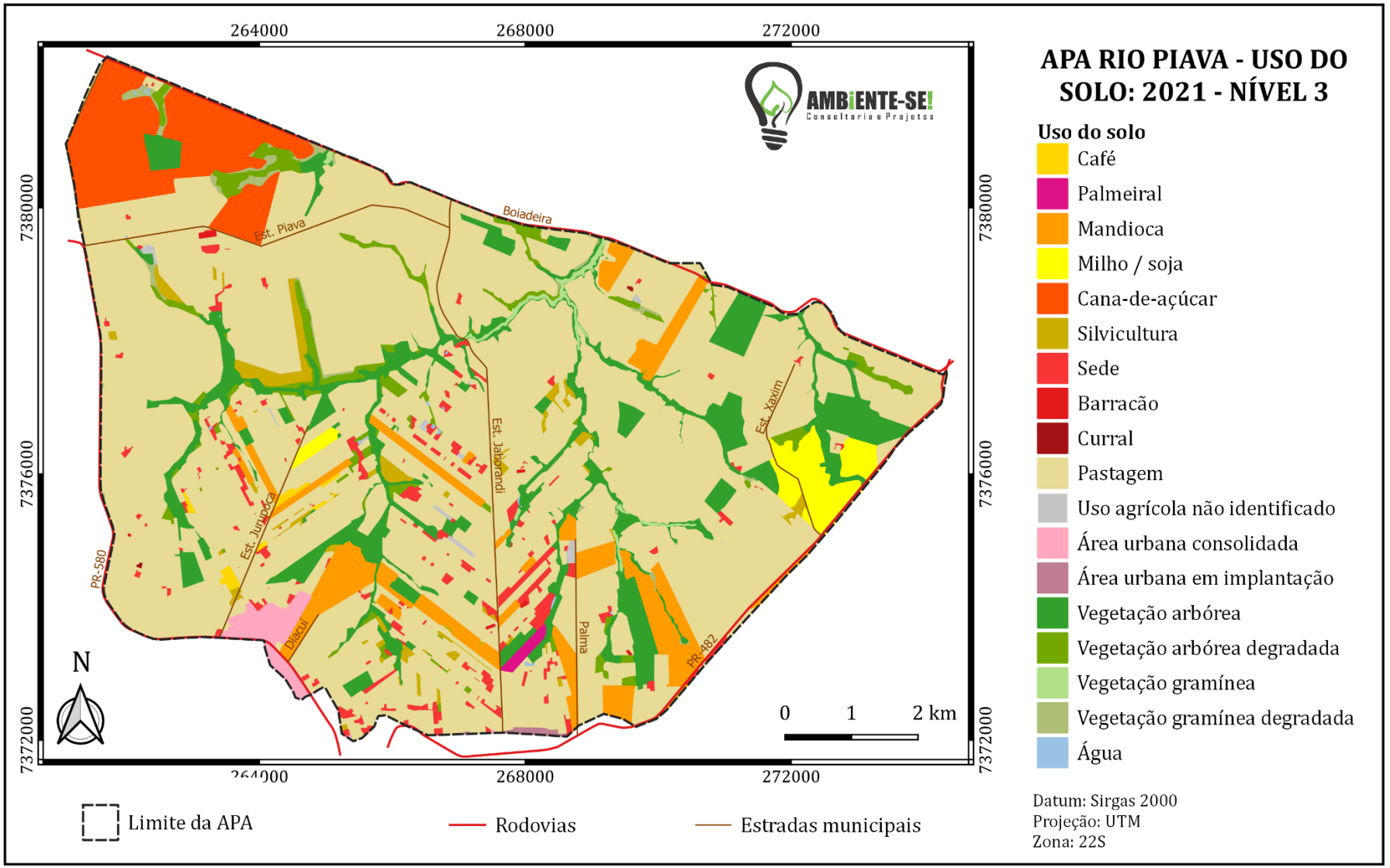


Figura 154 - Mapeamento do uso do solo para a APA do Rio Piava. Ano de 2021, nível 3 (detalhado).

Uma área onde houve uma variação importante do uso do solo no período avaliado foi no noroeste da APA, na bacia do Córrego Centenário e proximidades com a Estrada Boiadeira. Nessa área havia usos variados em 2005, como “café”, “milho/soja” e “pastagem”, e passaram para “cana-de-açúcar” (Figuras 153 e 154). A Figura 155 mostra um exemplo de uma transformação de “pastagem” para “cana-de-açúcar”.

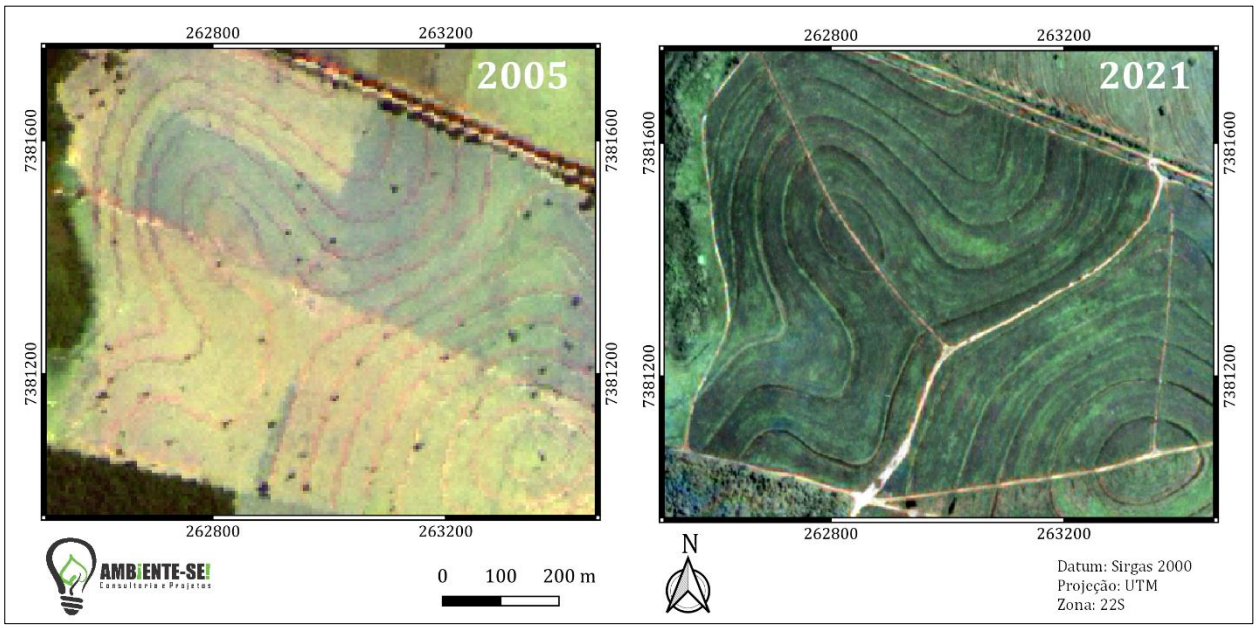


Figura 155 - Exemplo de alteração do uso do solo de “pastagem” (2005) para “cana-de-açúcar” (2021). Noroeste da APA.

Outro processo importante de transformação do uso do solo na APA do Rio Piava entre 2005 e 2021 é o aumento da área da classe “estruturas rurais”, a qual, apesar de ser pouco expressiva em termos de proporção da APA (2,99% em 2021), é uma classe essencial para o estudo da ocupação da área para fins residenciais e/ou para lazer. As áreas de maior aumento dessa classe foram ao longo de ambos os lados da Estrada Jaborandi e na Estrada Jurupoca (lado esquerdo, sentido de sul para norte). Essas são as áreas onde se observaram as maiores concentrações de construções recentes (após 2005). Exemplos dessas transformações estão apresentados nas Figuras 156 e 157.

Além do aumento de área nos locais mencionadas, a classe “estruturas rurais” tem outras dinâmicas. Em alguns locais as áreas permaneceram constantes nos dois mapeamentos, tratando-se na maior parte de sedes de sítios que já eram habitadas em 2005 e continuaram tendo moradores no ano de 2021. Por fim, também foram observados muitos casos em que havia instalações relacionadas com habitação no ano de 2005 e, no mapeamento de 2021, não foram mais observadas, possivelmente como resultado da migração dessas pessoas para a área urbana. As áreas anteriormente habitadas passaram

para diversos tipos de usos e coberturas, como “cana-de-açúcar”, “pastagem” e principalmente do tipo “vegetação”, “arbórea” e “gramínea” degradadas.

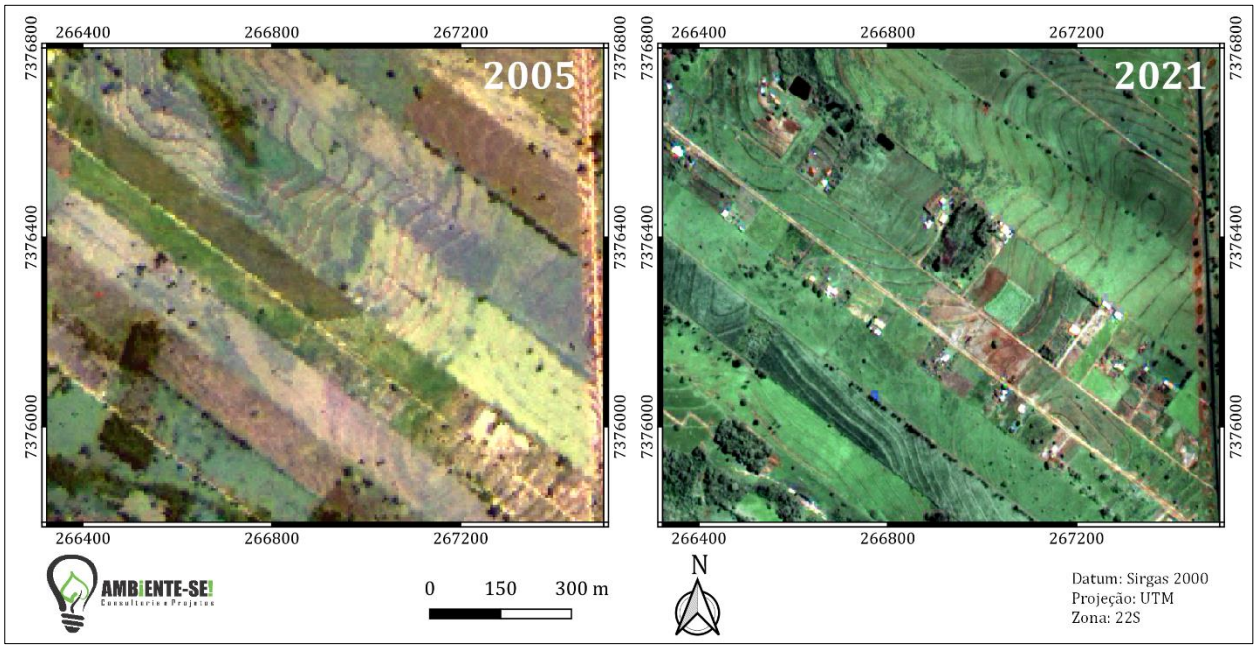


Figura 156 - Exemplos de alterações dos usos do solo “pastagem” e “agricultura temporária” (2005) para “estruturas rurais” (2021) – pequenas chácaras com construções na bacia do córrego Jaborandi.

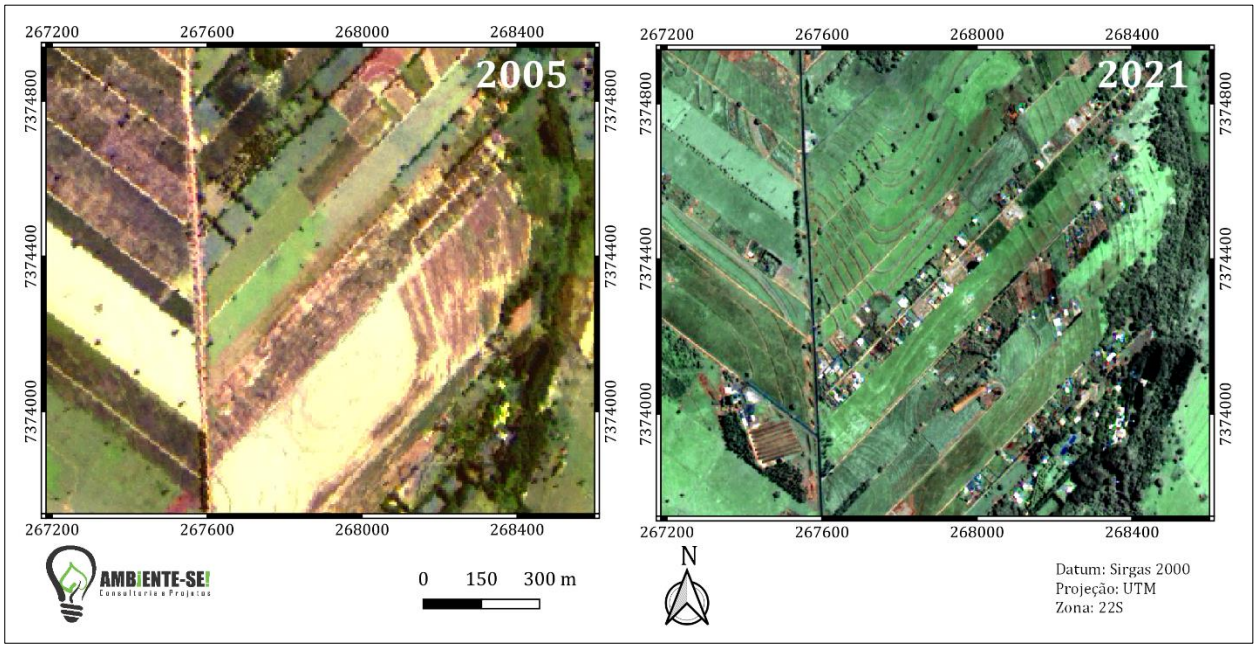


Figura 157 - Exemplos de alterações dos usos do solo “pastagem”, “milho/soja” e “café” para “estruturas rurais” (2021) – pequenas chácaras com construções na bacia do córrego Jaboticaba.

Sobre o uso do solo “milho/soja”, houve uma diminuição expressiva de 2005 para 2021, em que no mapeamento mais recente foram reconhecidos apenas dois lotes com essas culturas temporárias, um de maior área no nordeste da APA, na borda da PR-482, e outro de

menor área na estrada Jurupoca (Figura 154). Sobre o cultivo de mandioca, a área total plantada diminuiu de 2005 para 2021, mas se observou uma variação na distribuição espacial. No ano de 2005 as áreas desse cultivo estavam concentradas no centro-sul da APA, nas proximidades da Estrada Jaborandi, e no ano de 2021 foram encontradas em várias partes da APA.

Outra transformação importante no uso do solo agrícola na APA foi a diminuição da área de cafezais de 2005 para 2021. O plantio se café já foi o uso do solo predominante no município de Umuarama e em grande parte do Norte do Paraná até a década de 1970, mas em muitas regiões do estado esse cultivo já havia sido totalmente substituído, nas décadas de 1980 e 1990, por culturas temporárias mecanizadas (soja, trigo e milho). No entanto, na APA do Rio Piava se observou que havia alguns lotes com plantio de café no ano de 2005, os quais foram quase totalmente substituídos por outros plantios e usos, como por "pastagem", "mandioca" e por pequenas chácaras para moradia e lazer ("estruturas rurais"). Um exemplo dessas transformações pode ser observado na Figura 158, em que as áreas de café em 2005 possuem tons que variam entre o roxo e o verde-escuro e, nesse caso, foram convertidas principalmente para pastagens.

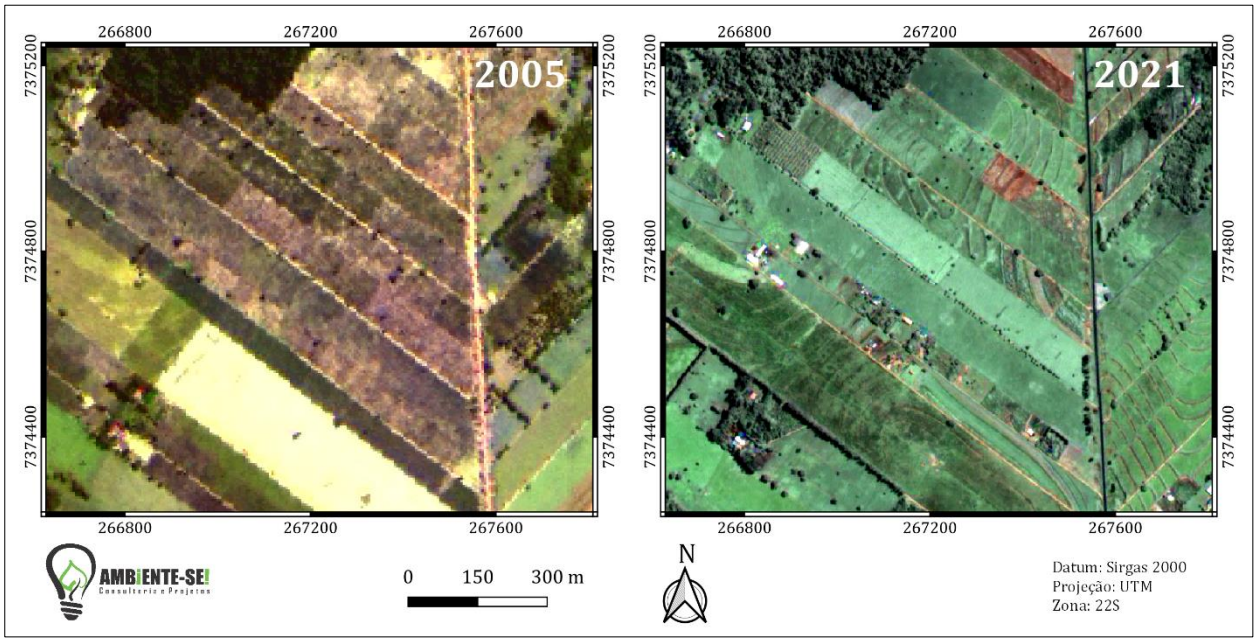


Figura 158 - Exemplo de alteração do uso do solo "café" (2005) para "pastagem" e "estruturas rurais" (2021) na bacia do córrego Jaborandi.

5 FRAGILIDADE AMBIENTAL

Fragilidade ambiental é uma medida da sensibilidade intrínseca dos ecossistemas às pressões ambientais, associadas também a quaisquer ameaças que sejam capazes de perturbar o equilíbrio de um sistema (RATCLIFFE, 1971). Os sistemas ambientais podem responder de diferentes maneiras às intervenções humanas nos componentes da paisagem, como relevo, solo, clima, recursos hídricos e cobertura vegetal.

Mapear a fragilidade ambiental permite definir áreas mais frágeis e que merecem maior atenção, pois sua má utilização pode resultar no comprometimento de todo sistema. Para a identificação da fragilidade ambiental na APA do Rio Piava utilizou-se de análise de fatores relacionados aos riscos de degradação do ambiente, especialmente ao desencadeamento de processos erosivos.

Os processos erosivos podem ocorrer de duas formas: a) remontante (de jusante para montante), originando-se às margens de canais fluviais onde o escoamento superficial de água para os rios não é contido, ou devido à ação de erosão marginal dos próprios rios; b) de montante para jusante, quando o escoamento não é controlado ao longo das vertentes, como em episódios em que o sistema de terraceamento é destruído, em eventos intensos de precipitação pluvial. Os dois processos erosivos, no entanto, são decorrentes do uso de manejo incorreto e/ou excessivo do solo, como o pisoteio excessivo pelo gado nas pastagens, ou por problemas no sistema de terraceamento em áreas de culturas temporárias mecanizadas.

Em áreas de pastagens também deve ser considerado um problema adicional relacionado com a erosão, quando os animais têm acesso livre para dessedentação diretamente nos cursos hídricos. O pisoteio excessivo em solos úmidos e pouco resistentes faz com que erosões surjam às margens dos rios e se desenvolvam de forma remontante. Um exemplo desse processo pode ser observado na Figura 159.



Figura 159 - Fotografias obtidas no alto curso do córrego Jaboticaba. Observa-se erosão marginal e o pisoteamento causado pego gado, ao usar diretamente o corpo hídrico para dessedentação.

A partir das observações em campo e por meio da interpretação de imagens orbitais de alta resolução espacial, foi produzido um mapeamento (por pontos) tendo como base três classes relacionadas com processos erosivos: “Erosão”, “Erosão potencial” e “Passagem de gado”. A classe “Erosão” é composta por feições erosivas ativas de diversos portes, e localizadas em muitas condições geomorfológicas (alta, média e baixa vertente). A classe “Erosão potencial” foi utilizada para indicar áreas que são susceptíveis a processos erosivos, seja pelo fato de já terem sofrido erosão, mas atualmente já teriam se estabilizado, ou pelas próprias características naturais do solo e da forma das vertentes. A classe “Passagem de gado” indica locais que são usados para a passagem de gado em trechos que cruzam cursos fluviais, sendo áreas sensíveis para o desenvolvimento de processos erosivos.

As áreas indicadas como “Erosão” têm maior prioridade para visitação e fiscalização, enquanto as áreas “Erosão potencial” e “Passagem de gado” têm menor prioridade, mas

também são importantes para o manejo da APA. É necessário esclarecer que o mapeamento foi feito com base em visitas a campo e imagens geradas nos anos de 2021 e 2022, sendo possível que atualmente algumas dessas feições tenham sido corrigidas, e que feições novas tenham surgido. O Quadro 16 apresenta uma breve descrição das três classes e a quantidade observada de cada uma, com um total de 146 pontos identificados. A Figura 160 apresenta o mapeamento das feições erosivas, contendo também a densidade de pontos (densidade de Kernel).

Observa-se que a porção centro-leste da APA, nas bacias dos córregos Jaboticaba e Taquaralzinho são as áreas que possuem a maior densidade de erosões e/ou áreas sensíveis, por unidade de área da APA. É importante frisar que nessa região, além de a quantidade total de pontos ser a maior da APA, também há uma proporção maior de erosões ativas (pontos vermelhos no mapa), constituindo uma área prioritária para ações de fiscalização e prevenção a processos erosivos. Outra região que se destaca pela quantidade de pontos é a bacia do córrego Xaxim. As áreas com menor densidade de pontos estão situadas no noroeste da APA (proximidades da Estrada Piava) e nas proximidades da área urbana de Umuarama.

Quadro 16 - Processos e condições geomorfológicas relacionadas com a erosão atual.

Classe	Quantidade	Descrição
Erosão	56	Erosões lineares de extensões variadas, voçorocas
Erosão potencial	80	Áreas onde foram observados indícios de processos erosivos previamente controlados ou em processo de controle. Áreas próximas de nascentes ou corpos hídricos onde se observa solos expostos (pisoteio de gado, passagem de maquinários). Locais cuja forma e posição na vertente podem favorecer o surgimento de erosões em caso de escoamento superficial descontrolado. São áreas com processos erosivos incipientes ou com potencial para se iniciarem
Passagem de gado	10	Caminhos artificiais compostos por aterros sobre corpos hídricos. Conectam os dois lados (as duas margens) das drenagens. Utilizadas para o trânsito e dessedentação animal

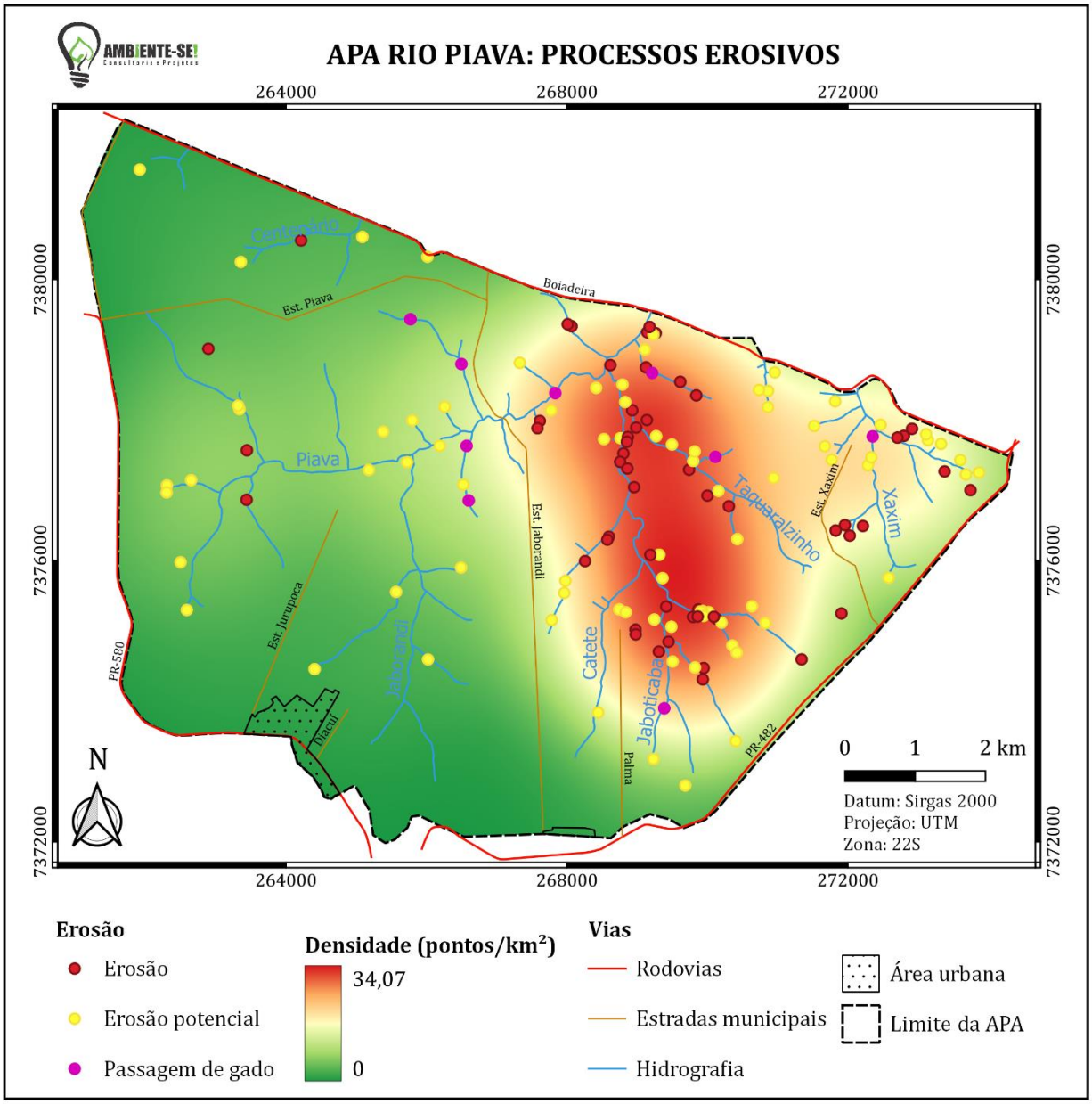


Figura 160 - Mapeamento de feições relacionadas com processos erosivos.

6 REFERÊNCIAS

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 2016, 181, 1–20.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 2, de 18 de Março de 1994. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. n. 59, p. 4513-4514, 28 de março de 1994. Seção 1.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 9, de 24 de Outubro de 1996. Caracteriza-se corredor entre remanescentes como a faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetacao promaria em estágio medio e avancado de regeneracao, capaz de propiciar habitat ou servir de area de trânsito para a fauna residente nos remanescentes. **Diário Oficial da União**, DF. n.9, 24 de Outubro de 1996. Seção 1.

COTARELLI, V. M.; VIEIRA, A. O. S.; DIAS, M. C. DOLIBAINA, P.C. Florística do Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brasil. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, 37 (1, 2): 123-146. 2008.

DEL QUIQUI, E. M.; MARTINS, S. S.; SILVA, I. C.; BORGHI, W. A.; SILVA, O. H.; SAKURAGUI, C. M. PACHECO, R. B. Estudo Fitossociológico de um Trecho da Floresta Estacional Semidecidual em Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientia Agronômica** v. 29, n.2, p.283-290, 2007.

DETTKE, G. A.; CRESPÃO, L. M. P.; SIQUEROLO, L. V.; SIQUEIRA, E. L. CAXAMBÚ, M. G. Floristic composition of the Seasonal Semideciduous Forest in Southern Brazil: Reserva Biológica das Perobas, State of Paraná. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 40, e35753, 2018.

EMBRAPA. Estratégias de Recuperação. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/estrategias-e-tecnicas-de-recuperacao>. Acesso em: 25/11/2021.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Manuais Técnicos em Geociências, ed. 1. Rio de Janeiro, 1992.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Manuais Técnicos em Geociências. ed. 2. Rio de Janeiro, 2012.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. BRDE/ IBPT/ UFPR, Editora Max Roesner, Curitiba, 1968.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a Diversidade Biológica**. VIANNA, D. M. (trad.). Curitiba: UFPR, 2011.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974.

PARANÁ. Instituto Água e Terra (IAT). Portaria nº 59 de 15 de abril de 2015. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras

providências. **Diário Oficial [do] Estado do Paraná**, Poder Executivo, Curitiba, PR, 07 mai. 2015. Edição nº9446, p. 85.

PIELOU, E. C. **An Introduction to Mathematical Ecology**. Wiley Interscience, New York, 1969.

PIELOU, E. C. **Ecological Diversity.** New York: Wiley Interscience. 1975.

SANT'ANNA, C. M.; FIEDLER, N. C.; MINETTE, L. J. **Controle de incêndios florestais**. Alegre, ES, Editora Suprema, 2007. 152 p.

SEIDINGER, L. C. 2017. **Epífitas vasculares em uma área de floresta estacional semidecidual do estado de São Paulo: chaves de identificação e guia ilustrado**. 143 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro.

SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Fogo: prevenção e controle no meio rural.** Brasília, DF. Senar, 2018. 88 p.

SOUZA, R. F.; MACHADO, S. A.; GALVÃO, F.; FIGUEIREDO FILHO, A. Fitossociologia da Vegetação Arbórea do Parque Nacional do Iguaçu. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 853-869, jul.-set., 2017.

SOUZA, R. F.; MACHADO, S. A.; GALVÃO, F.; FIGUEIREDO FILHO, A. PICOLI, A. C. Forests of the Iguaçu National Park: Structure, Composition, and Richness. **Floresta e Ambiente,** 2019; 26(1): e20150267.

SOUZA, M. C.; MONTEIRO, R. Levantamento florístico em remanescente de floresta ripária no alto rio Paraná: Mata do Araldo, Porto Rico, Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá, v. 27, n. 4, p. 405-414, Oct./Dec., 2005.

ABELL R. A.; et al. Freshwater Ecoregions of North America: **A Conservation Assessment.** Washington (DC): Island Press. 2000.

BRASIL. **Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000**, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC Ministério do Meio Ambiente, 2000.

BUCKUP, P. A. **Taxonomia E Filogenia De Peixes De Riachos Brasileiros**. Ecologia Australis 25(2):197–230, 2021. doi.org/10.4257/oeco.2021.2502.01

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.

DOS ANJOS, L. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, 2007.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M.; BARBOSA, F. A. R. & ROCHA, L. A. Lotic ecosystems of Serra do Cipó, southeast Brazil: water quality and a tentative classification based on the benthic macroinvertebrate community. J. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, 2000.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. Palaeontologia Electronica, v. 4, n. 1, 2001.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume IV - Peixes**. Brasília, DF, 2018.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis**. Brasília, DF: ICMBio/MMA, v. 4, 2018.

LÉVÊQUE, C.; OBERDORFF, T.; PAUGY, D., STIASSNY, M. L. J.; TEDESCO, P. A**. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater**. Hydrobiologia, 595:545-567. 2008.

LIMA, S. Q. **Análise morfológica e molecular dos filamentos das nadadeiras pélvicas do peixe pulmonado Lepidosiren paradoxa**. 47f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, 2015.

MIKICH, Sandra Bos; BÉRNILS, Renato Silveira. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná**, 2004.

NELSON, J. S.; GRANDE, T. C.; WILSON, M. V. H. **Fishes of the world**. John Wiley & Sons 5 ed. 752p. 2016.

OLIVEIRA, L. P. DE et al. Caracterização Faunística De Mamíferos De Médio E Grande Porte De Um Fragmento Florestal Do Noroeste Do Estado Do Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 15, n. 2, 2013.

OTA, R. R.; DEPRÁ, G. C.; GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. **Neotropical Ichthyology** 16(2): 1-111. 2018.

POLAZ, C. N. M.; RIBEIRO, K. T. **Conservação de peixes continentais e manejo de unidades de conservação**. Biodiversidade Brasileira, v.7, n.1, p.1-3, 2017.
REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JUNIOR, C. J. (Org.) **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDPUCRS, 2003.

RIBEIRO, A. C.; LIMA, F. C. T.; MENEZES, N. A. **Biogeografia dos Peixes de Água Doce da América do Sul**. In: CARVALHO, C. J. B.; ALMEIDA, E. A. B. Biogeografia da América do Sul. Padrões & Processos,Editora Roca. p.271-276. 2011.

SAYRE, R. et al. **Natureza em foco: avaliação ecológica rápida**. [s.l: s.n.].

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. **Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicaisRevista Brasileira de Botanica**, 2008.

SOUZA, P. A. P. **Importância do uso de bioindicadores de qualidade: o caso específico das águas**. In: FELICIDADE, N. et al. Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil. São Carlos: Rima, 2001. p.55-66.

TOWNSEND, C.R. et al. **Fundamentos em ecologia**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed. 2010. 576p.

WEITZMAN, S. H.; WEITZMAN, M. **Biogeography and evolutionary diversification in Neotropical freshwater fishes with comments on the refuge theory**. In: PRANCE, G. T. Biological Diversification in the Tropics. New York: Columbia University Press, p. 403-422. 1982.

MARTINS, Rogério; QUADROS, Juliana; MAZZOLLI, Marcelo. Food habits and anthropic interference on the territorial marking activity of Puma concolor and Leopardus pardalis (Carnivora: Felidae) and other carnivores in the Jureia-Itatins Ecological Station, Sao Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, p. 427-435, 2008.

PINE, Ronald H. **Neotropical Rainforest Mammals**: A Field Guide. 1999.

POLISAR, John et al. Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. **Biological conservation**, v. 109, n. 2, p. 297-310, 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no BRASIL**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, SPR, 2005. 176 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Portal da qualidade das águas. **Indicadores de qualidade – Índice de Qualidade das Águas (IQA)**. 2021. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx. Acesso em: 14 ago. 2021.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** Tradução: Maria Juraci Zani dos Santos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1996. 332 p.

BARRY, R.G.; CHORLEY, R.J. **Atmosfera, tempo e clima**. 9. ed. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BASTOS, T. X. O clima da Amazônia brasileira segundo Köppen. **Pesquisa em Andamento**, n. 87, nov. 1982, 4p. EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU). Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/60116/1/CPATU-PA87.pdf>. Acesso em 22 fev. 2022.

BIGARELLA, J.J.; MAZUCHOWSKI, J.Z. Visão Integrada da problemática da erosão. In: **Simpósio Nacional de Controle de Erosão**, 3., Maringá. Anais. Maringá, ABGE, ADEA, 322p, 1985.

BORTOLUZZI, D. D'O.; PRADO, G. do; HARA, A. T.; SOUZA, A. C. S. Precipitação mensal provável no Noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 2, p. 3314-3326, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Daniela-Bortoluzzi2/publication/333421562_PRECIPITACAO_MENSAL_PROVAVEL_NO_NOROESTE_DO_PARANA/links/5ced1b94299bf109da753ed0/PRECIPITACAO-MENSAL-PROVAVEL-NO-NOROESTE-DO-PARANA.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRAGA, A.C.d.O. Geofísica aplicada: métodos geoelétricos em hidrologia, Oficina de Textos, 1, Editora de textos, São Paulo, 160. 2016.

BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Manual do observador meteorológico**. 3. ed. Niterói, RS: DHN, 2015. Disponível em: < https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/u1907/manual-observador-completo.pdf> Acesso em: 14 ago. 2021.

CARVALHO, L. M. V. de; JONES, C. Zona de Convergência do Atlântico Sul. In: CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J. da; DIAS, M.A.F. da. (Orgs.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 95-109.

SARANN, J. P. P.; TEIXEIRA, T. M. **Relatório do Projeto de Estudos das Características Químicas e da Ocupação do Solo da APA do Rio Piava do Município de Umuarama – PR.** Instituto de Tecnologia Agropecuária de Maringá – ITAM. Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Turismo de Umuarama. 2017.

CELLIGOI, A.; DUARTE; U. Aspectos climáticos e balanço hídrico da região Noroeste do Estado do Paraná. CONGRESSO MUNDIAL DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 1, 2000. Fortaleza. **Anais...** São Paulo: ABAS, 2000, v. 1. Disponível em: < https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23898>. Acesso em: 14 fev. 2022.

CHRISTENSEN, B.A. **Velocity measurement by the one-orange method**. In: American Society of Civil Engineers, Symposium Proceedings, Fundamentals and Advancements in Hydraulic Measurements and Experimentation, Buffalo, New York, 1994.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 357/2005, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747. Acesso em: 14 ago. 2021.

CPC NOAA. 2019. **Cold & Warm episodes by season**. Disponível em: <https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php>. Acesso em: 1 mar. 2022.

CPTEC/INPE. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Últimas ocorrências do El Niño e do La Niña**. 2016@. Disponível em: < http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 28 fev. 2022.

DUBREUIL, V.; FANTE, K. P.; PLANCHON, O.; SANT'ANNA NETO, J. L. Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Confins,** n. 37, 2018. Disponível em: < https://journals.openedition.org/confins/15738>. Acesso em: 3 mar. 2022.

EMA/UEM. Estação Meteorológica Automática da Universidade Estadual de Maringá, campus regional de Umuarama – Fazenda. Disponível em: <http://www.dca.uem.br/estacao-meteorologica>. Acesso em: 28 fev. 2022.

FEITOSA, F.A.C.; FILHO, J.M.; FEITOSA, E.C.; DEMETRIO, J.C.A. **Hidrogeologia, Conceito e Aplicações**. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 3° Edição, Rio de Janeiro, 812p. 2008.

FUMIYA, M. H. **Gênese dos ferricretes e sua relação com transformações da paisagem no Noroeste do Paraná.** 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de pós-graduação em Geografia, UFPR. Curitiba. 2017.

GALVANI, E.; PEREIRA, A. R.; KLOSOWSKI, E. S. Relações entre o Índice de Oscilação Sul (IOS) e o total, mensal de chuva em Maringá – PR. **Acta Scientiarum**, v. 20, n.4, p. 531-535, 1998. Disponível em: <https://doaj.org/article/802ae18ccf574846b1df18af6e6b3404>. Acesso em: 16 fev. 2022.

GAN, M. A.; RODRIGUES, L. R.; RAO, V. B. Monção na América do Sul. In: CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J. **Clima das regiões brasileiras e variabilidade climática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2021. p. 133-144.

GOULART, A. A.; FOGAÇA, T. K. **Introdução à climatologia:** conceitos, pesquisas e ensino. Curitiba: InterSaberes, 2018.
GRIMM, A. M. Clima da Região Sul do Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J. da; DIAS, M.A.F. da. (Orgs.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009a. p. 259-275.

GRIMM, A. M. Madden-Julian Oscillation impacts on South American summer monsoon season: precipitation anomalies, extreme events, teleconnections, and role in the MJO cycle. **Climate Dynamics**, v. 53, p. 907-932, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-019-04622-6>. Acesso em: 4 mar. 2022.

GRIMM, A. M. Variabilidade interanual do clima no Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J. da; DIAS, M.A.F. da. (Orgs.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009b. p. 353-374.

GRIMM, A.M. Clima da Região Sul. In: CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J. **Clima das regiões brasileiras e variabilidade climática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.p. 70-83.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT. **Consultar outorgas.** 2022b. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Consultar-outorgas. Acesso em: 02 ago. 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT. **Dados e Informações Geoespaciais Temáticos**: **Mapa de Solos do Paraná.** 2022a. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-e-Informacoes-Geoespaciais-Tematicos. Acesso em: 09 jun. 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT. Portaria Nº130/2020 de 5 de maio de 2020. Dispõe sobre a dispensa de outorga. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 135 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/DRB/Divisao%20regional_v01.pdf>. Acesso em: 08 de agosto de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de pedologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE. 2007.

KANDOLF, G. M.; PIÉGAY, H. **Tools in Fluvial Geomorphology.** England: John Wiley & Sons. 2003. 688 p.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2010. 216 p.

LIMA, D. C. R. **Forma e arborização em cânions urbanos:** tendências de estresse térmico para o pedestre em cenários futuros de Umuarama/PR. 2017. 251 f. Tese (Doutorado). Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2017.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MINAKI, C.; MONTANHER, O. C. Influência do El Niño-Oscilação Sul na precipitação em Maringá, no período de 1980 a 2016. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia-MG, v. 20, n. 69, mar. 2019, p. 266-281. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/41220>. Acesso em: 16 fev. 2022.

MINEROPAR. **Atlas geomorfológico do estado do Paraná**. Escala 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000 / Minerais do Paraná; Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. 63 p.

MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e clima urbano: um projeto e seus caminhos. In: MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. de F. (Org.). **Clima urbano.** São Paulo: Contexto, 2003, p. 9-67.

NITSCHE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; PINTO, L. F. D. **Atlas climático do estado do Paraná**. Londrina, PR: Instituto Agronômico do Paraná, 2019. Disponível em: <http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/atlas-climatico-do-parana-2019.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

OLIVEIRA, G. S. de. **O El Niño e Você** - O fenômeno climático. São José dos Campos-SP: Transtec Editorial, 2001. v. 2000. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 8 jun. 2016.

ORELLANA, E. **Prospección geoeléctrica en corriente continua**, 2, Paraninfo, Madrid, 545. 1972.

RAMAGE, C. S. **Monsoon meteorology**. New York: Academic Press, 1971.
RAO, V. B.; HADA, K. **Characteristics of rainfall over Brazil:** anual variations and connections with the Southern Oscillation. Theoretical and Applied Climatology, 42, 1990. p. 81-90. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF00868215.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2018.

ROLIM, G. S., SENTELHAS, P. C., BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal,sequencial,de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n.1, p. 133-137, 1998.
Rosa Filho, E.F.; Hindi, E.C.; Mantovani, L.E.; Bittencourt, A.V.L. Aquíferos do Estado do Paraná. Edição do Autor, Curitiba, 200p. 2011.

SAMPAIO, S. C.; LONGO, A. J.; QUEIROZ, M. M. F. de; GOMES, B. M.; VILAS BOAS, M. A.; SUSZEK, M. Estimativa e distribuição da precipitação mensal provável no Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**. Human and Social Sciences. Maringá, v. 28, n. 2, p. 267-272, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/250314301_Estimativa_e_distribuicao_da_precipitacao_mensal_provavel_estimativa_no_Estado_do_Parana_-_DOI_104025actascihumansocv28i2169 > Acesso em: 21 já. 2022.

SANTOS, L. J. C. Mapeamento geomorfológico do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. n. 2, p. 3-12, 2006.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2002**. São Paulo: Cetesb, 2003.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2020**. São Paulo: Cetesb, 2021.

SILVA, D.C.; VAINE, M.E.E. Atlas comentado da geologia e dos recursos do Estado do Paraná. Mineropar, Curitiba, 125p, 2001.

SOARES, R.C.B; LOUREIRO C.O. Caracterização do fluxo subterrâneo das águas na porção sudoeste da bacia representativa de Juatuba. XVI Congresso Brasileiro de águas subterrâneas. São Luiz – Ma, 31 de agosto a 03 de setembro de 2010.

STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Oficina de Textos. 2017. 336 p.

SUGUIO, K.; BARCELOS, J.H.; GUEDES, M.G. & VERDIANI, A.C. Canal de Pereira Barreto, local de transição entre os arenitos Caiuá, Santo Anastácio e Adamantina, **R. Inst. Geo**., 5:25-37, 1984.

SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE – SUREHMA. Portaria Nº019/92 de 12 de maio de 1992. Dispõe sobre o enquadramento dos cursos d'água da bacia do Rio Ivaí. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, 28 mai. 1992.

TELFORD, W.M.; GELDART, L.P.; SHERIFF, R.E. Applied Geophysics, 2, Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 358. 1990.

THORNTWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance climatology. **Cententon**, v. 8, n. 1, p. 1-86, 1955.
THORNTWAITE, C.W. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, n. 38, p. 55-94, 1948.

UDDIN, G.; NASH, S.; OLBERT, A. I. A review of water quality index models and their use for assessing surface water quality. **Ecological Indicators**, n. 122, p 1-21, 2021.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. **Estação Meteorológica Automática da Fazenda do campus regional de Umuarama.** Disponível em: <http://www.dca.uem.br/estacao-meteorologica>. Acesso em: 15 ago. 2021.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicada**. 2. ed. Viçosa-MG: Ed. UFV, 2012.
WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. **Atlas climático da Região Sul do Brasil:** estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1045852/atlas-climatico-da-regiao-sul-do-brasil-estados-do-parana-santa-catarina-e-rio-grande-do-sul>. Acesso em: 14 ago. 2021.

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. M. **Meteorologia:** noções básicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

EUROPEAN SPACE AGENCY – ESA. **SPOT-5**. eoPortal Directory - Satellite Missions. 2022. Disponível em: https://earth.esa.int/web/eoportal/satellite-missions/s/spot-5. Acesso em: 17 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. 3 ed. Manuais técnicos em geociências. Rio de Janeiro: IBGE. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Câmeras Imageadoras CBERS 04A. 2019. Disponível em: http://www.cbers.inpe.br/sobre/cameras/cbers04a.php. Acesso em: 16 ago. 2021.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese. 2009.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Blucher. 2010.

7 ANEXOS

ANEXO I – APA DO RIO PIAVA: CARTA DE HIPSOMETRIA;

ANEXO II – APA DO RIO PIAVA: CARTA DE DECLIVIDADE;

ANEXO III – INVERSÃO;

ANEXO IV – INTERPRETAÇÃO;

ANEXO V – SEÇÕES;

ANEVO VI – RELATÓRIOS FÍSICOS-QUÍMICOS;

ANEXO VII – ANÁLISES DE ÁGUA (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE).

OBS: Os anexos do Volume II se encontram em caderno separado, devido a quantidade de páginas.









PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

UMUARAMA-PR
2023

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente









VOLUME II - ANEXOS

DIAGNÓSTICO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS

7 ANEXOS – VOLUME II

ANEXO I – APA DO RIO PIAVA: CARTA DE HIPSOMETRIA;

ANEXO II – APA DO RIO PIAVA: CARTA DE DECLIVIDADE;

ANEXO III – INVERSÃO;

ANEXO IV – INTERPRETAÇÃO;

ANEXO V – SEÇÕES;

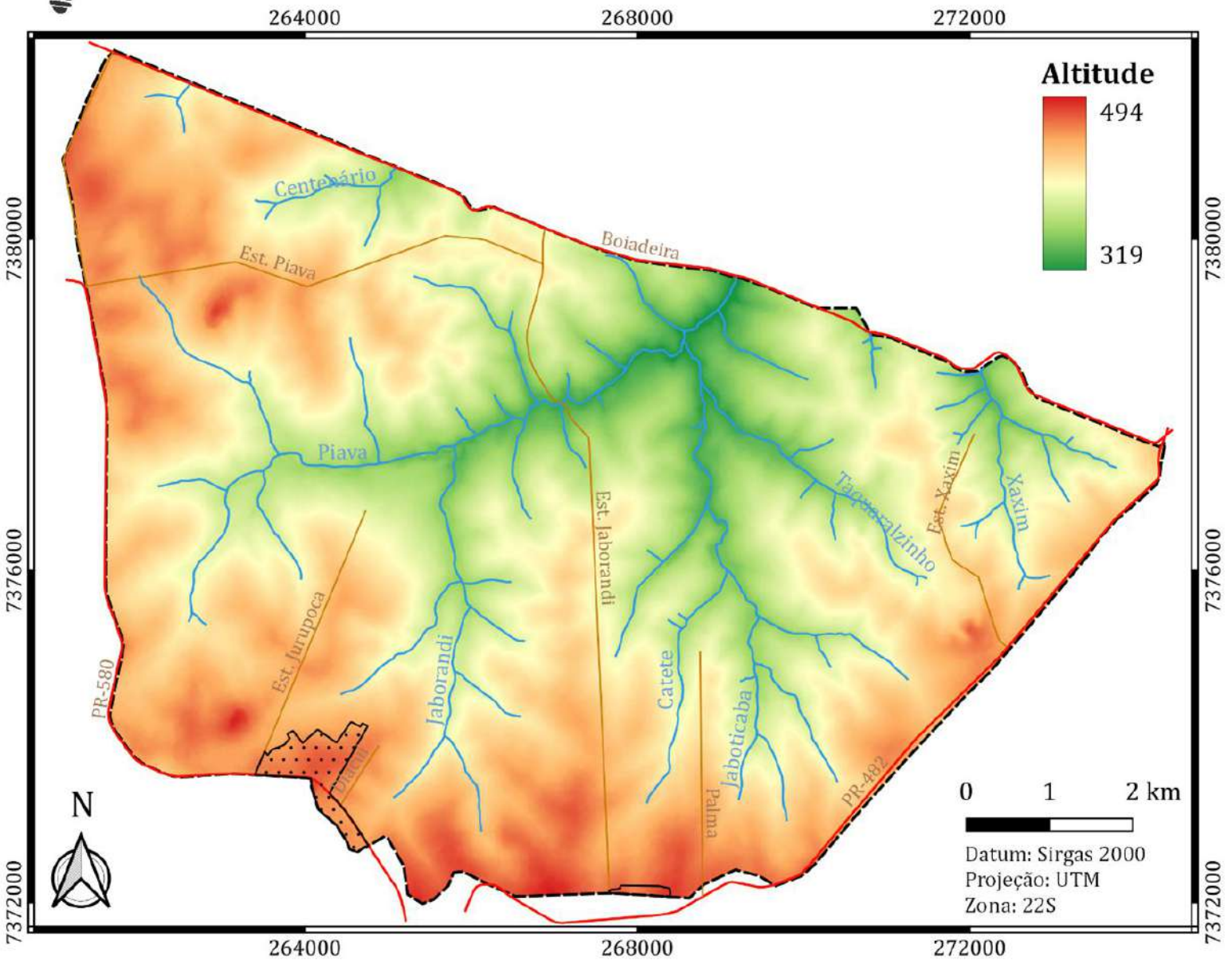
ANEVO VI – RELATÓRIOS FÍSICOS-QUÍMICOS;

ANEXO VII – ANÁLISES DE ÁGUA (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE).

ANEXO I

APA DO RIO PIAVA: CARTA DE HIPSOMETRIA

APA RIO PIAVA: HIPSOMETRIA



Legenda

Hidrografia

Vias

Rodovias

Estradas municipais

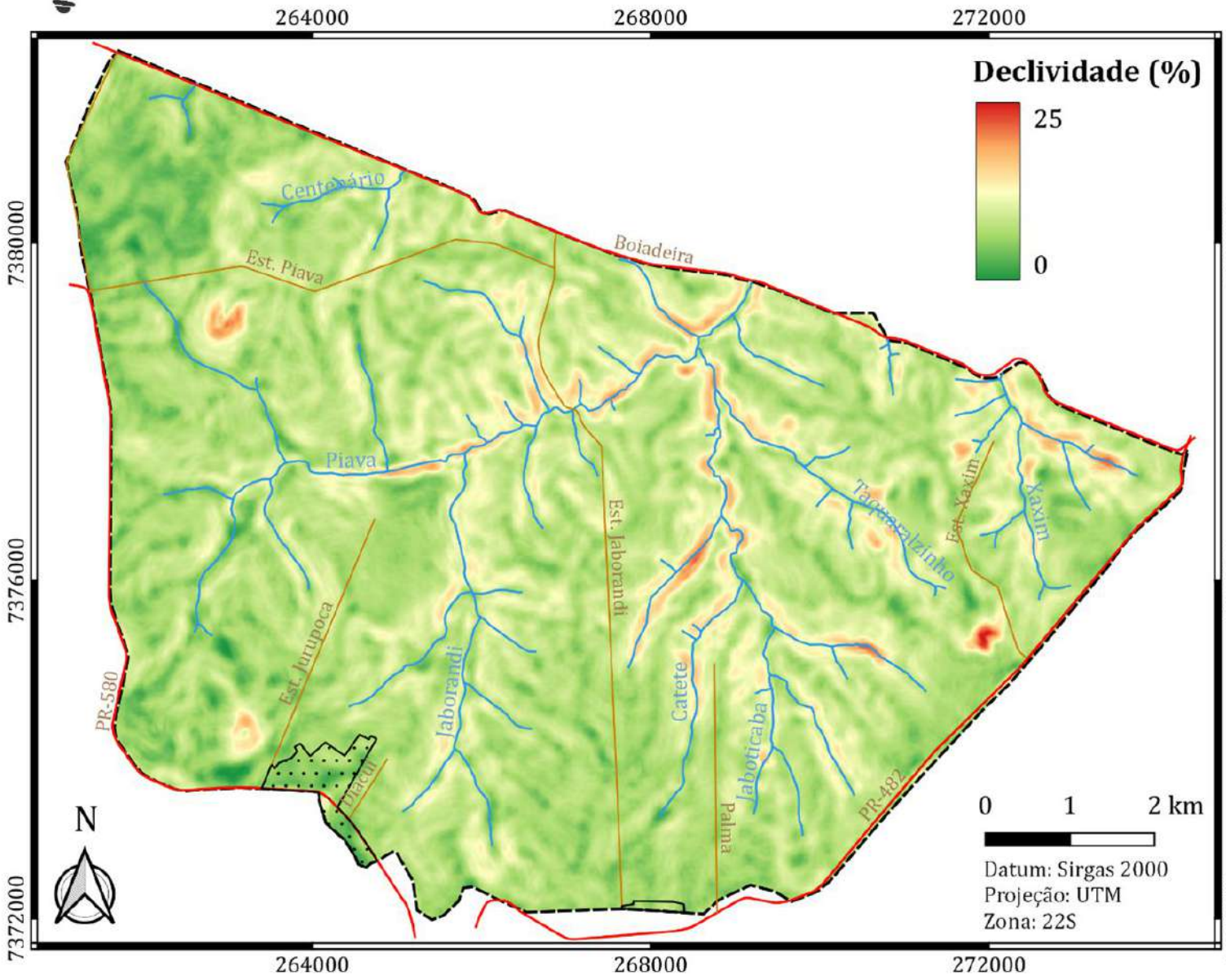
Área urbana

Limite da APA

ANEXO II

APA DO RIO PIAVA: CARTA DE DECLIVIDADE

APA RIO PIAVA: DECLIVIDADE



Legenda

Hidrografia

Vias

Rodovias

Estradas municipais

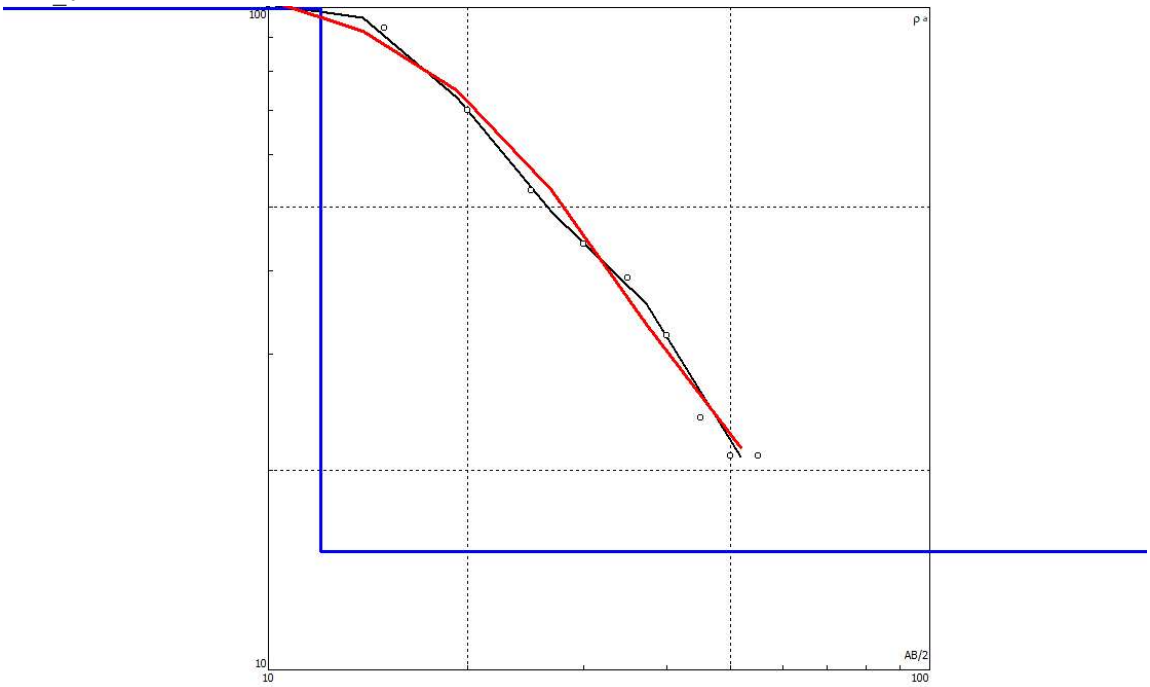
Área urbana

Limite da APA

ANEXO III

INVERSÃO

SEV_01

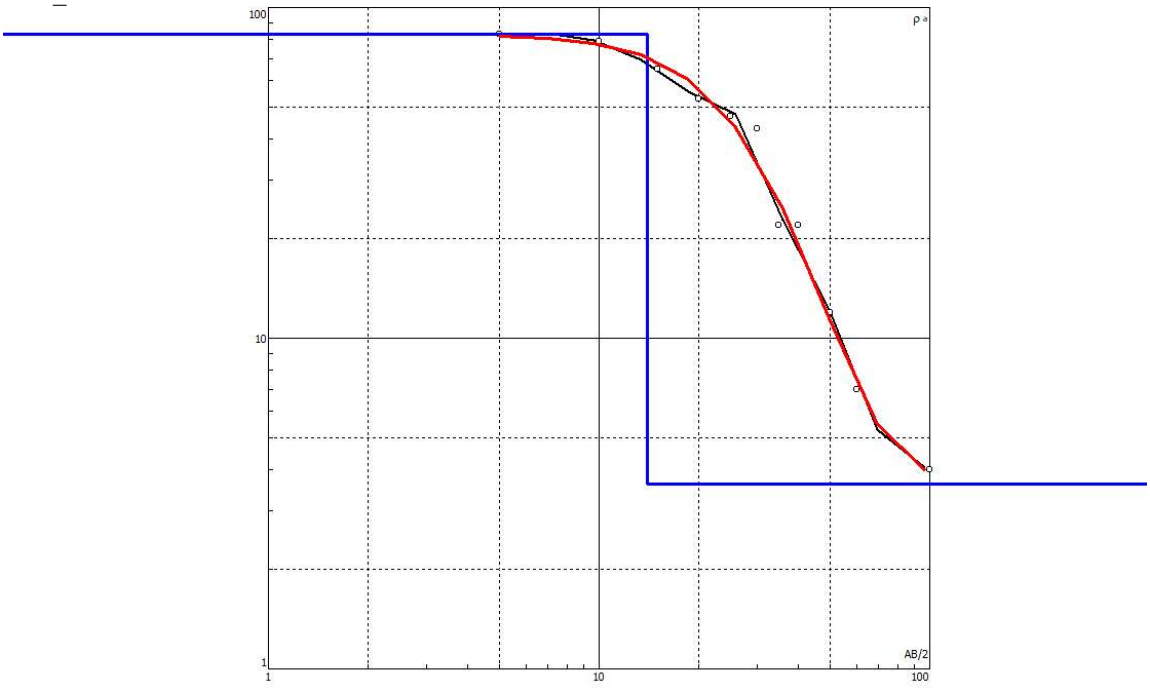


RMS=4.97%

N	ρ	h	d	Alt
1	111	12	12	-12
2	15.1			

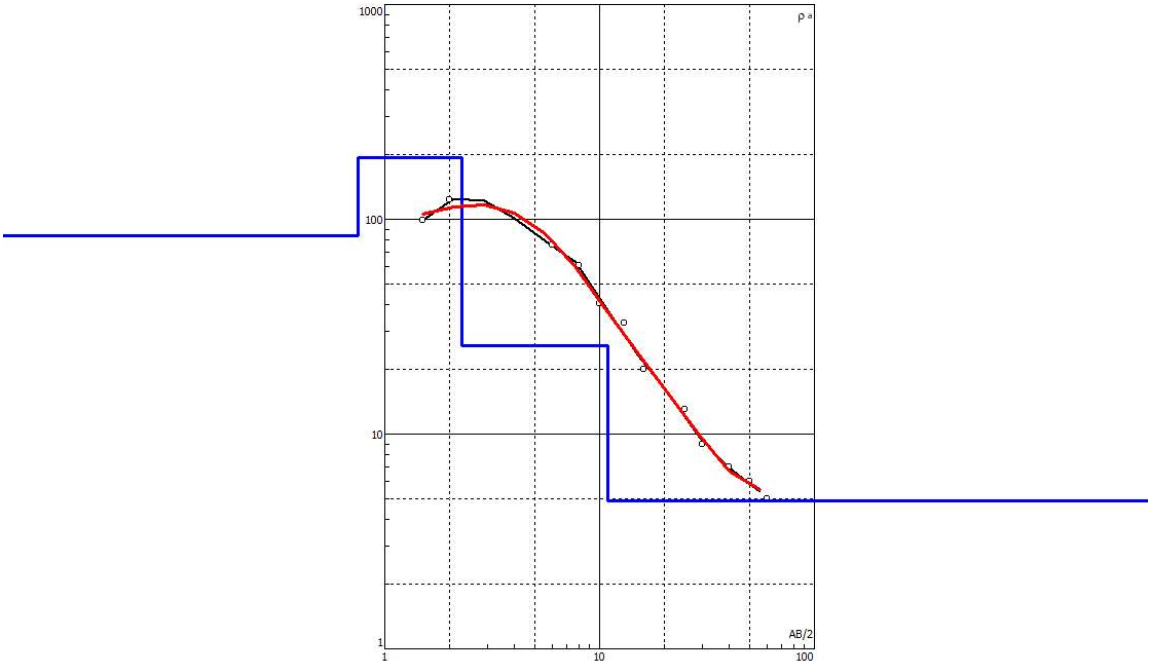
VES_name

RMS=5.49%



N	ρ	h	d	Alt
1	82.8	14	14	-14.01
2	3.61			

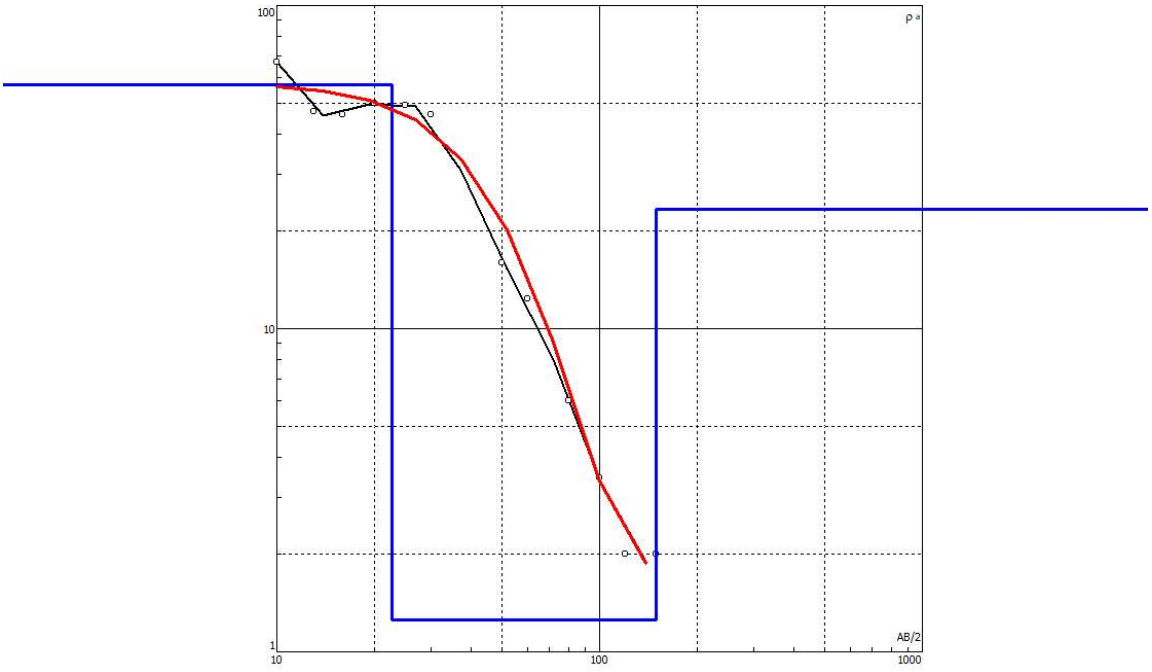
sev03



RMS=5%

N	ρ	h	d	Alt
1	83.9	0.75	0.75	-0.75
2	194	1.53	2.28	-2.281
3	25.7	8.63	10.9	-10.91
4	4.86			

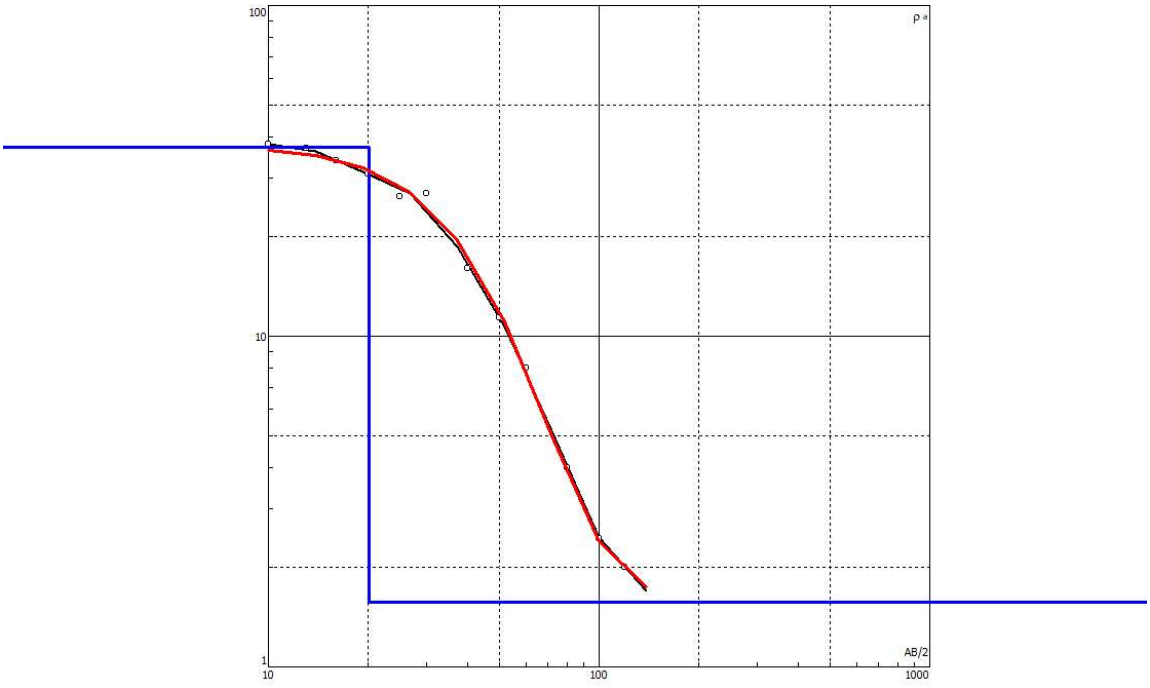
sev04



RMS=13.7%

N	ρ	h	d	Alt
1	56.9	22.7	22.7	-22.73
2	1.26	127	150	-150
3	23.3			

sev05

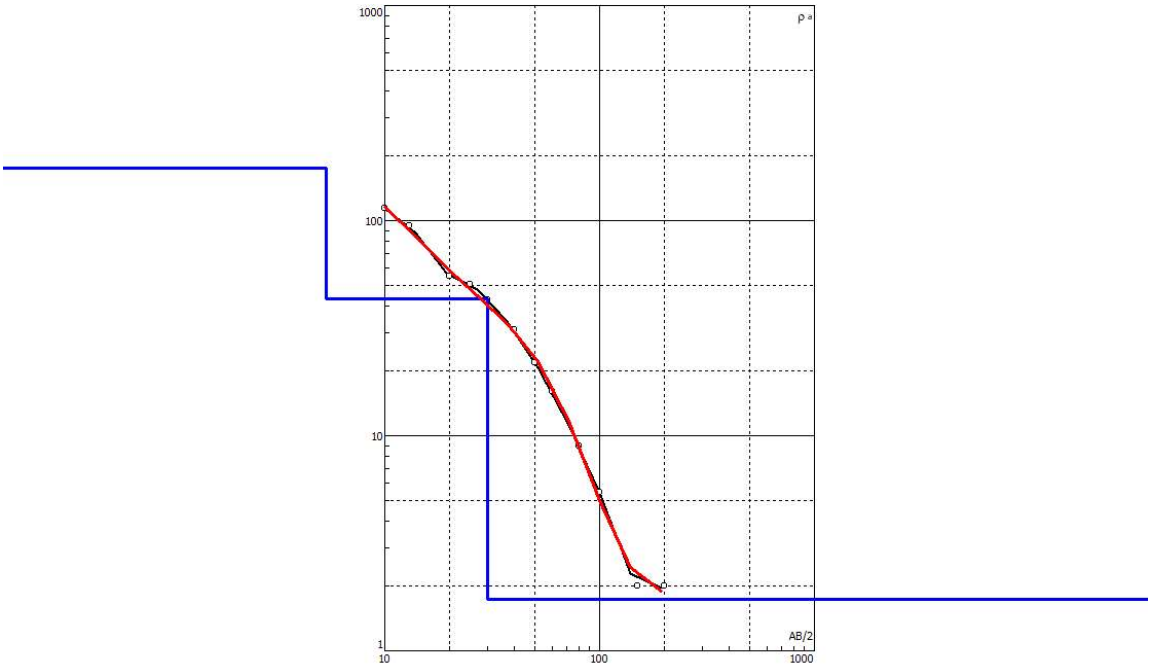


RMS=3.15%

N	ρ	h	d	Alt
1	37.3	20.1	20.1	-20.13
2	1.57			

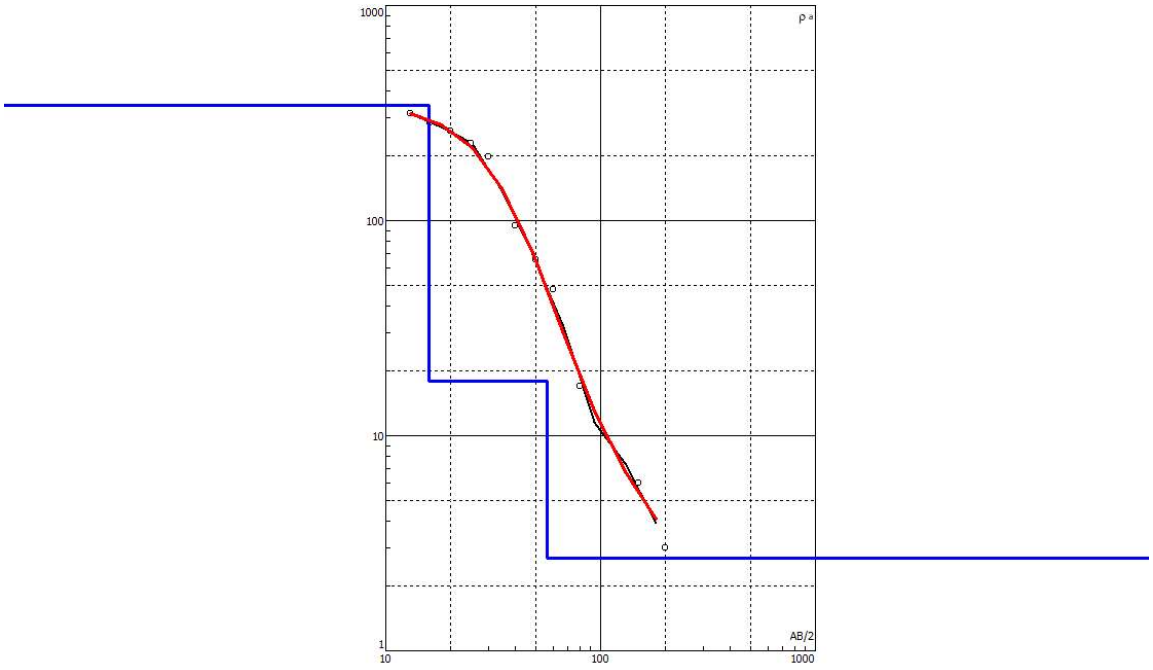
sev06

RMS=5.32%



N	ρ	h	d	Alt
1	176	5.31	5.31	-5.311
2	43.1	24.6	29.9	-29.95
3	1.74			

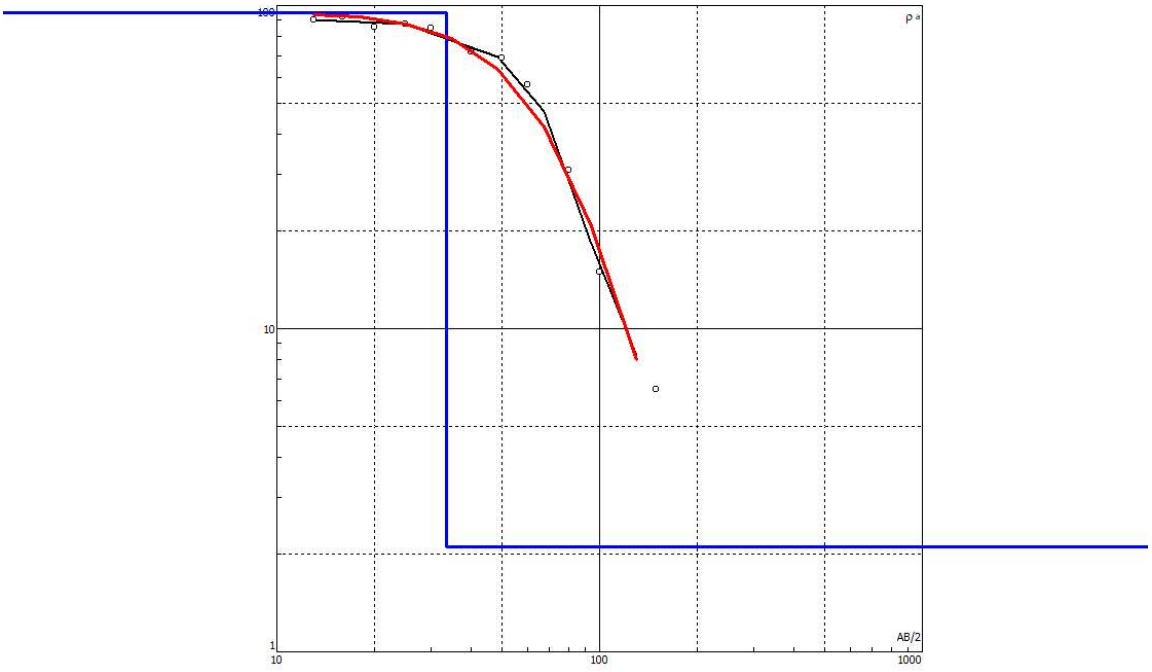
sev07



RMS=6.13%

N	ρ	h	d	Alt
1	344	16	16	-15.97
2	17.9	40.5	56.4	-56.44
3	2.69			

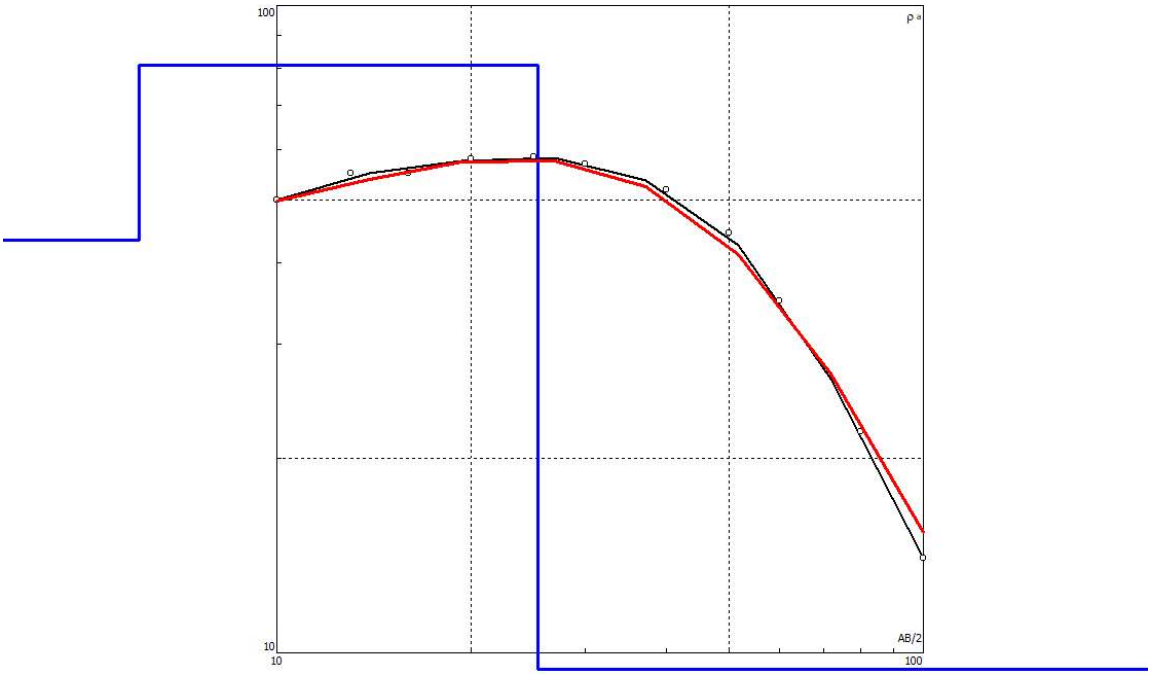
sev08



RMS=7.1%

N	ρ	h	d	Alt
1	94.8	33.5	33.5	-33.48
2	2.12			

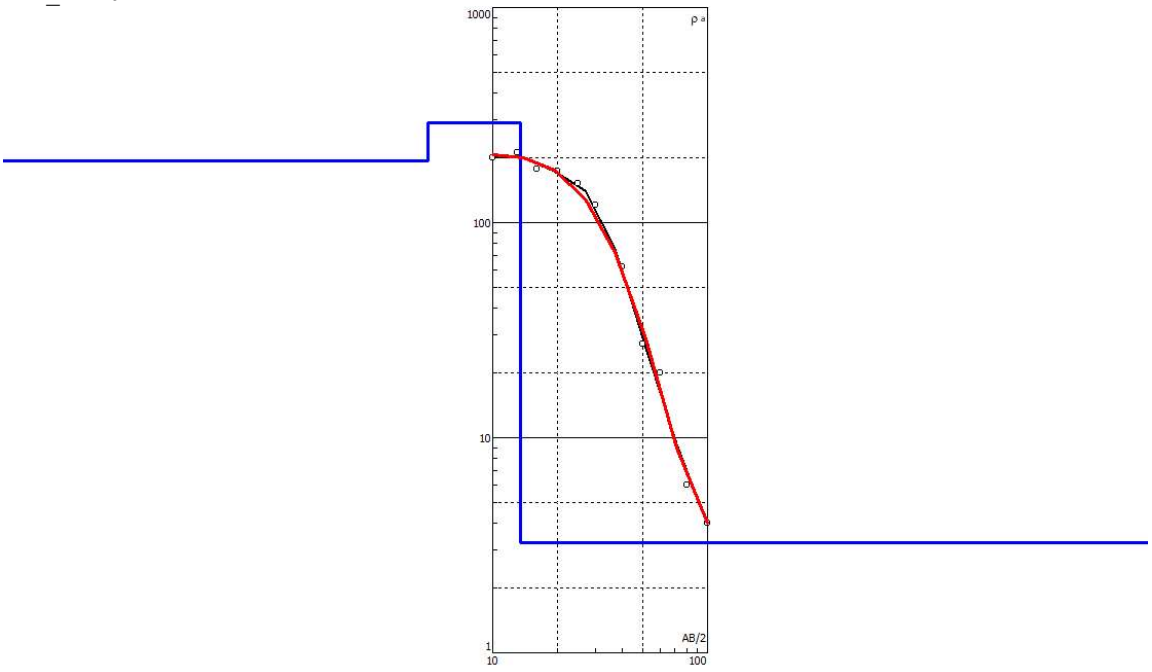
sev09



RMS=3.7%

N	ρ	h	d	Alt
1	43.4	6.12	6.12	-6.123
2	80.9	19.2	25.3	-25.34
3	6.73			

new_ves10

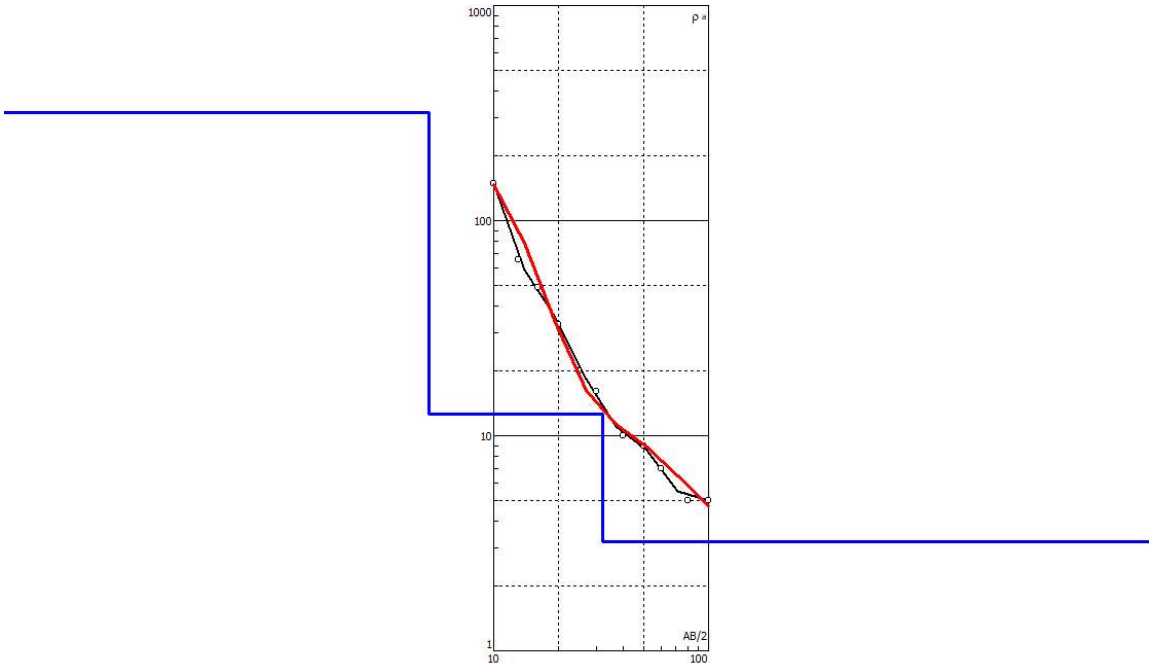


RMS=5.55%

N	ρ	h	d	Alt
1	195	5	5	-5
2	291	8.51	13.5	-13.51
3	3.24			

sev11

RMS=12.7%

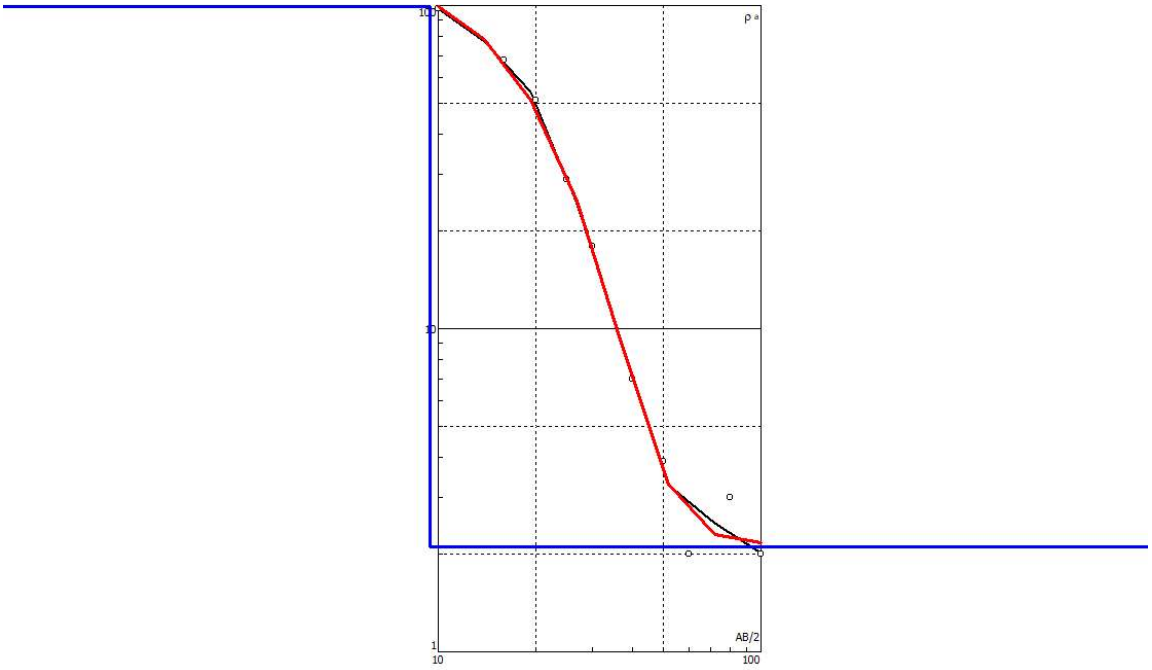


N	ρ	h	d	Alt
1	319	5	5	-4.995
2	12.6	27.2	32.1	-32.15
3	3.21			

sev12

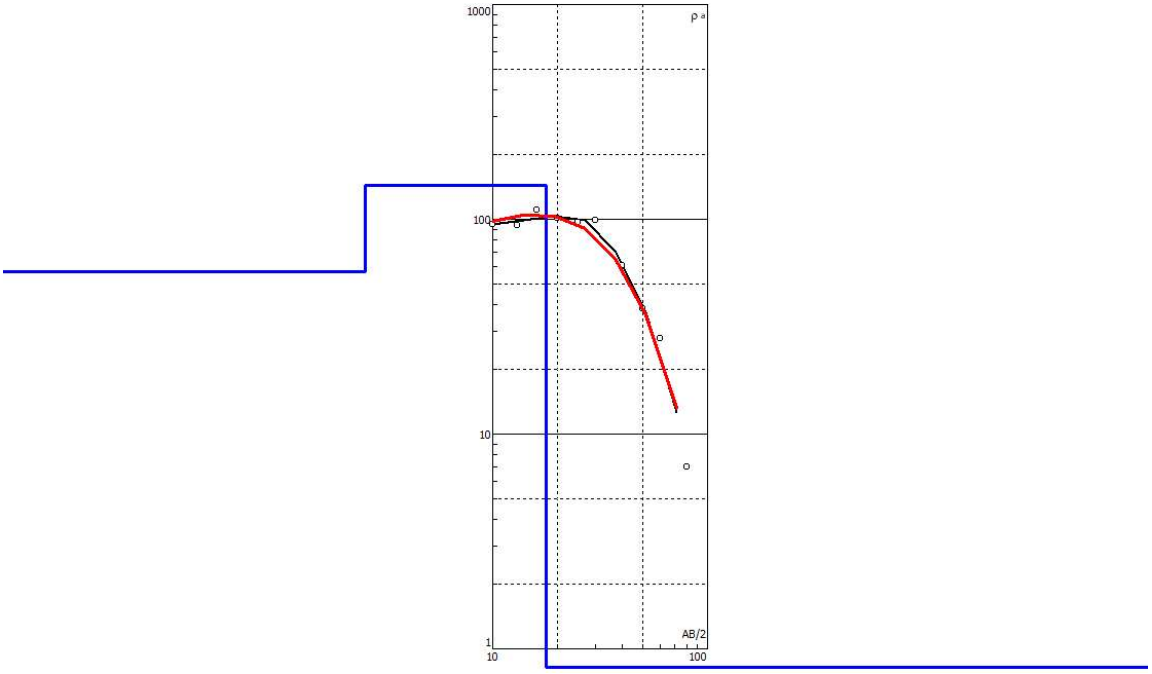
RMS=4.62%

N	ρ	h	d	Alt
1	120	9.41	9.41	-9.408
2	2.12			



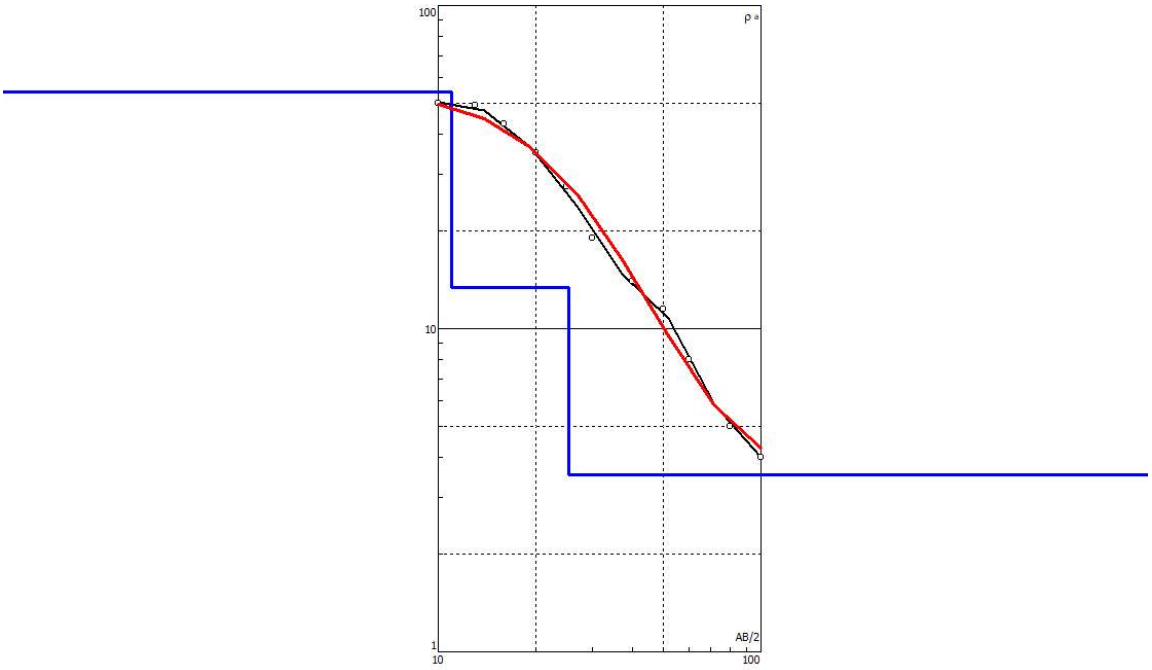
sev13

RMS=5.39%



N	ρ	h	d	Alt
1	57	2.55	2.55	-2.551
2	144	15.2	17.7	-17.73
3	0.298			

sev14

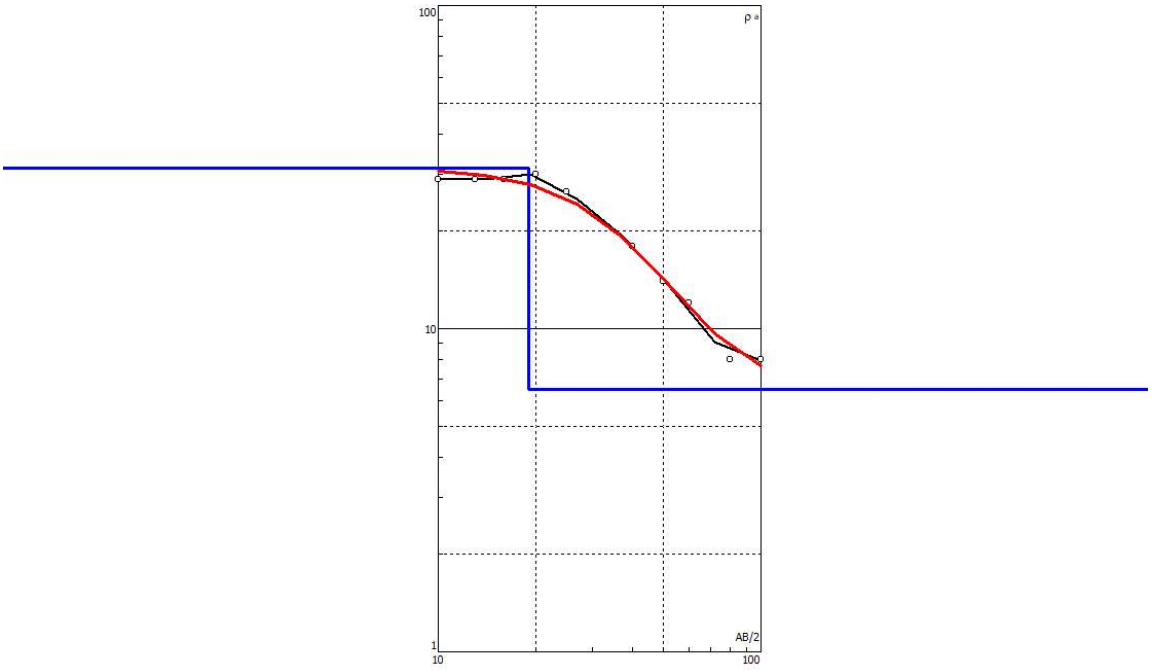


RMS=7.31%

N	ρ	h	d	Alt
1	54	11	11	-11
2	13.4	14.4	25.4	-25.38
3	3.53			

sev15

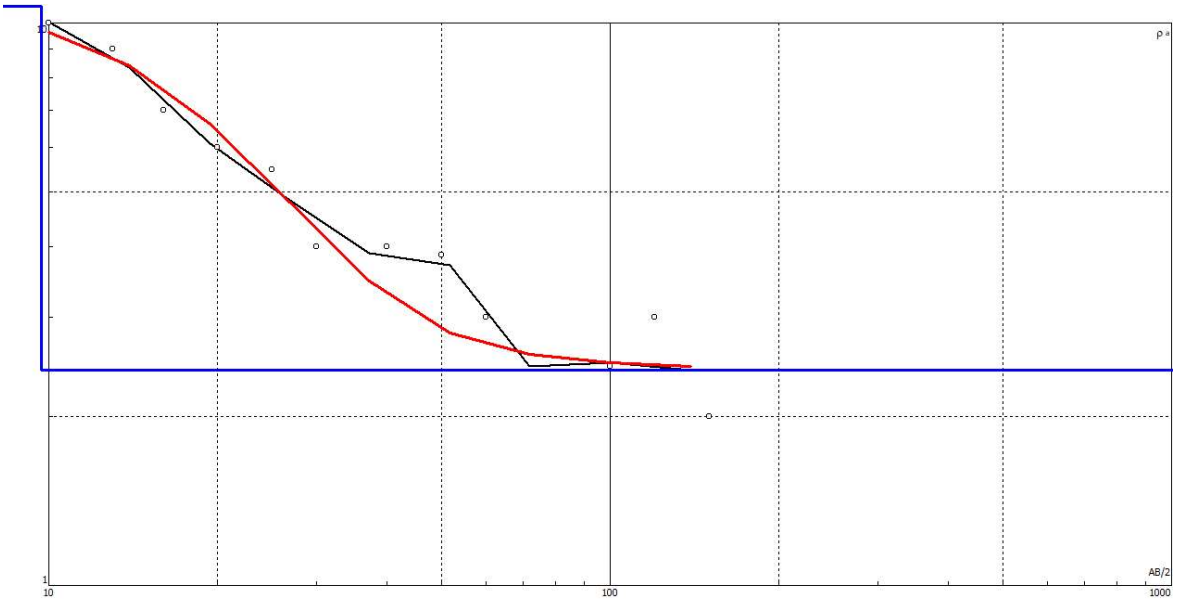
RMS=4.45%



N	ρ	h	d	Alt
1	31.4	19.1	19.1	-19.07
2	6.48			

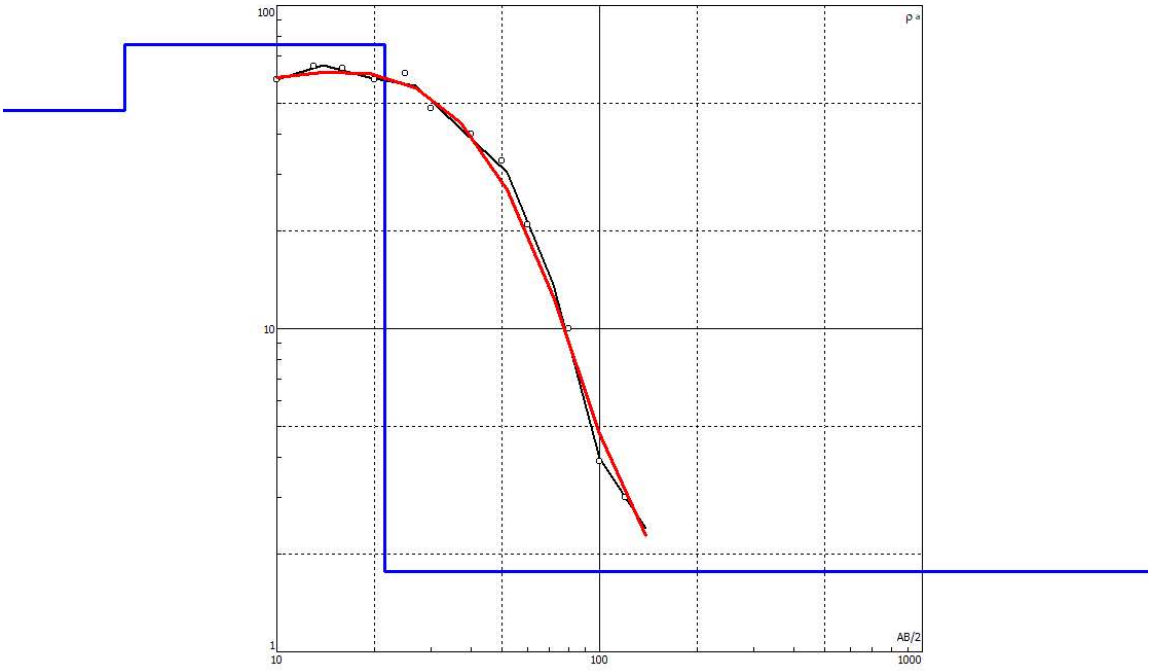
sev16

RMS=10.5%



N	ρ	h	d	Alt
1	10.8	9.7	9.7	-9.701
2	2.41			

sev17

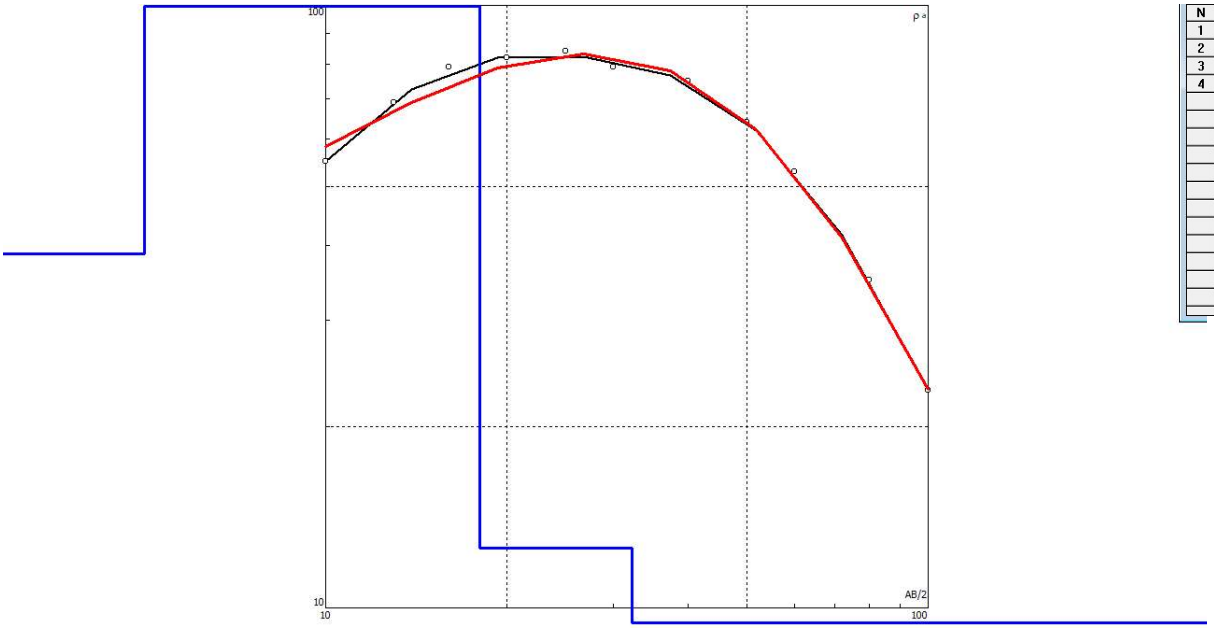


RMS=8.18%

N	ρ	h	d	Alt
1	47.3	3.38	3.38	-3.378
2	75.7	18.2	21.6	-21.6
3	1.77			

sev21

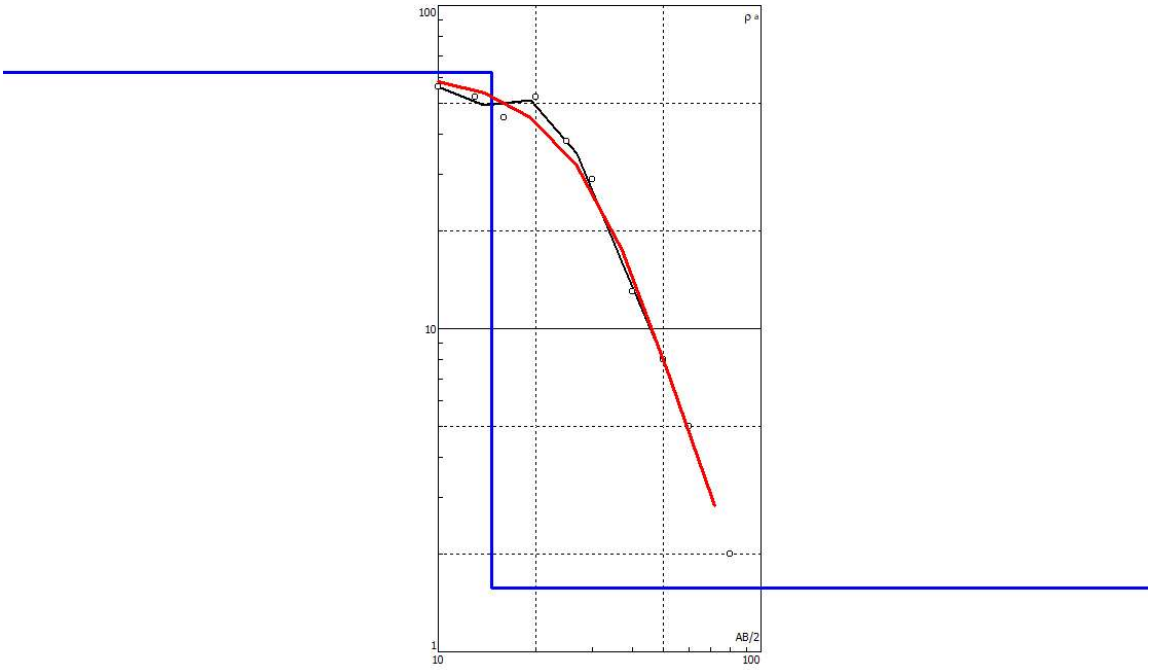
RMS=3.18%



N	ρ	h	d	Alt
1	38.7	5	5	-5
2	179	13	18	-17.99
3	12.6	14.3	32.3	-32.29
4	9.16			

sev19

RMS=7.81%

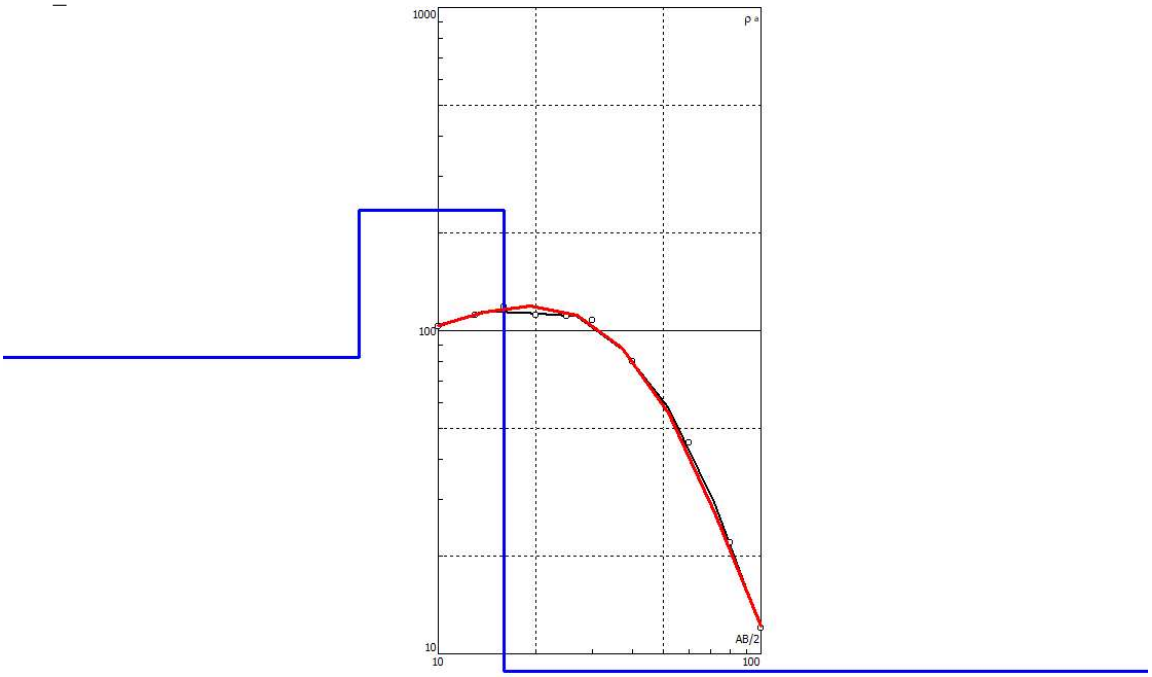


N	ρ	h	d	Alt
1	61.9	14.6	14.6	-14.63
2	1.57			

VES_name

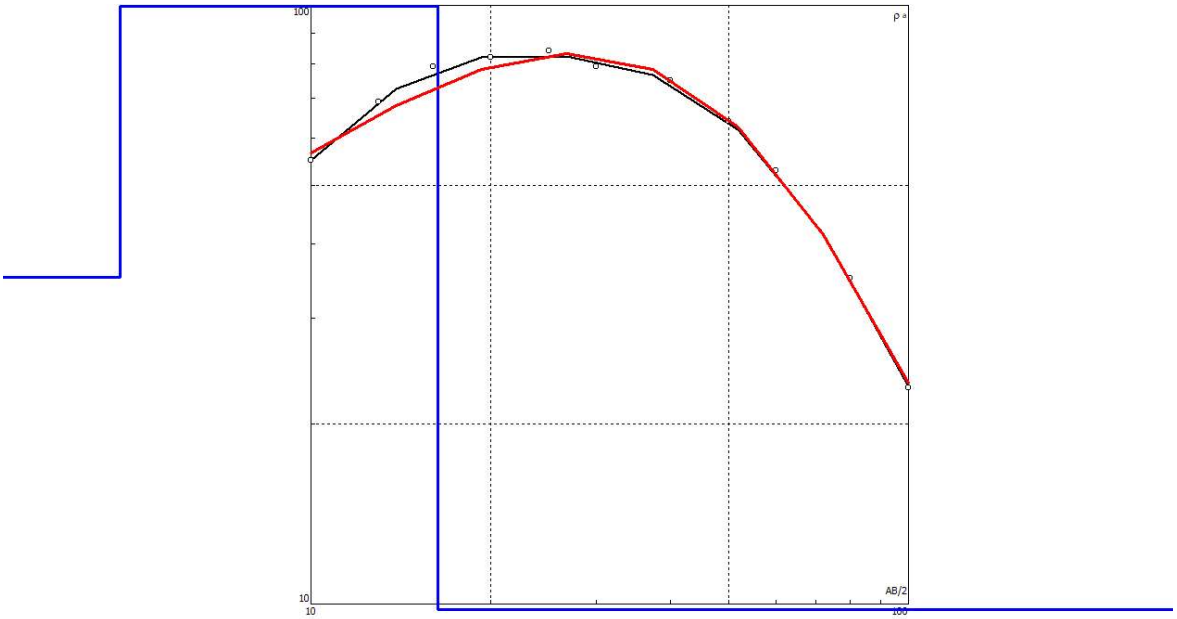
RMS=3.26%

N	ρ	h	d	Alt
1	82.6	5.69	5.69	-5.686
2	236	10.3	16	-15.99
3	6.35			



sev21

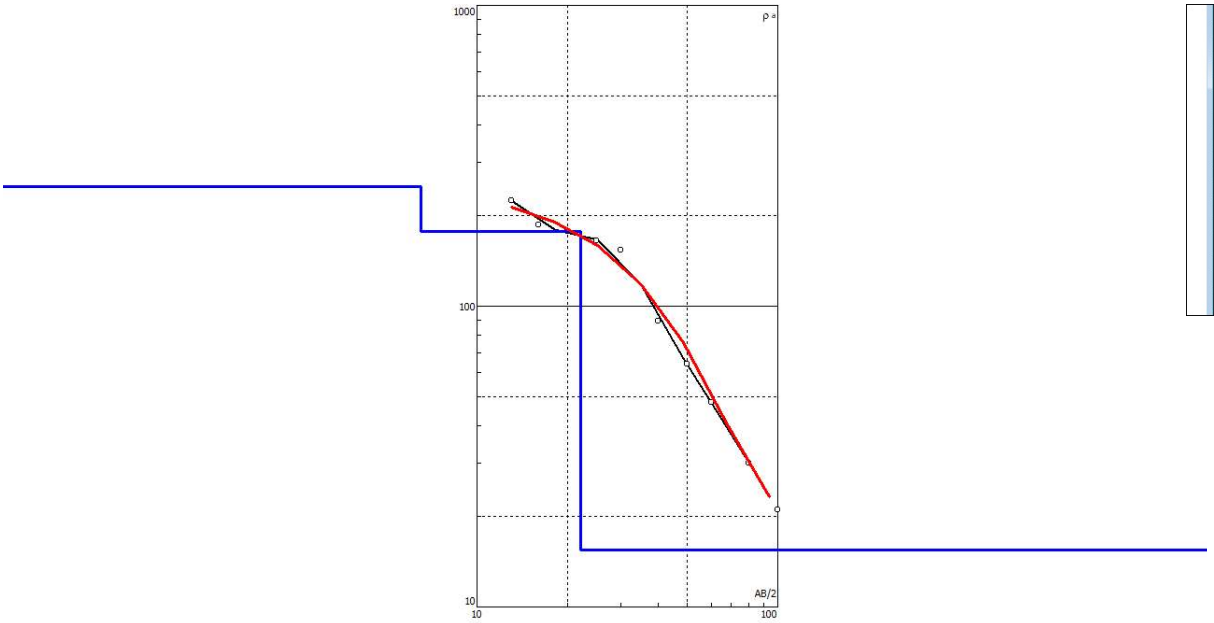
RMS=3.18%



N	ρ	h	d	Alt
1	35.1	4.79	4.79	-4.793
2	207	11.5	16.3	-16.31
3	9.77			

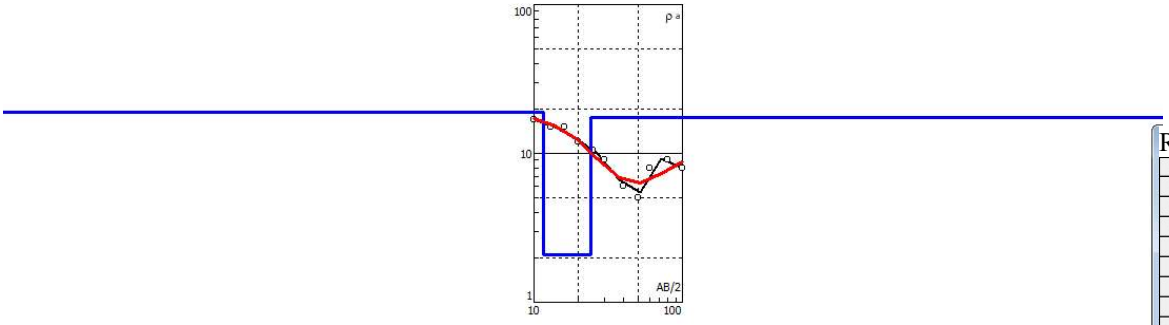
sev22

RMS=5.73%



ρ	h	d	Alt
249	6.5	6.5	-6.5
177	15.6	22.1	-22.12
15.5			

sev23

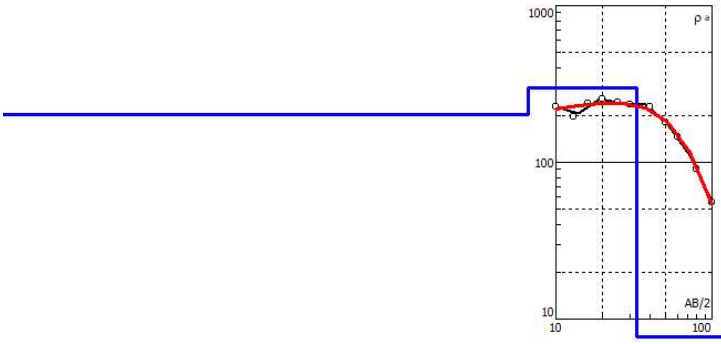


RMS=10.9%

N	ρ	h	d	Alt
1	18.8	11.7	11.7	-11.66
2	2.09	12.5	24.2	-24.17
3	17.3			

sev24

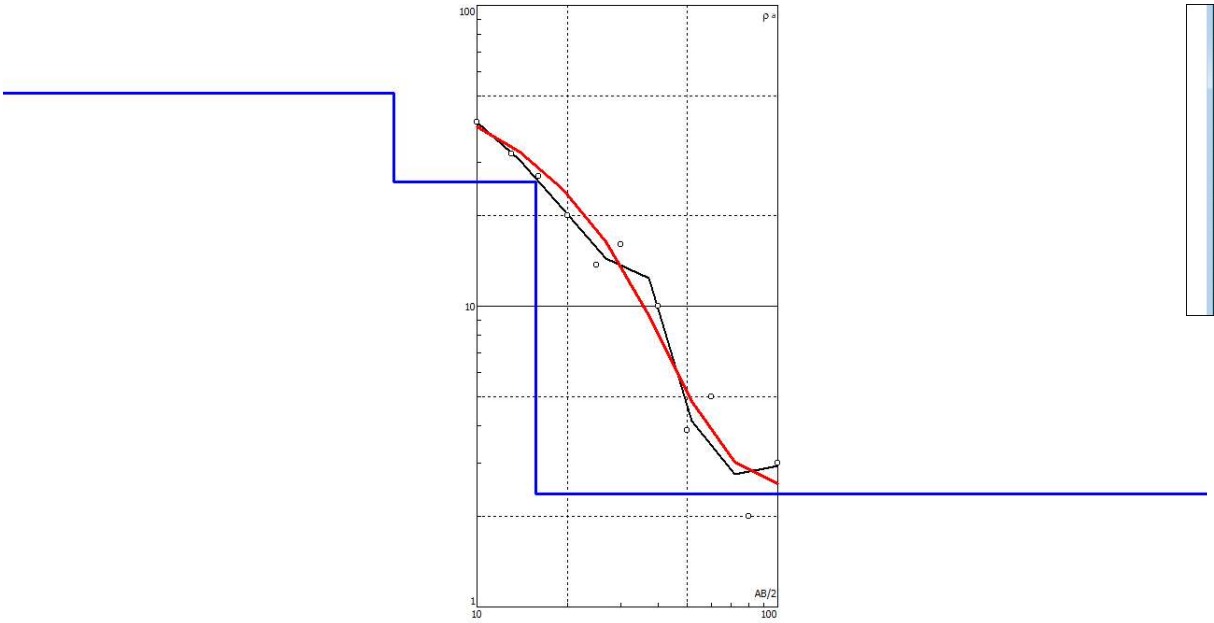
RMS=5.47%



N	ρ	h	d	Alt
1	202	6.63	6.63	-6.635
2	297	26.2	32.8	-32.84
3	0.501			

sev25

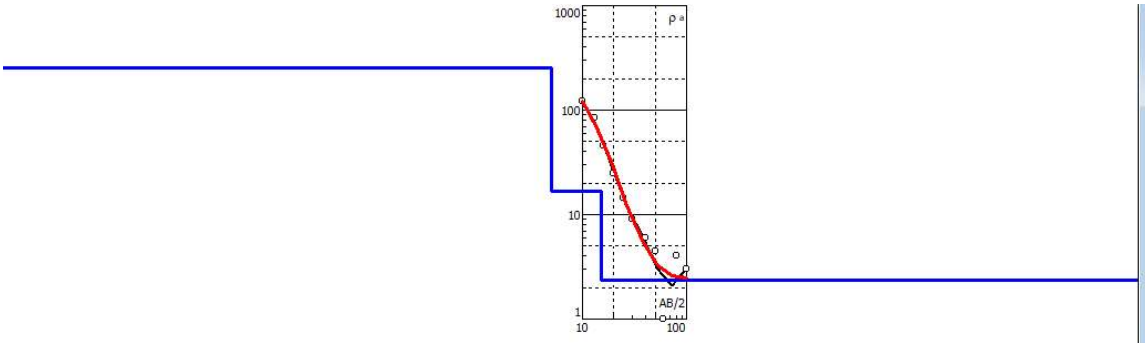
RMS=14.9%



ρ	h	d	Alt
51.1	5.29	5.29	-5.292
25.9	10.4	15.7	-15.69
2.38			

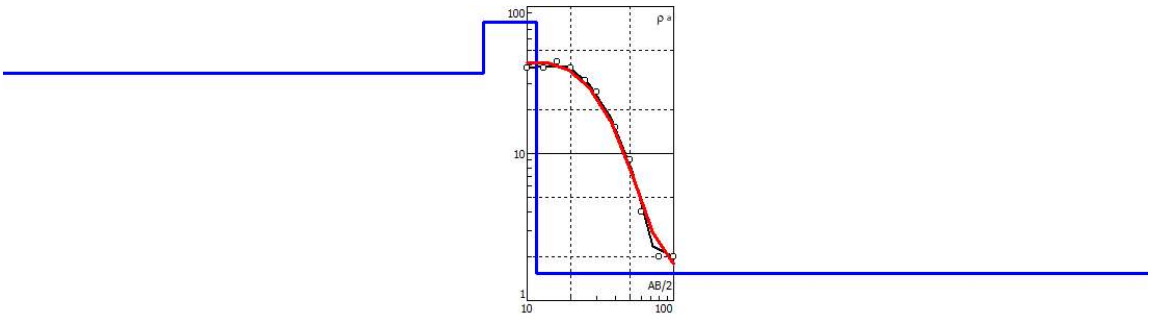
sev26

RMS=12.8%



N	ρ	h	d	Alt
1	251	5	5	-5
2	16.9	10.3	15.3	-15.3
3	2.34			

sev27

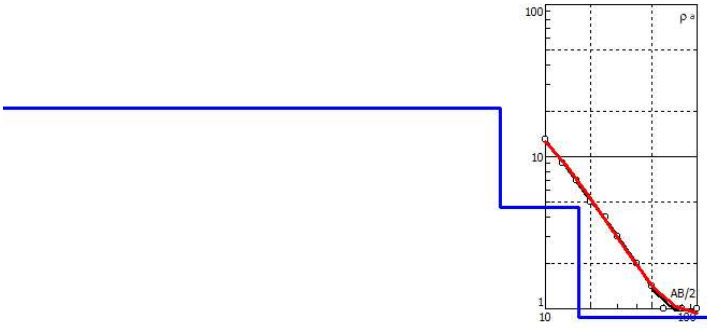


RMS=10.2%

N	ρ	h	d	Alt
1	35.3	5	5	-5
2	78.5	6.65	11.7	-11.65
3	1.53			

sev28

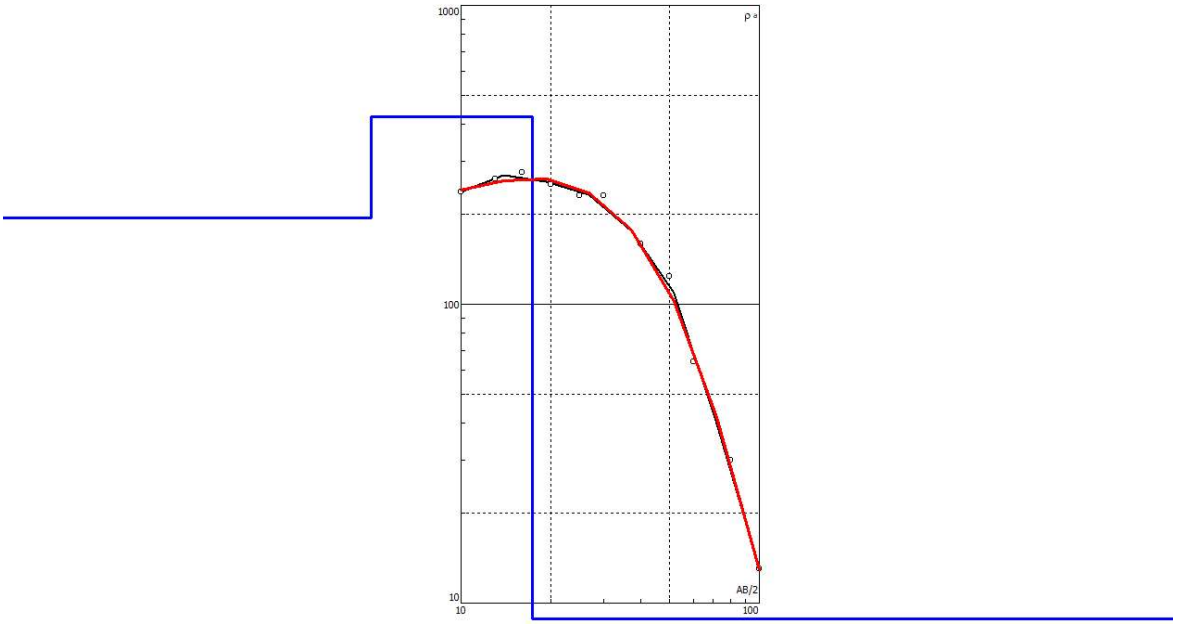
RMS=5.01%



N	ρ	h	d	Alt
1	20.9	5	5	-5
2	4.6	11.5	16.5	-16.55
3	0.873			

sev29.

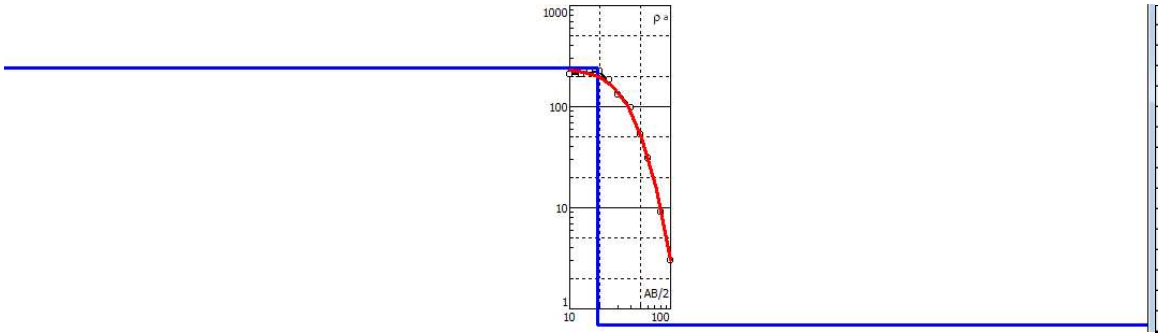
RMS=3.53%



N	ρ	h	d	Alt
1	195	5	5	-5
2	424	12.3	17.3	-17.32
3	4.27			

sev30

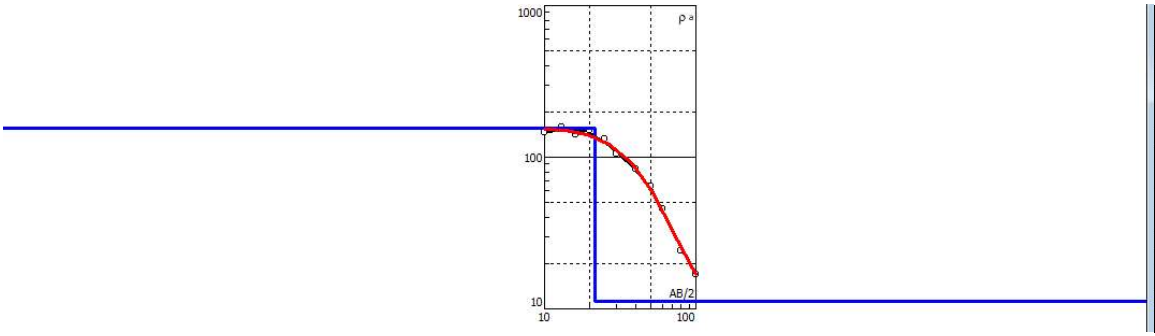
RMS=6.06%



N	ρ	h	d	Alt
1	239	18.7	18.7	-18.7
2	0.7			

sev31

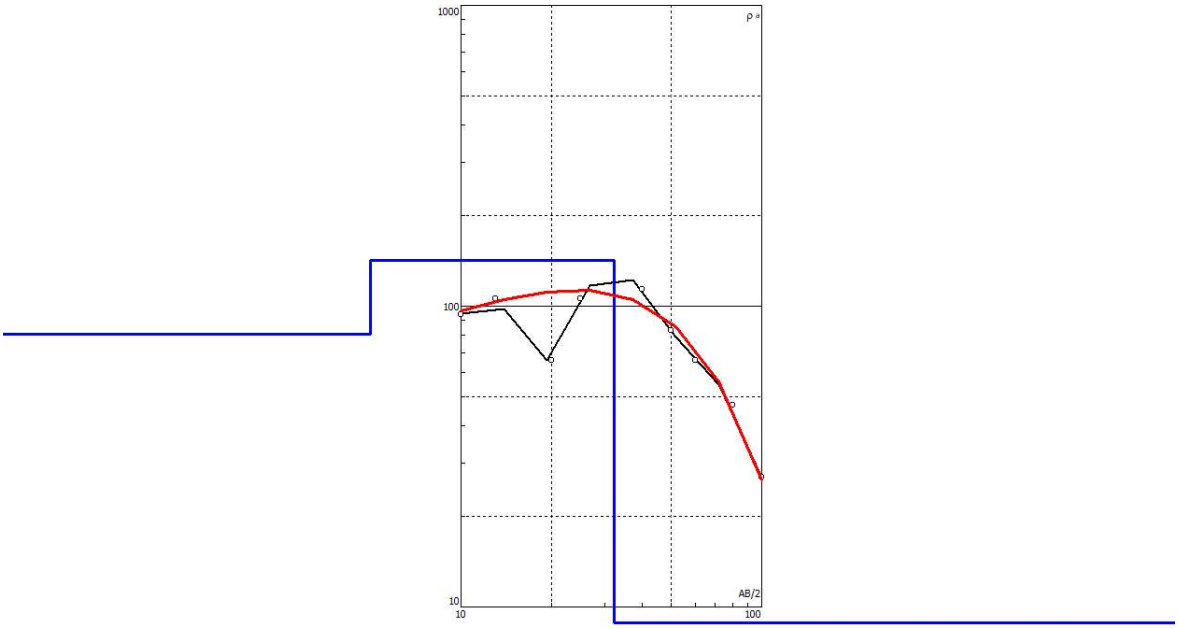
RMS=3.72%



N	ρ	h	d	Alt
1	157	21.6	21.6	-21.57
2	11.3			

sev67

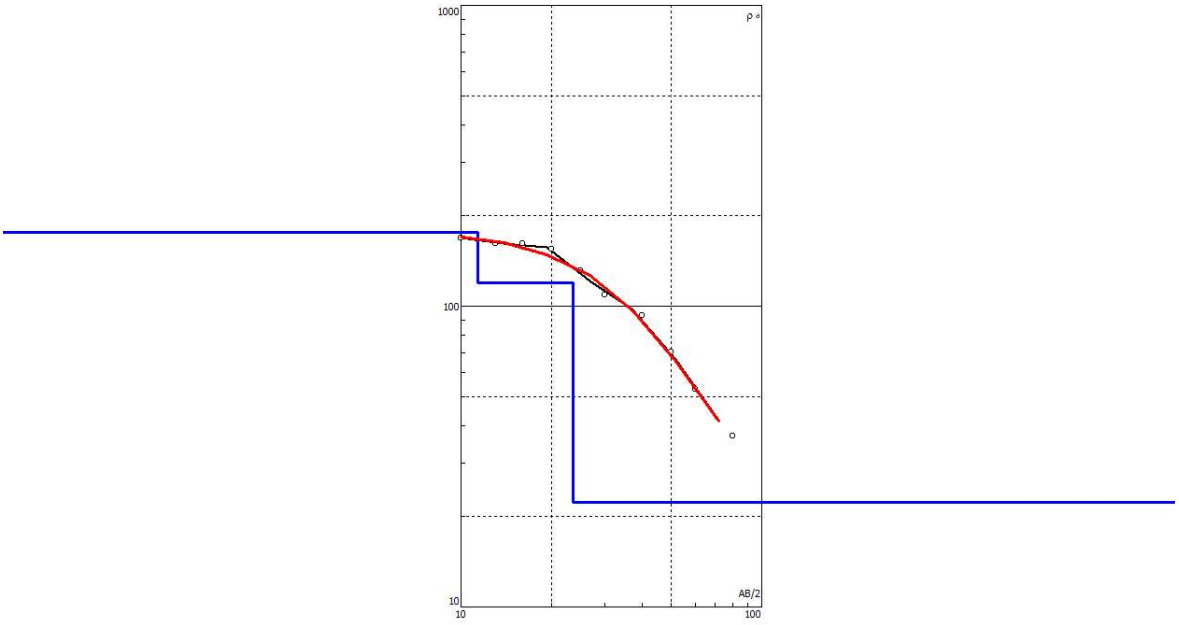
RMS=19.7%



N	ρ	h	d	Alt
1	80.5	5	5	-5
2	142	27.2	32.2	-32.24
3	0.641			

sev33

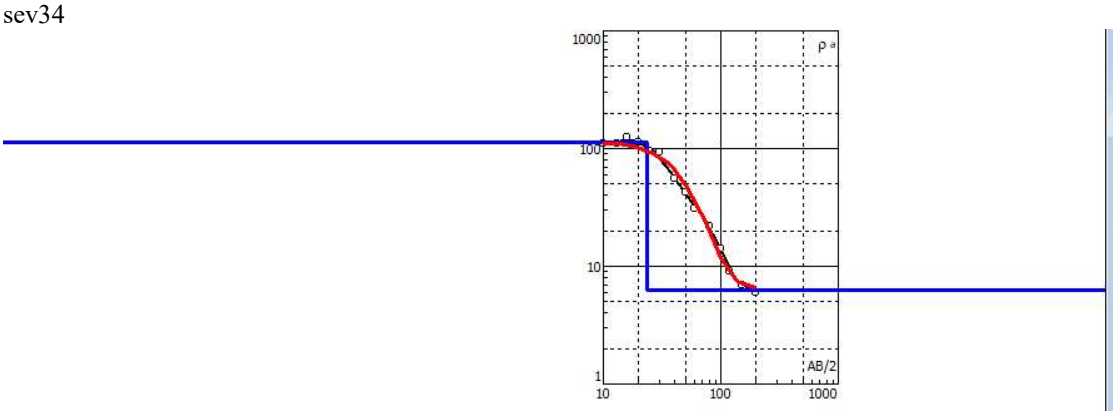
RMS=2.62%



N	ρ	h	d	Alt
1	176	11.4	11.4	-11.4
2	120	12.2	23.6	-23.6
3	22.3			

sev34

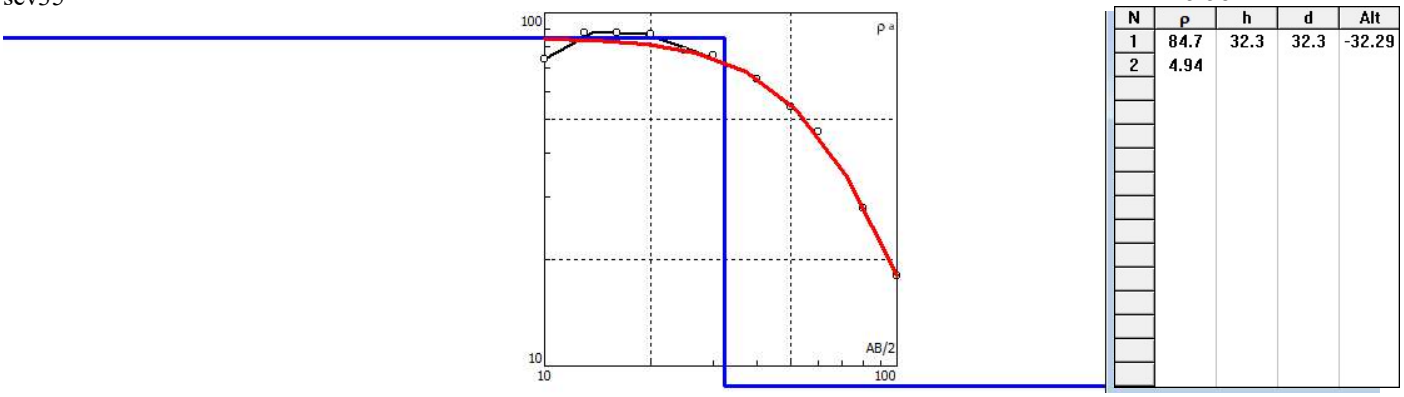
RMS=10.1%



N	ρ	h	d	Alt
1	113	23.7	23.7	-23.66
2	6.22			

sev35

RMS=5.58%



N	ρ	h	d	Alt
1	84.7	32.3	32.3	-32.29
2	4.94			

sev36

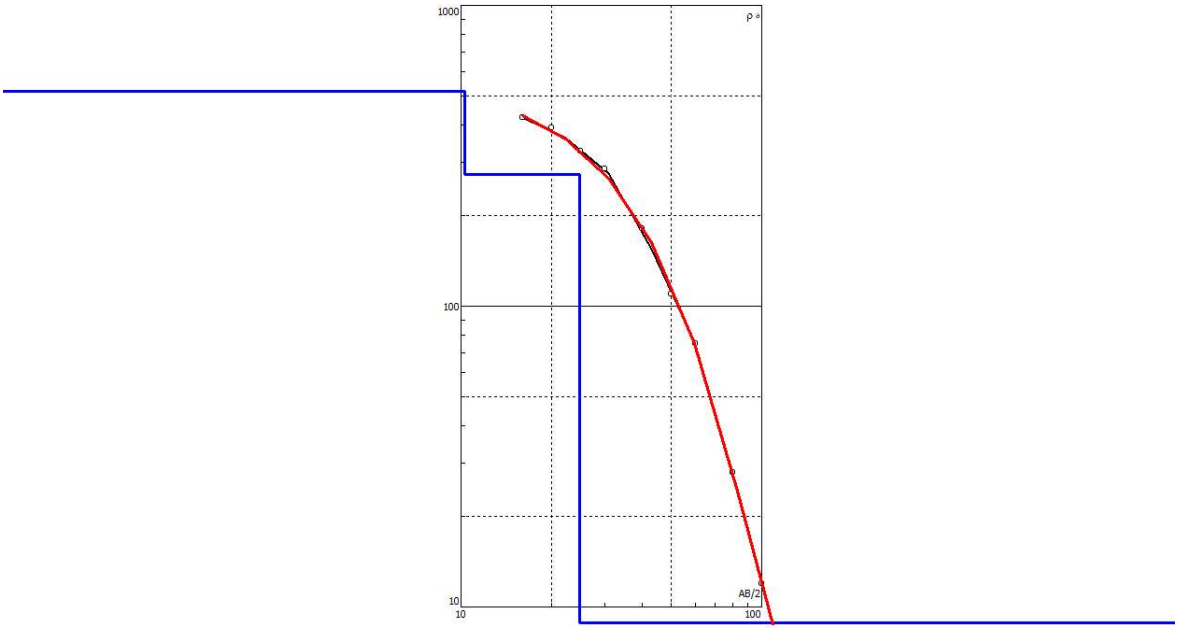
RMS=13.9%



N	ρ	h	d	Alt
1	198	23.5	23.5	-23.47
2	0.204			

sev37

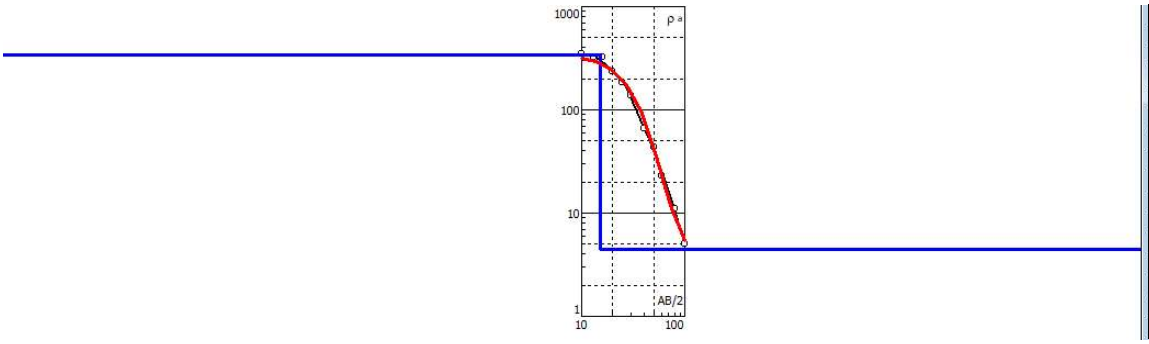
RMS=2.52%



N	ρ	h	d	Alt
1	518	10.3	10.3	-10.3
2	275	14.4	24.7	-24.74
3	3.68			

sev38

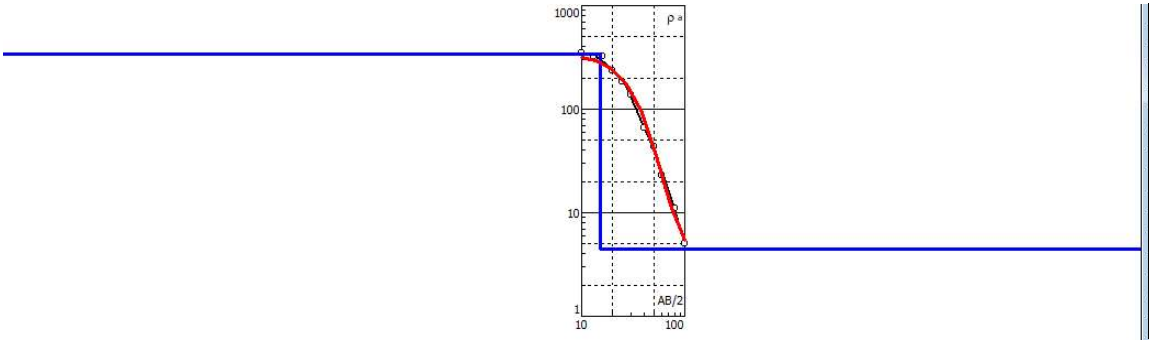
RMS=11.8%



N	ρ	h	d	Alt
1	338	15.1	15.1	-15.1
2	4.45			

sev38

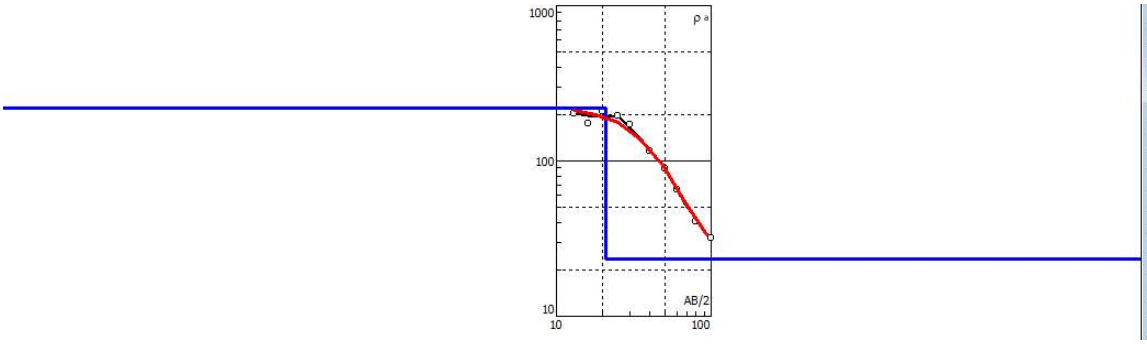
RMS=11.8%



N	ρ	h	d	Alt
1	338	15.1	15.1	-15.14
2	4.45			

sev39

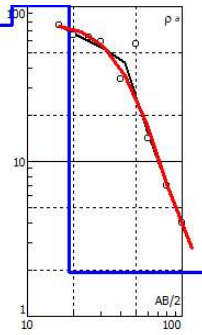
RMS=4.82%



N	ρ	h	d	Alt
1	220	20.9	20.9	-20.93
2	23.2			

sev40

RMS=8.67%

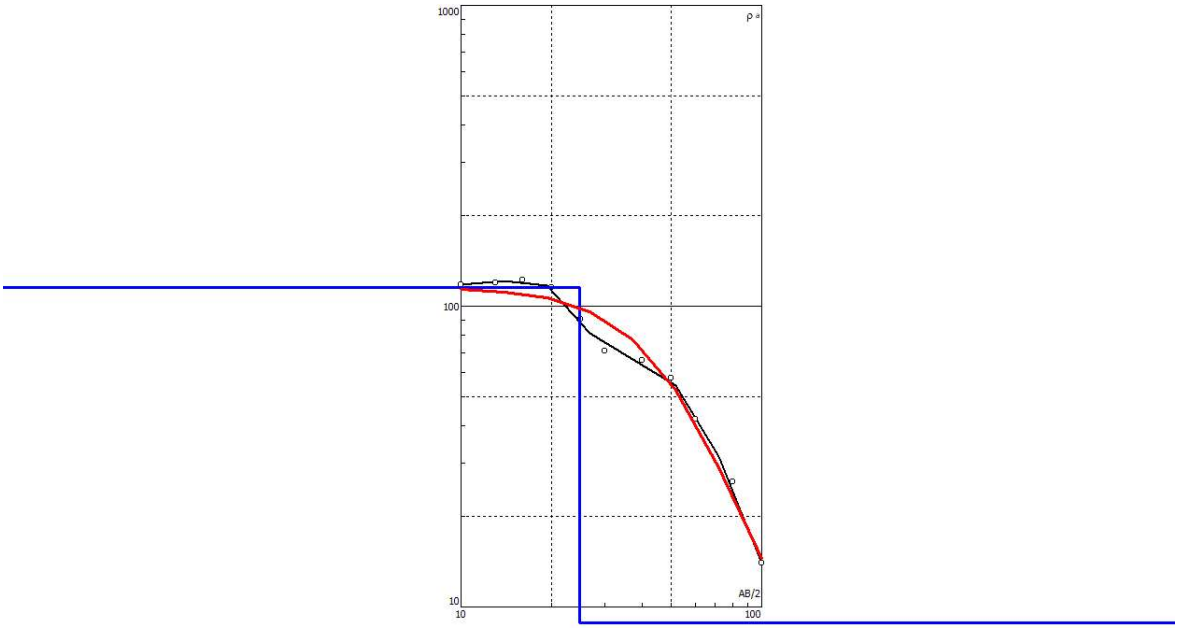


N	ρ	h	d	Alt
1	75.6	8	8	-8
2	102	10.7	18.7	-18.69
3	1.93			

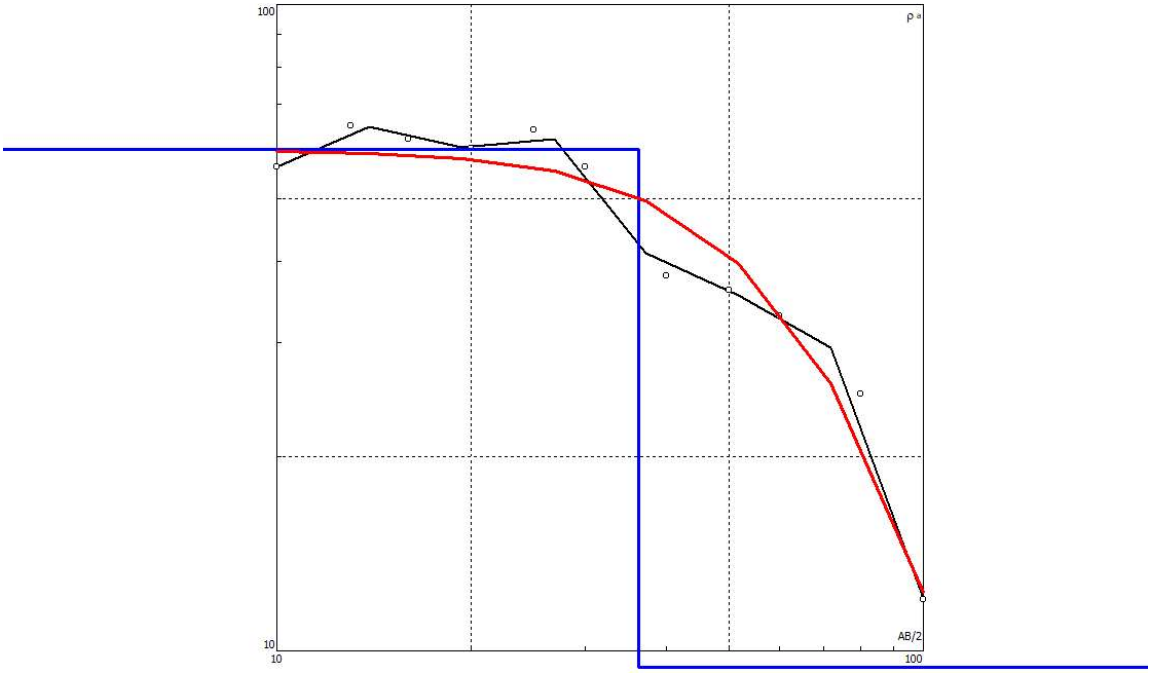
sev41

RMS=9.78%

N	ρ	h	d	Alt
1	115	24.8	24.8	-24.76
2	7.47			



sev42



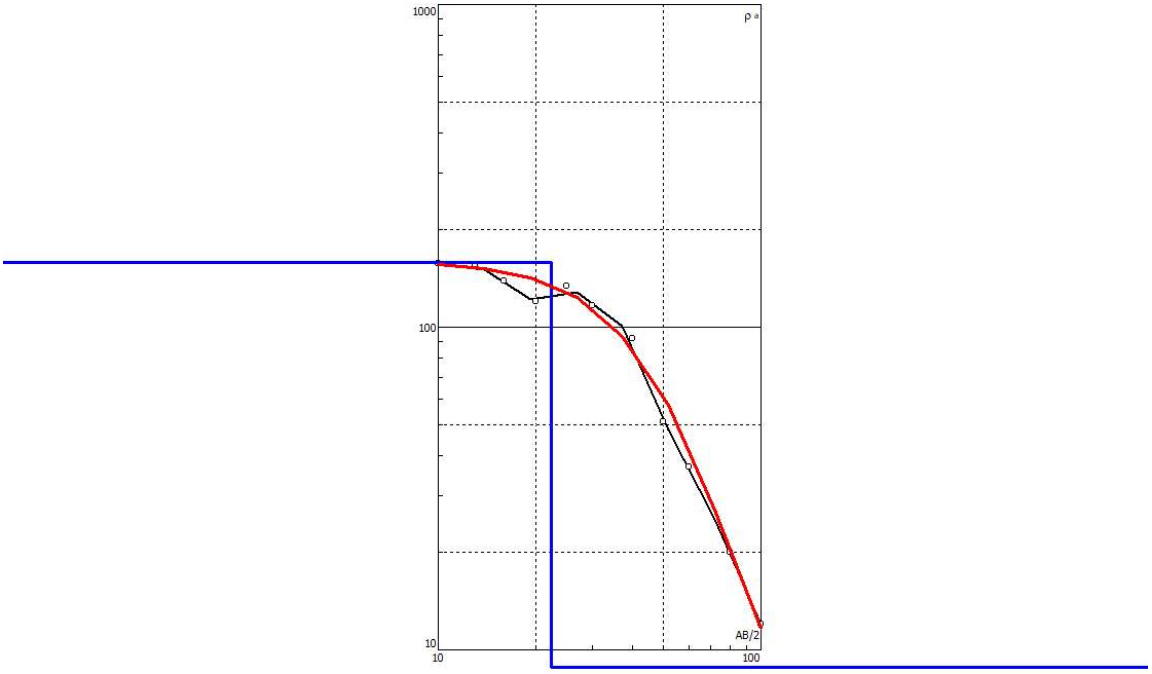
RMS=10.7%

N	ρ	h	d	Alt
1	59.6	36.2	36.2	-36.23
2	0.132			

sev43

RMS=9.19%

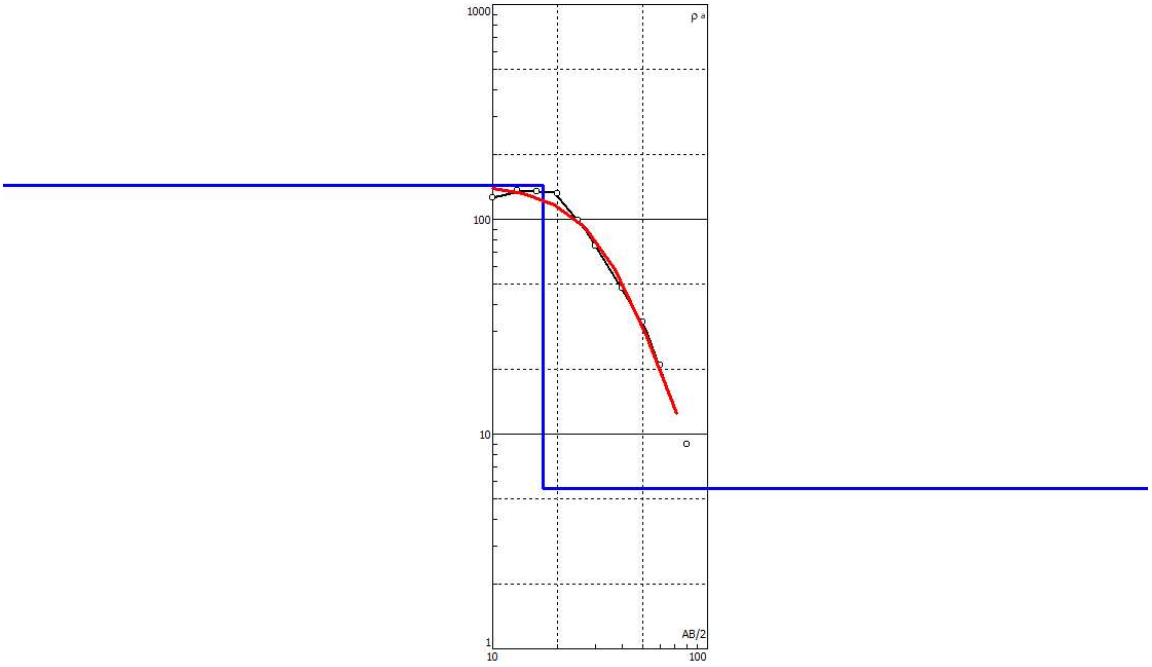
N	ρ	h	d	Alt
1	159	22.4	22.4	-22.4
2	5.99			



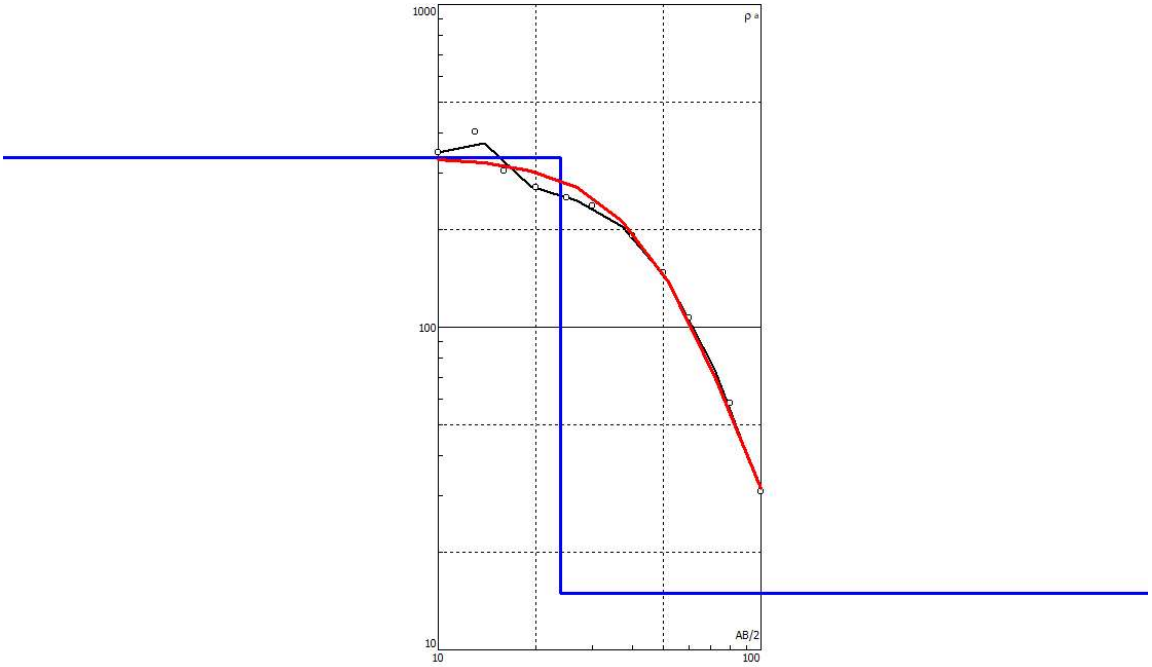
sev44

RMS=7.37%

N	ρ	h	d	Alt
1	144	17.2	17.2	-17.18
2	5.6			



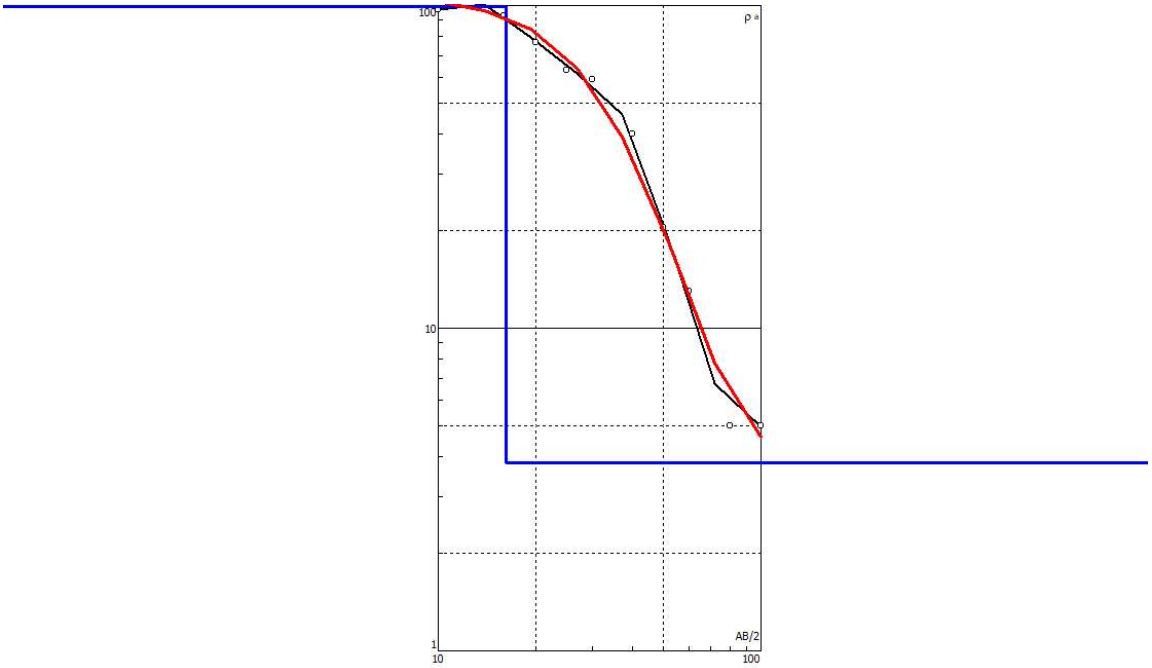
sev45



RMS=7.83%

N	ρ	h	d	Alt
1	334	23.9	23.9	-23.92
2	15			

sev46

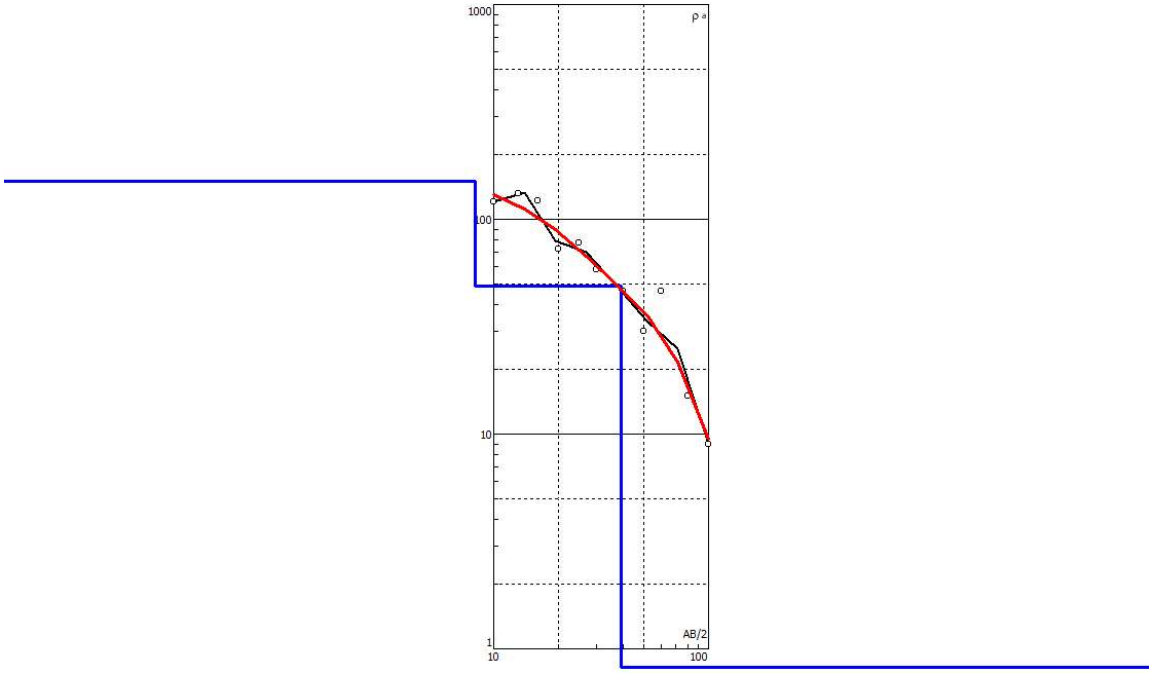


RMS=9.03%

N	ρ	h	d	Alt
1	107	16.3	16.3	-16.27
2	3.83			

sev47

RMS=9.94%

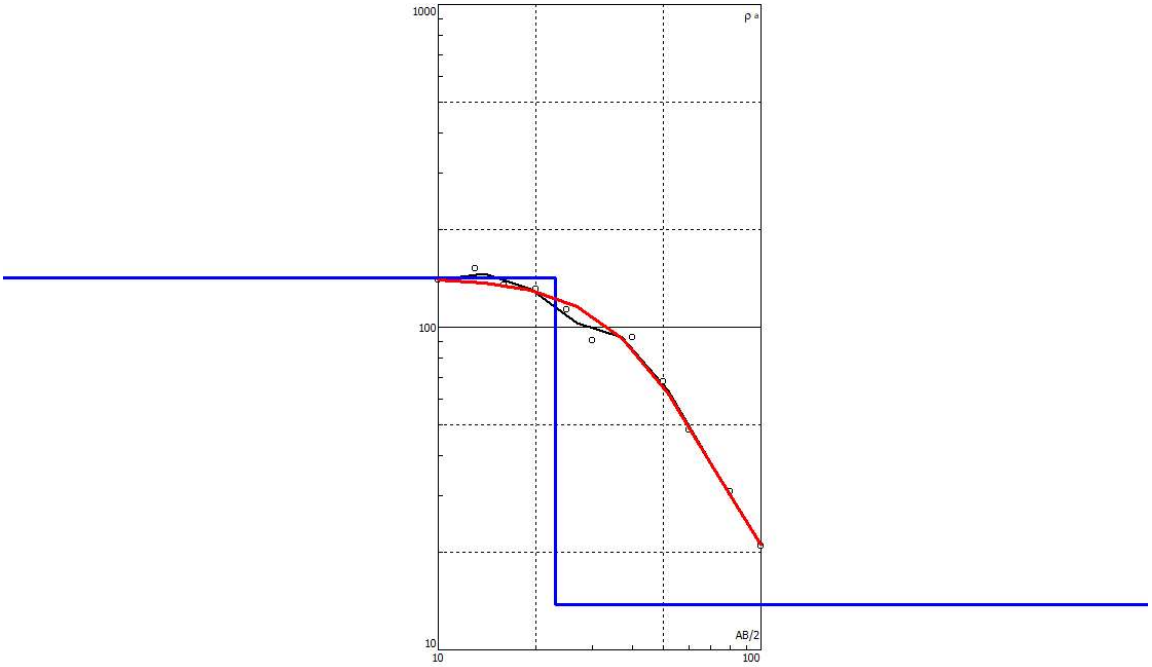


N	ρ	h	d	Alt
1	150	8.16	8.16	-8.163
2	48.9	31.2	39.4	-39.38
3	0.178			

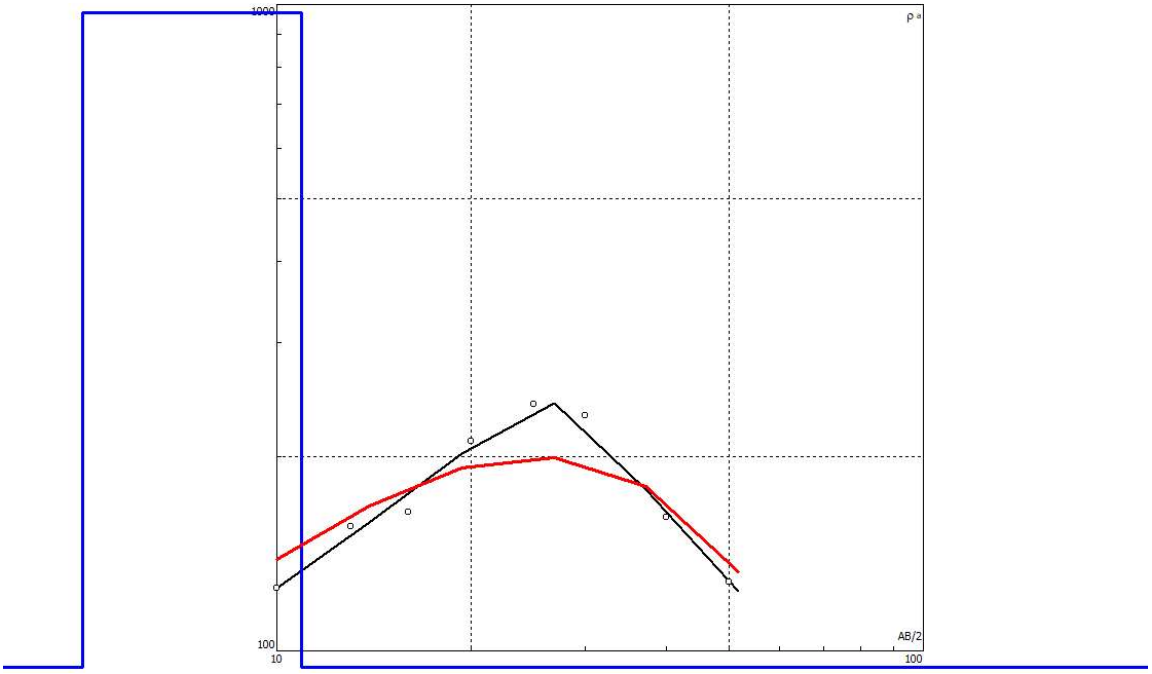
sev48

RMS=4.83%

N	ρ	h	d	Alt
1	142	23	23	-23
2	13.8			



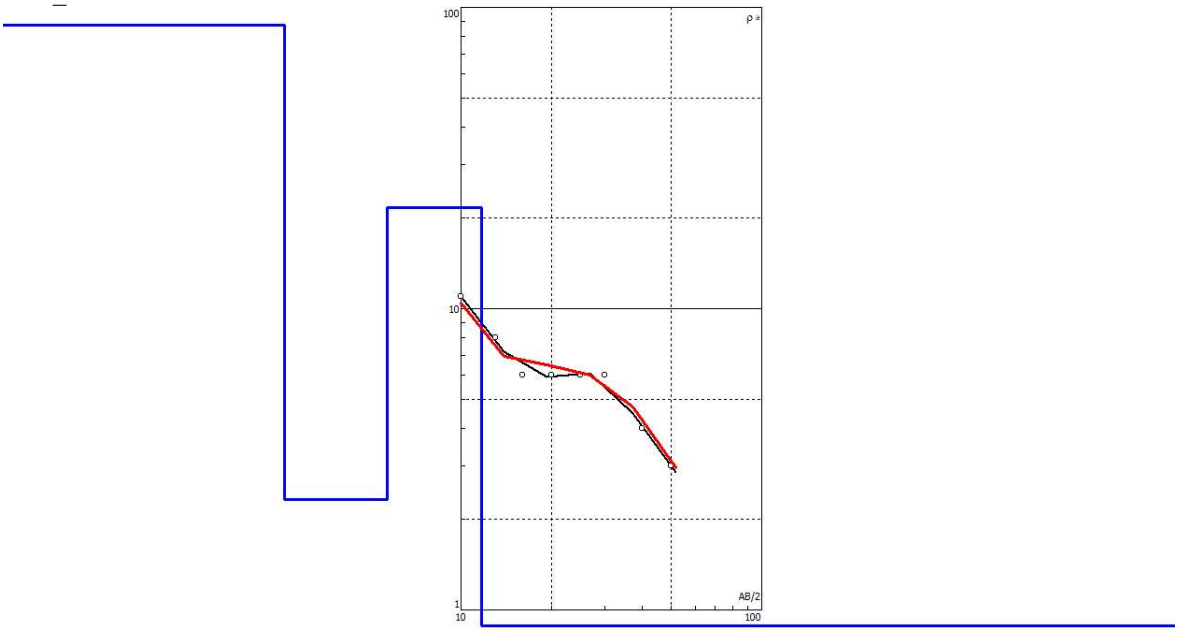
sev49



RMS=9.87%

N	ρ	h	d	Alt
1	84.1	5	5	-5
2	972	5.91	10.9	-10.91
3	1.06			

VES_name

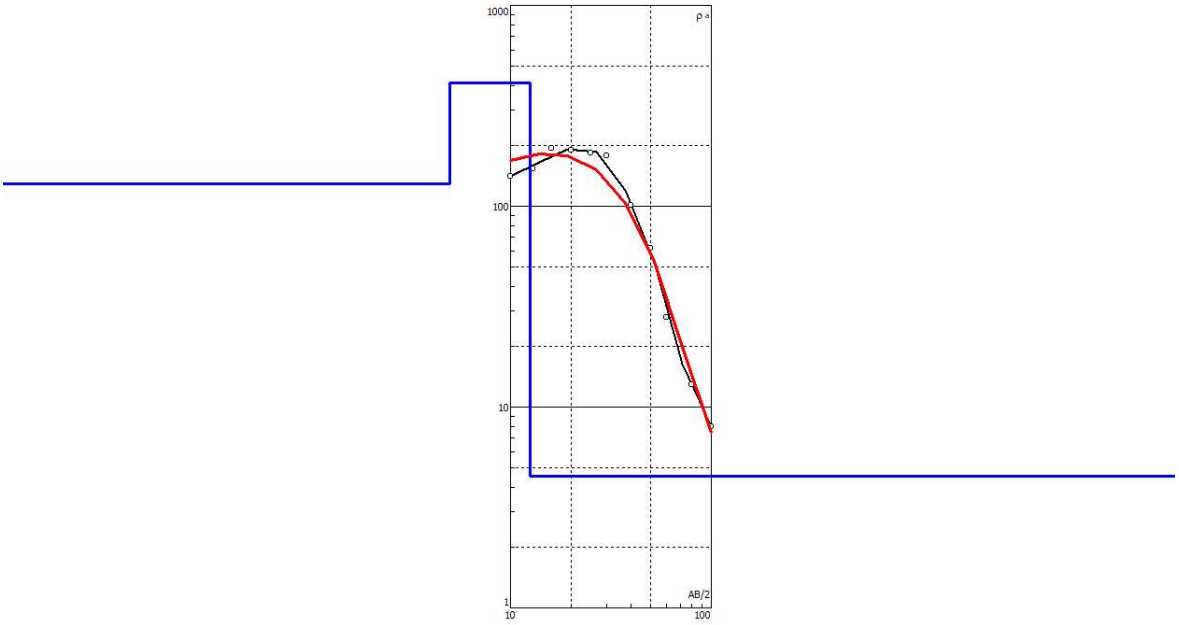


RMS=5.29%

N	ρ	h	d	Alt
1	87.3	2.59	2.59	-2.588
2	2.33	3.1	5.68	-5.684
3	21.6	6.02	11.7	-11.7
4	0.518			

sev51

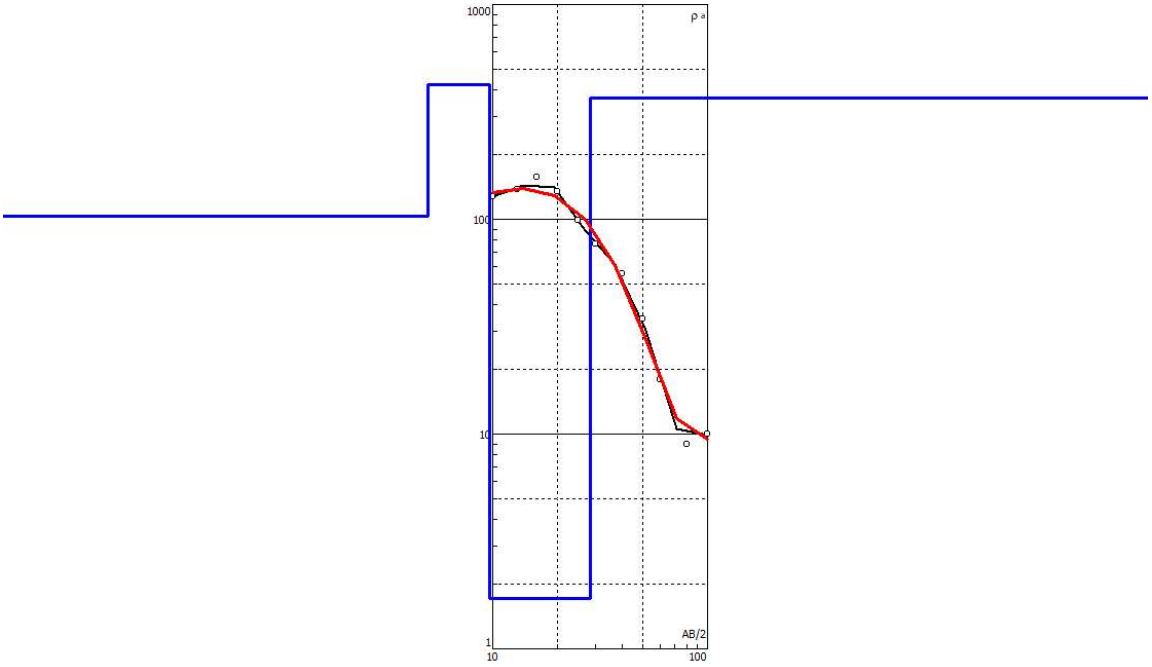
RMS=13.7%



N	ρ	h	d	Alt
1	129	5	5	-5
2	409	7.51	12.5	-12.51
3	4.55			

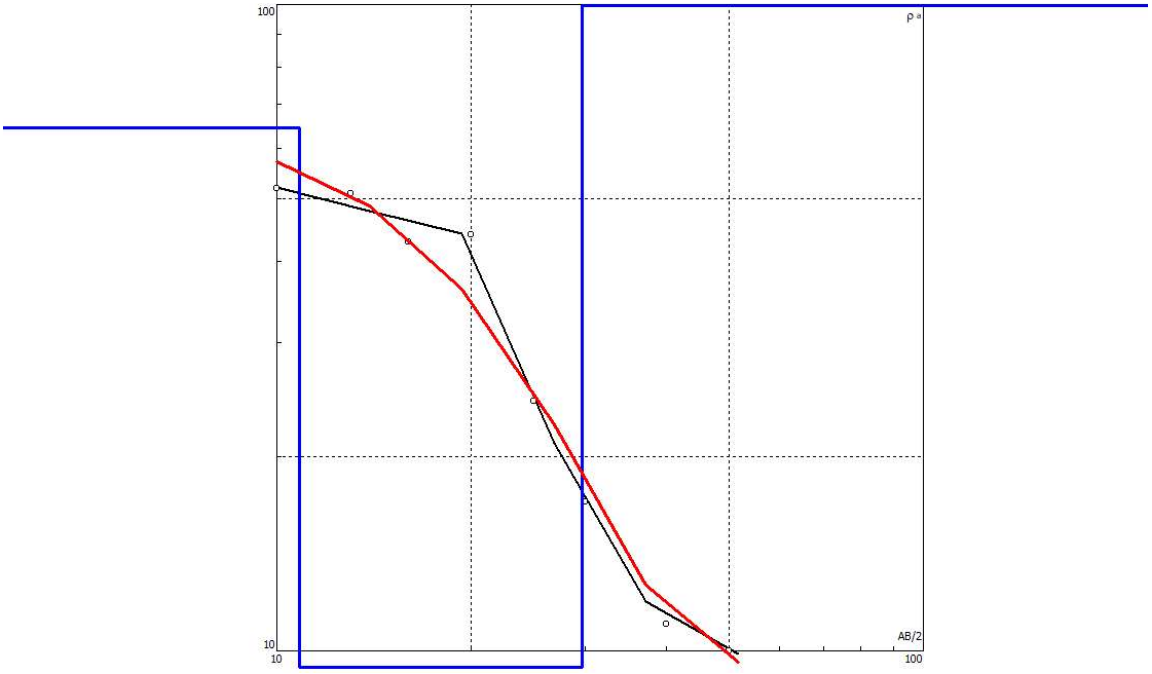
sev52

RMS=7.84%



N	ρ	h	d	Alt
1	104	5	5	-5
2	422	4.63	9.63	-9.628
3	1.72	18.8	28.4	-28.38
4	366			

sev53



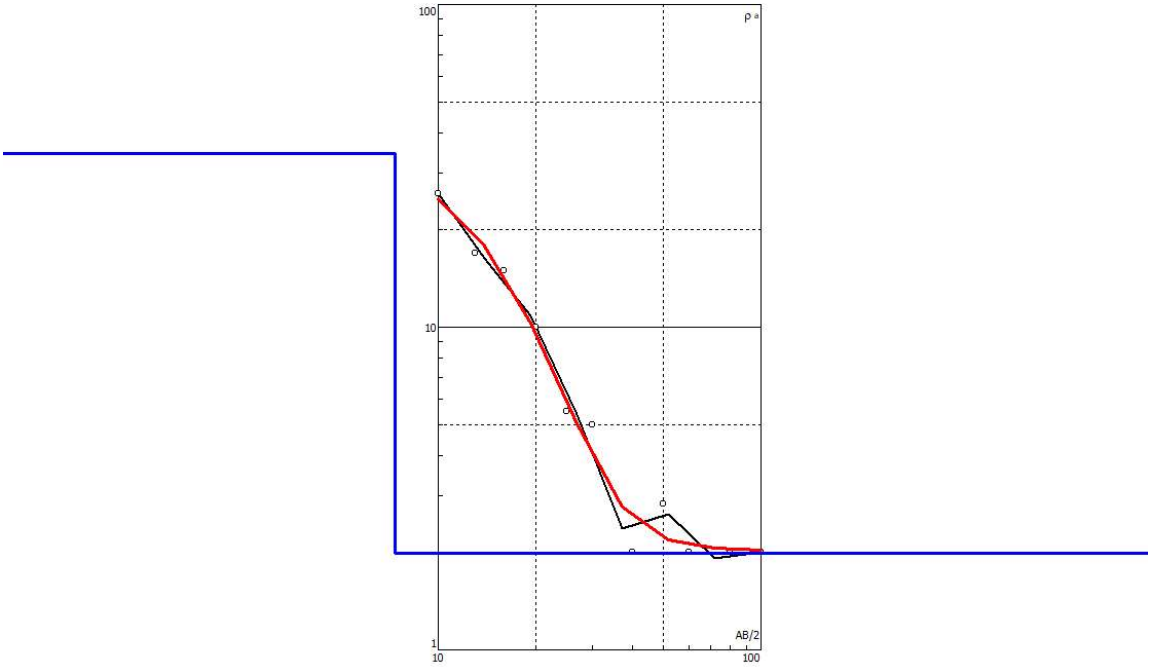
RMS=9.72%

N	ρ	h	d	Alt
1	64.6	10.8	10.8	-10.85
2	3.28	18.9	29.7	-29.71
3	106			

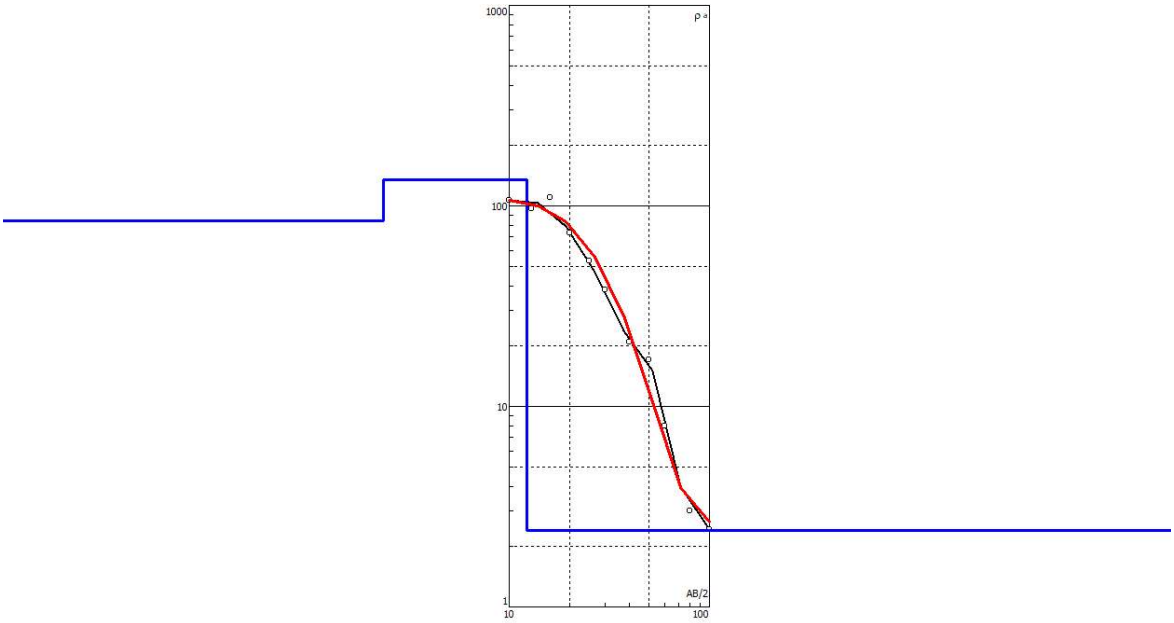
sev54

RMS=9.92%

N	ρ	h	d	Alt
1	34.6	7.33	7.33	-7.325
2	2			



sev55

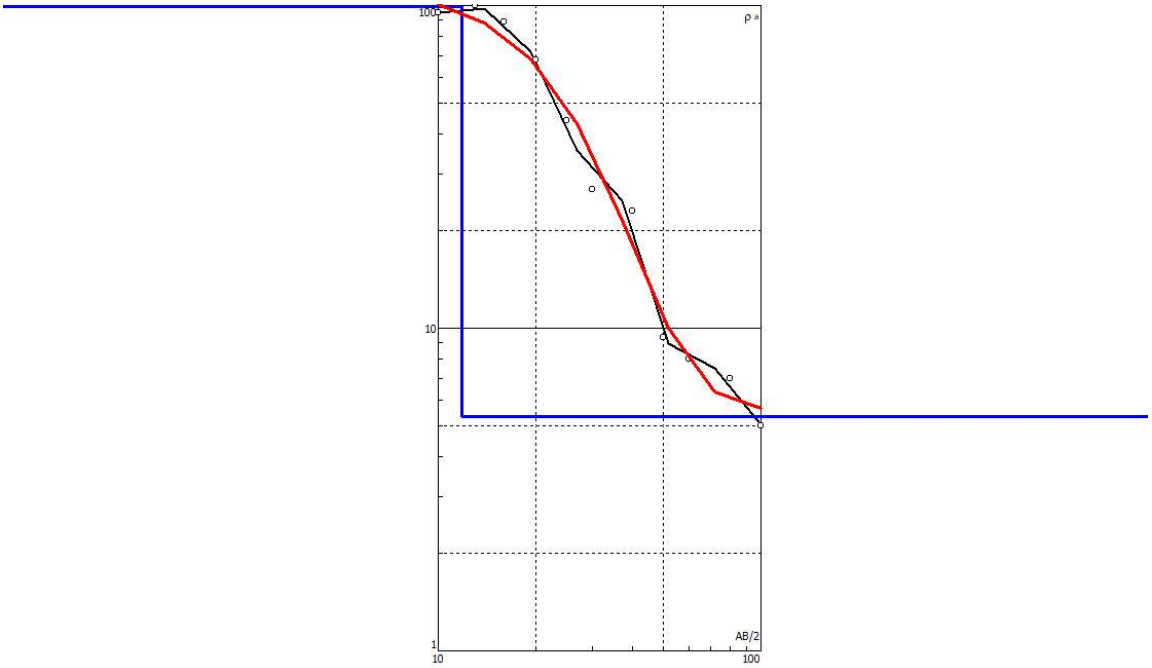


RMS=15.5%

N	ρ	h	d	Alt
1	84.3	2.36	2.36	-2.356
2	135	9.9	12.3	-12.26
3	2.41			

sev56

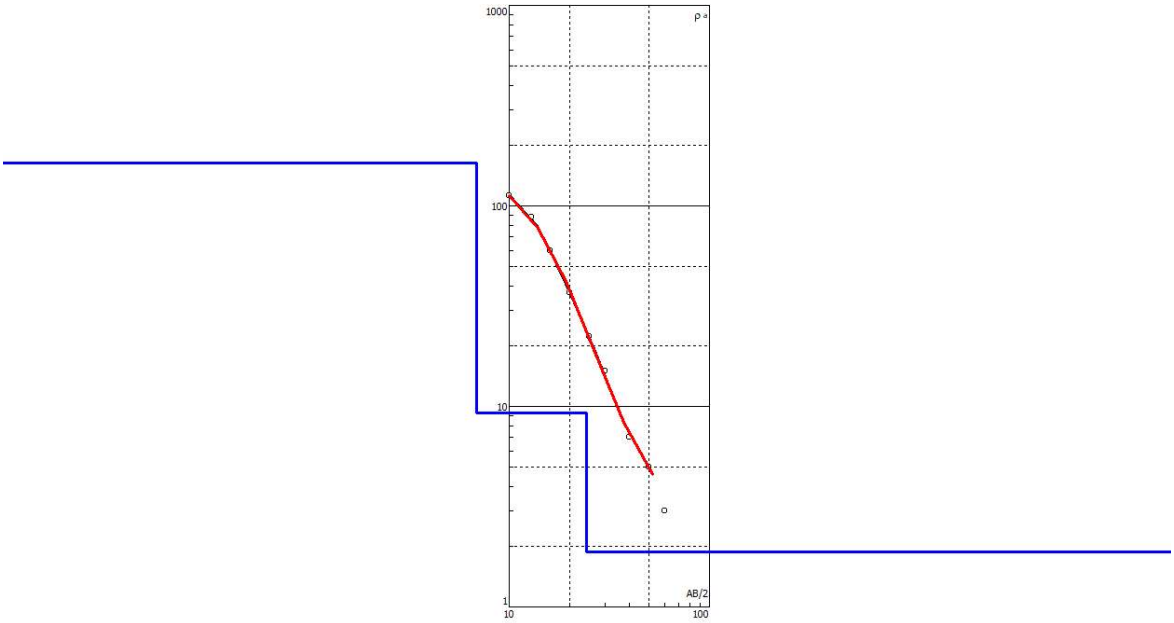
RMS=12.5%



N	ρ	h	d	Alt
1	111	11.9	11.9	-11.86
2	5.34			

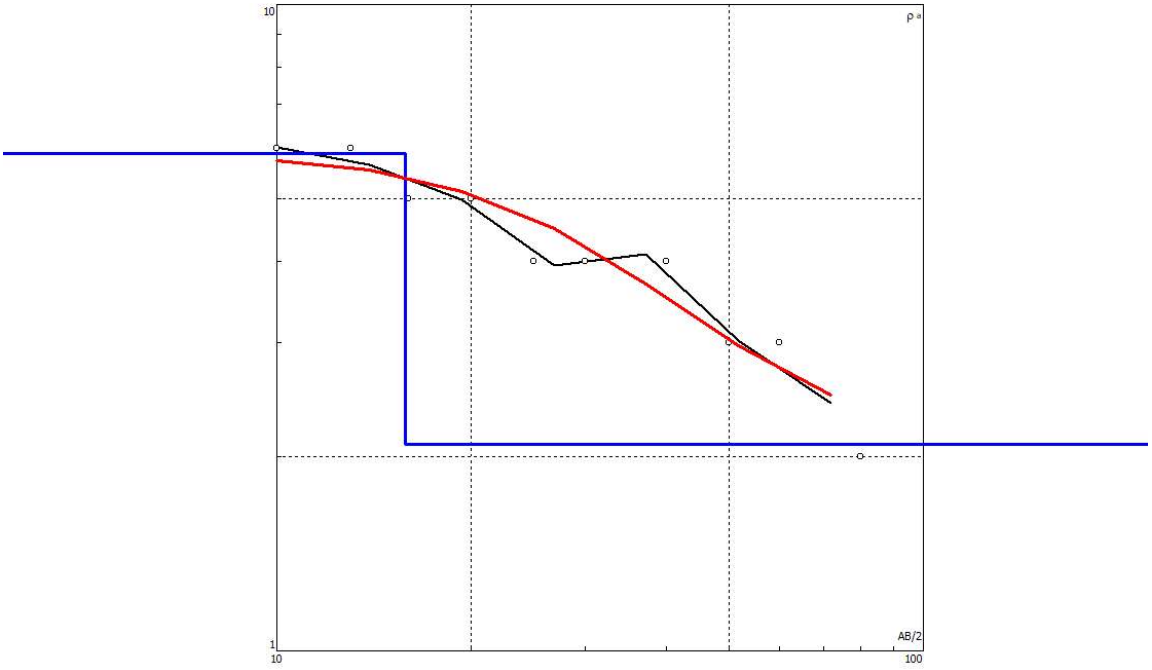
sev57

RMS=2.57%



N	ρ	h	d	Alt
1	164	6.9	6.9	-6.9
2	9.27	17.4	24.3	-24.32
3	1.89			

sev58

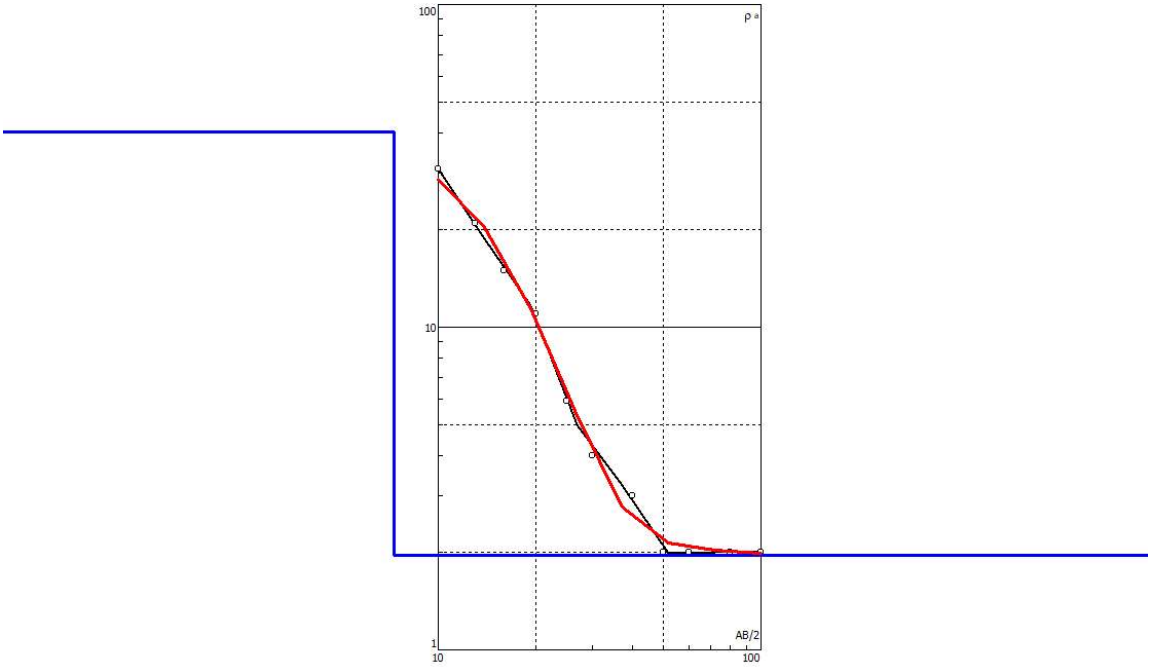


RMS=6.92%

N	ρ	h	d	Alt
1	5.88	15.8	15.8	-15.8
2	2.09			

sev59

RMS=7.56%

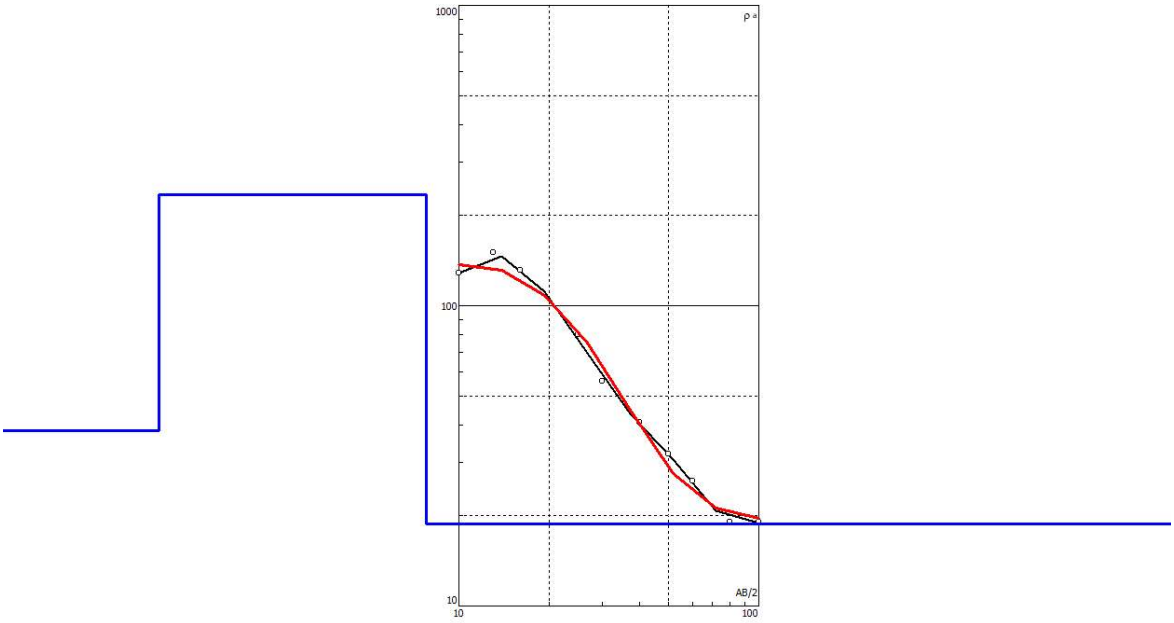


N	ρ	h	d	Alt
1	40.4	7.27	7.27	-7.272
2	1.97			

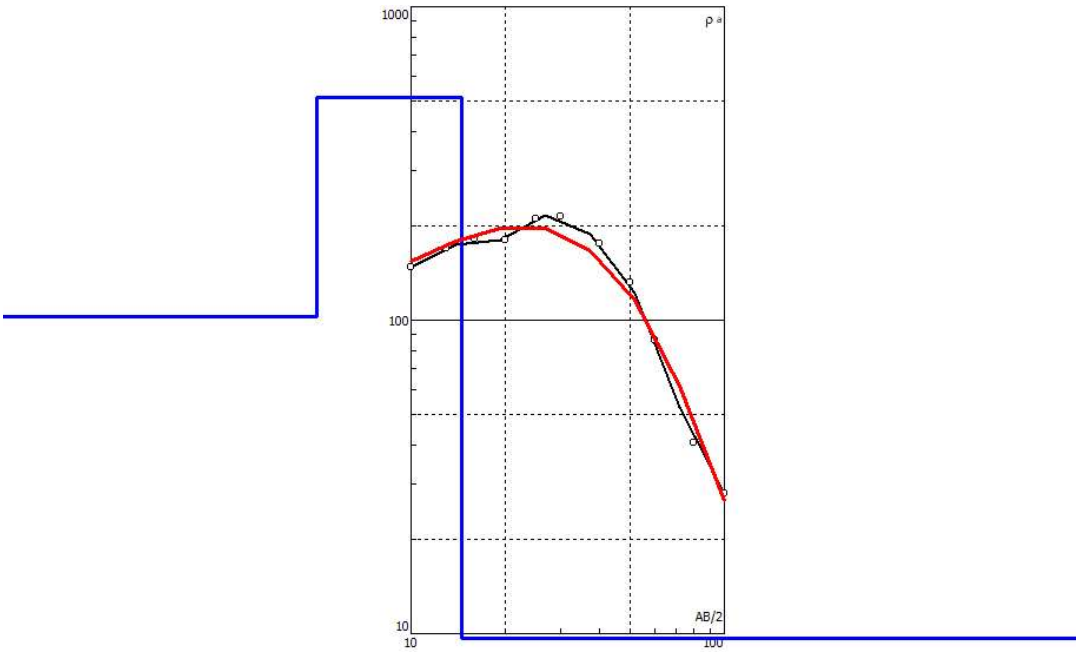
sev60

RMS=6.9%

N	ρ	h	d	Alt
1	38.4	1	1	-1.001
2	235	6.77	7.77	-7.767
3	18.8			



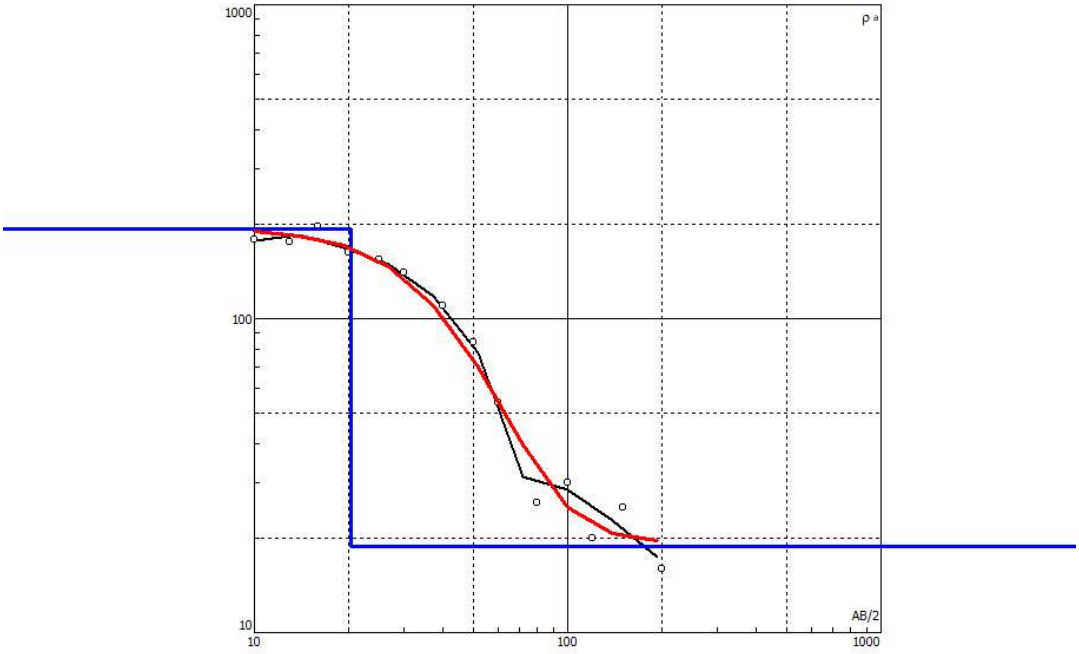
sev61



RMS=8.96%

N	ρ	h	d	Alt
1	103	5	5	-5
2	514	9.49	14.5	-14.49
3	9.67			

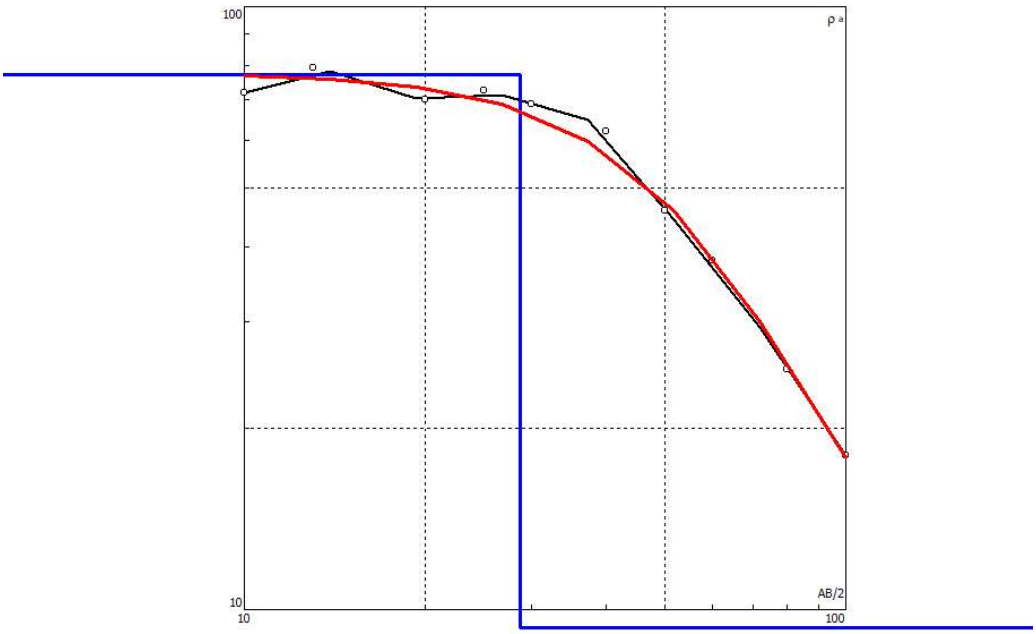
sev62



RMS=10.6%

N	ρ	h	d	Alt
1	193	20.4	20.4	-20.38
2	18.9			

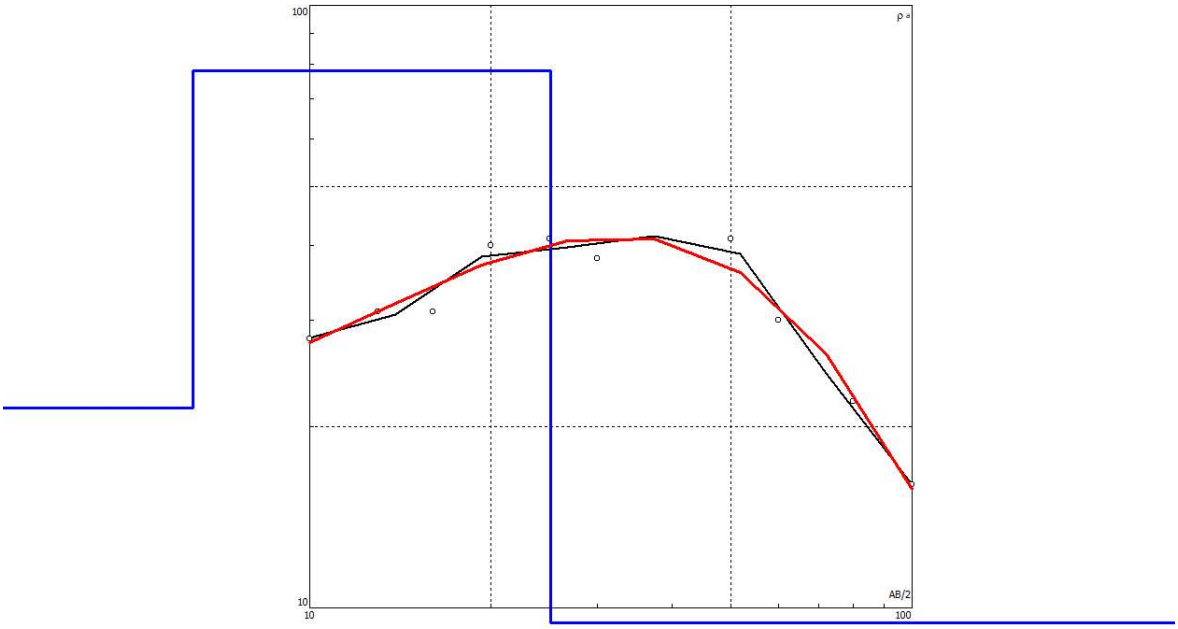
sev63



RMS=4.5%

N	ρ	h	d	Alt
1	77.2	28.8	28.8	-28.81
2	8.85			

sev64



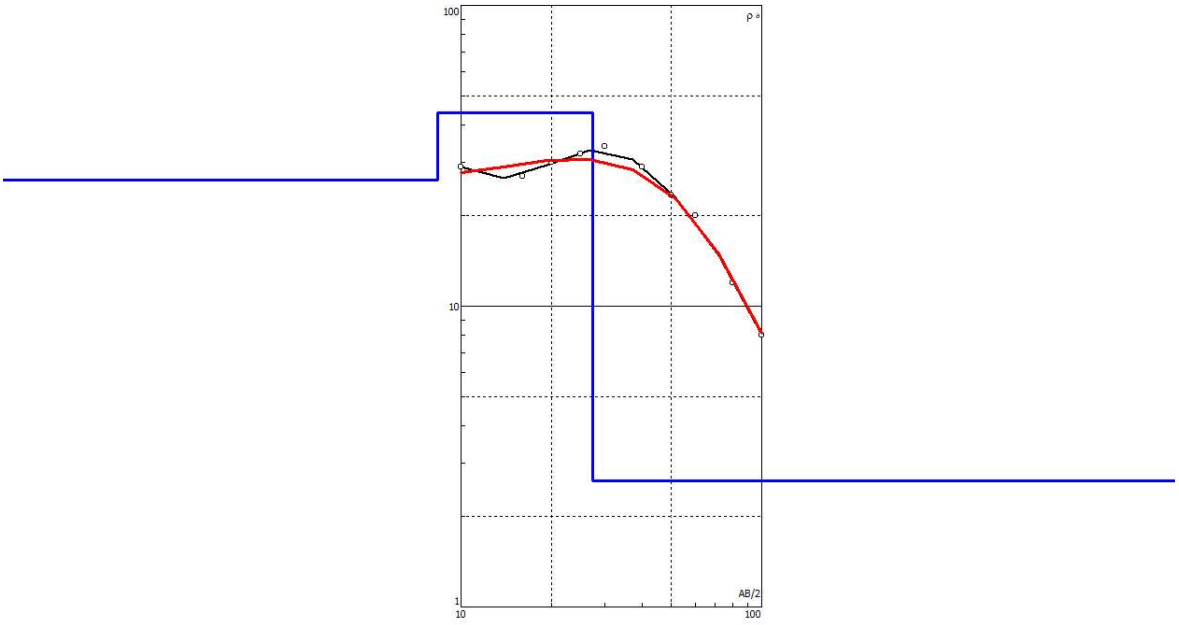
RMS=4.39%

N	ρ	h	d	Alt
1	21.5	6.41	6.41	-6.41
2	77.8	18.7	25.1	-25.11
3	3.94			

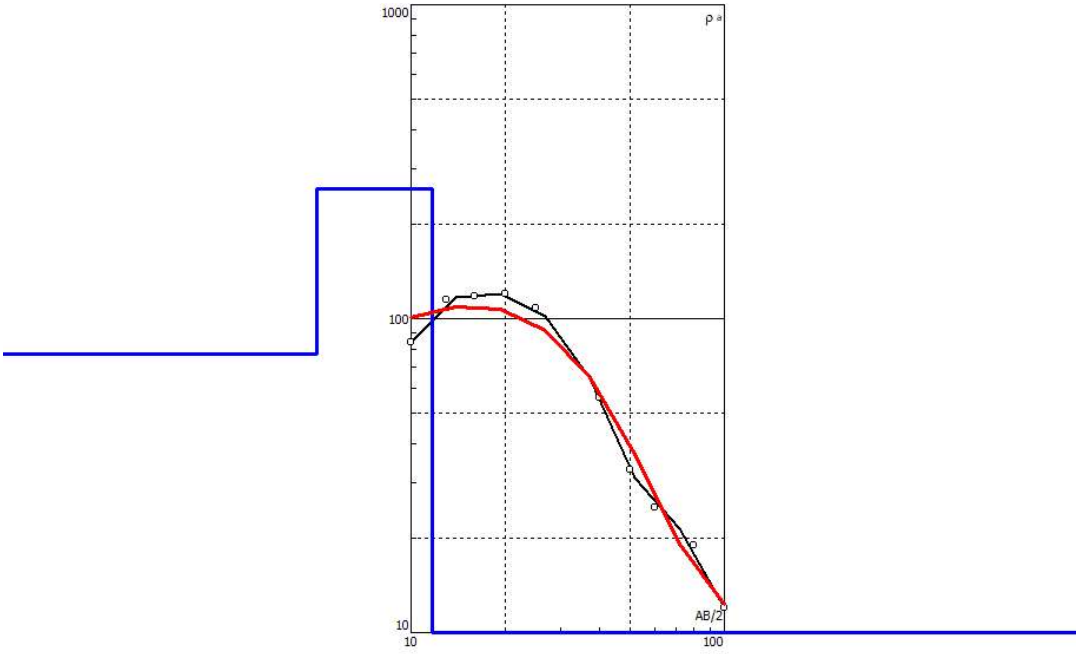
sev65

RMS=5.29%

N	ρ	h	d	Alt
1	26.2	8.34	8.34	-8.34
2	43.9	19.1	27.4	-27.41
3	2.63			



sev66

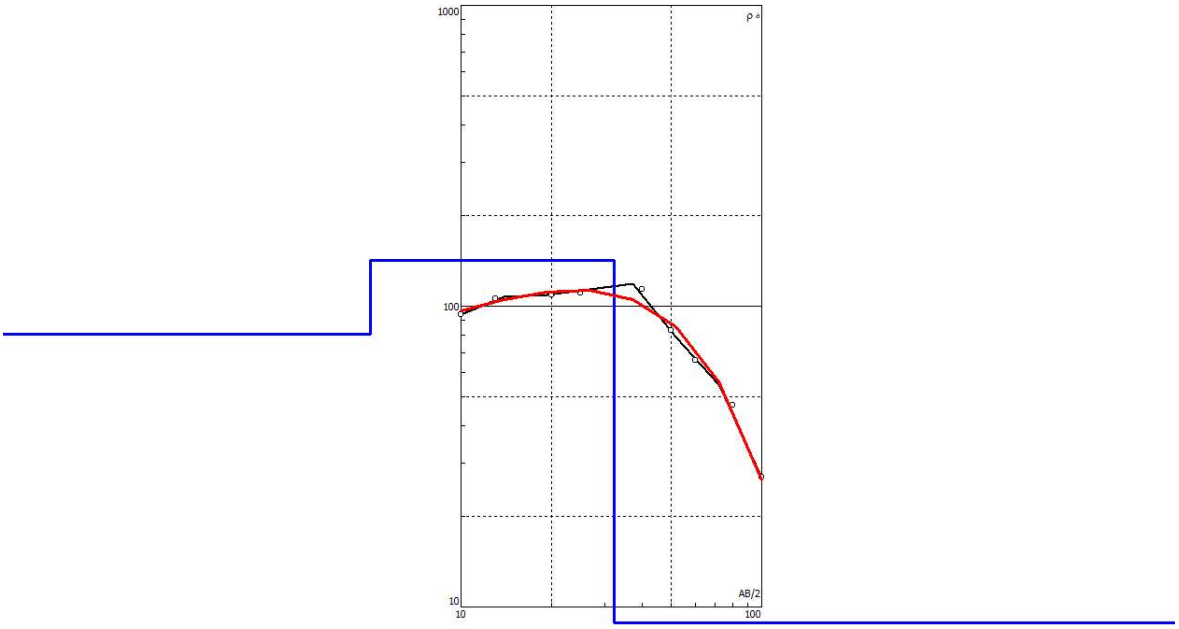


RMS=11.5%

N	ρ	h	d	Alt
1	77	5	5	-5
2	259	6.69	11.7	-11.69
3	10			

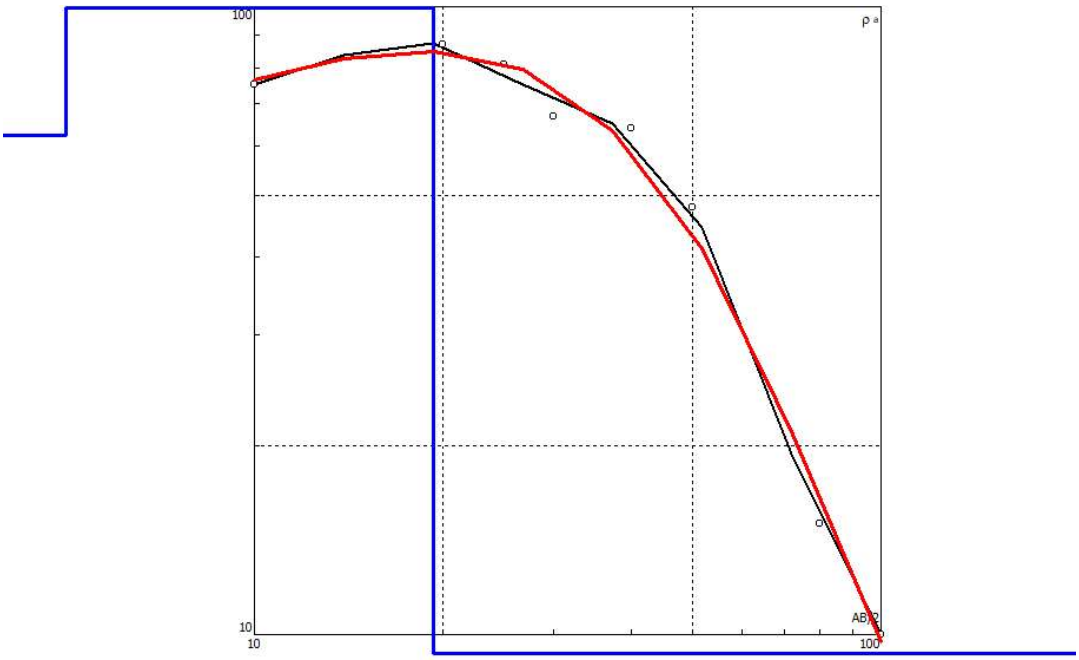
sev67

RMS=5.38%



N	ρ	h	d	Alt
1	80.5	5	5	-5
2	142	27.2	32.2	-32.24
3	0.641			

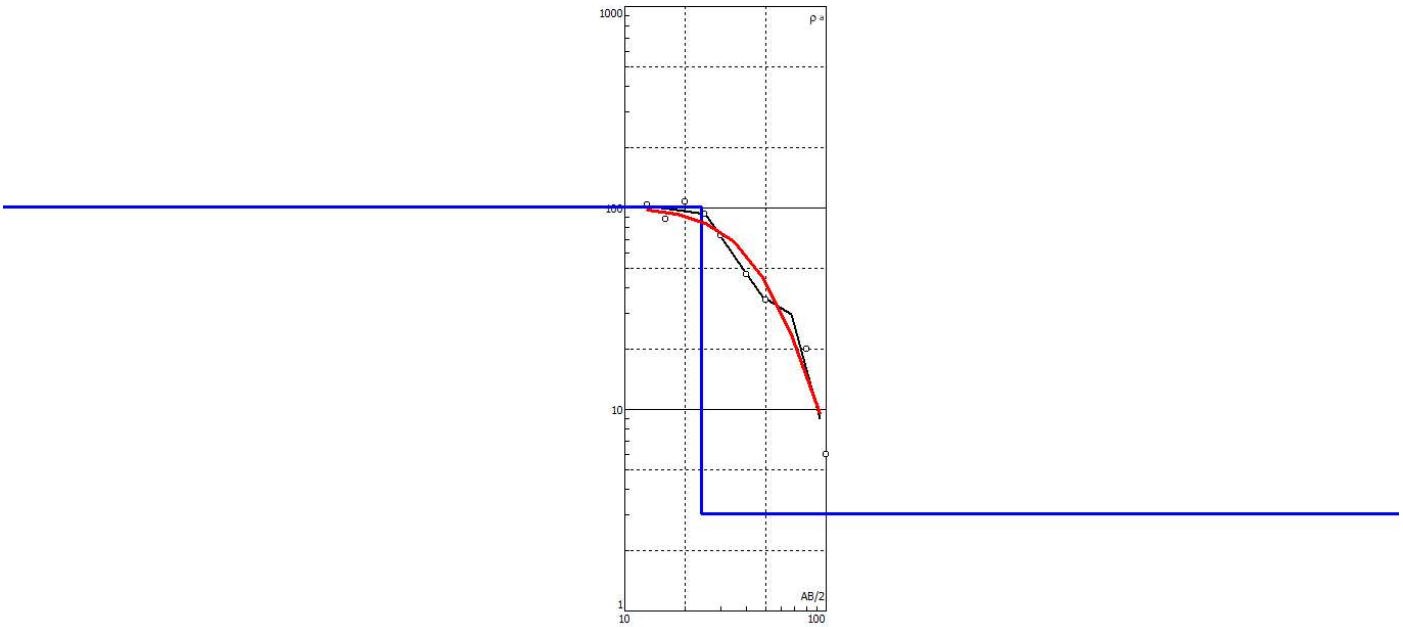
sev68



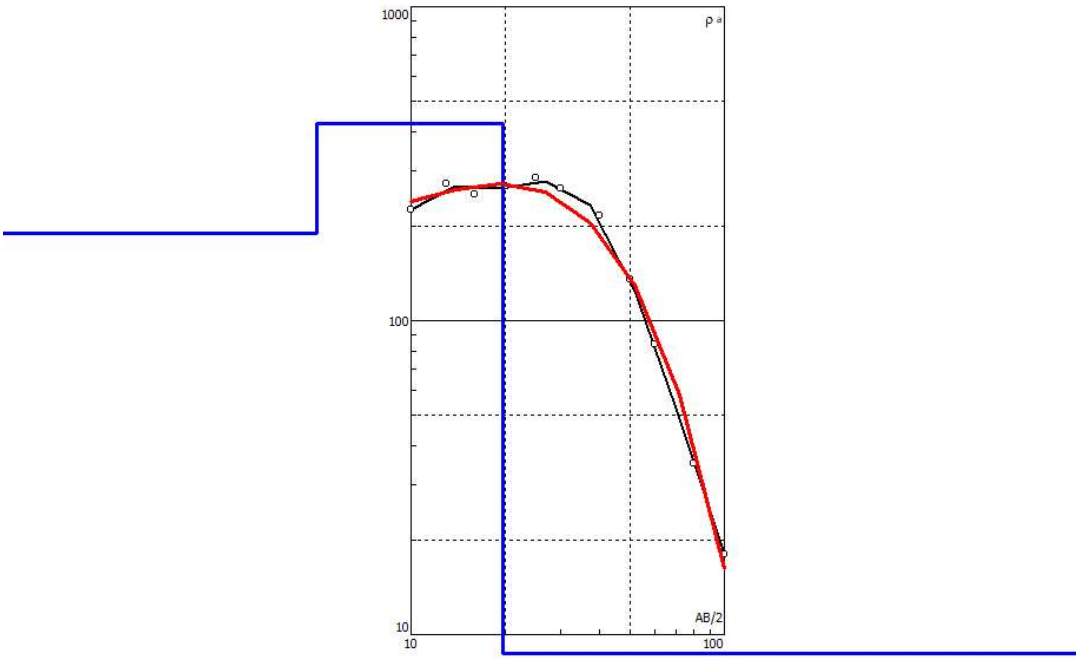
RMS=4.83%

N	ρ	h	d	Alt
1	62.4	5	5	-5
2	126	14.3	19.3	-19.32
3	5.03			

sev69



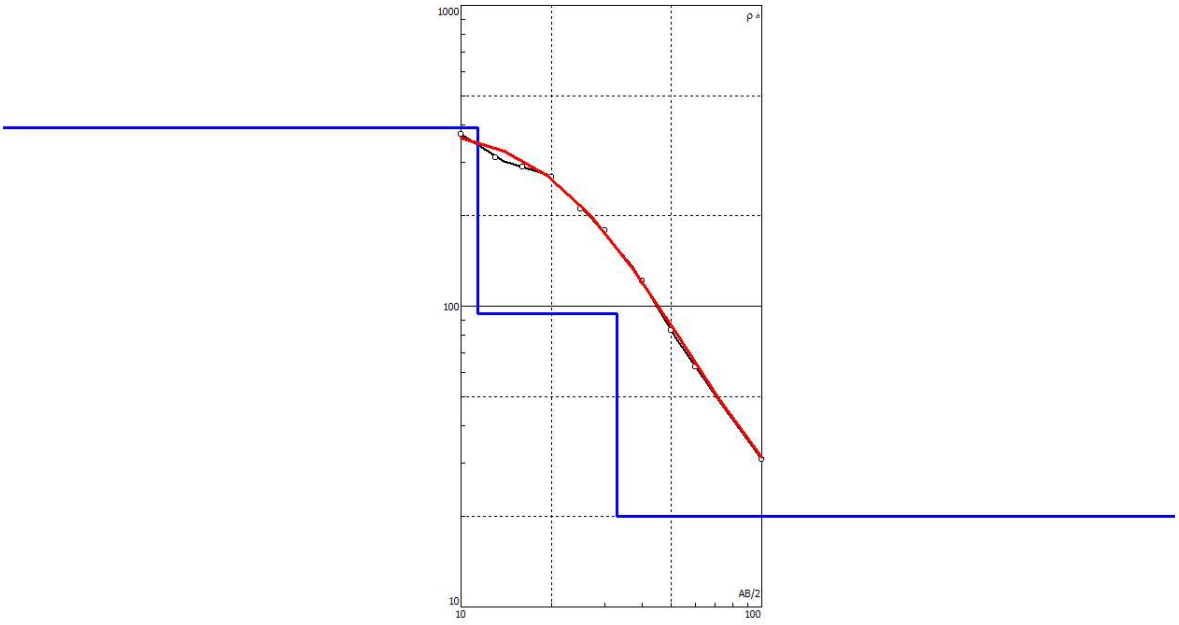
sev70



RMS=9.32%

N	ρ	h	d	Alt
1	189	5	5	-5
2	424	14.7	19.7	-19.69
3	0.732			

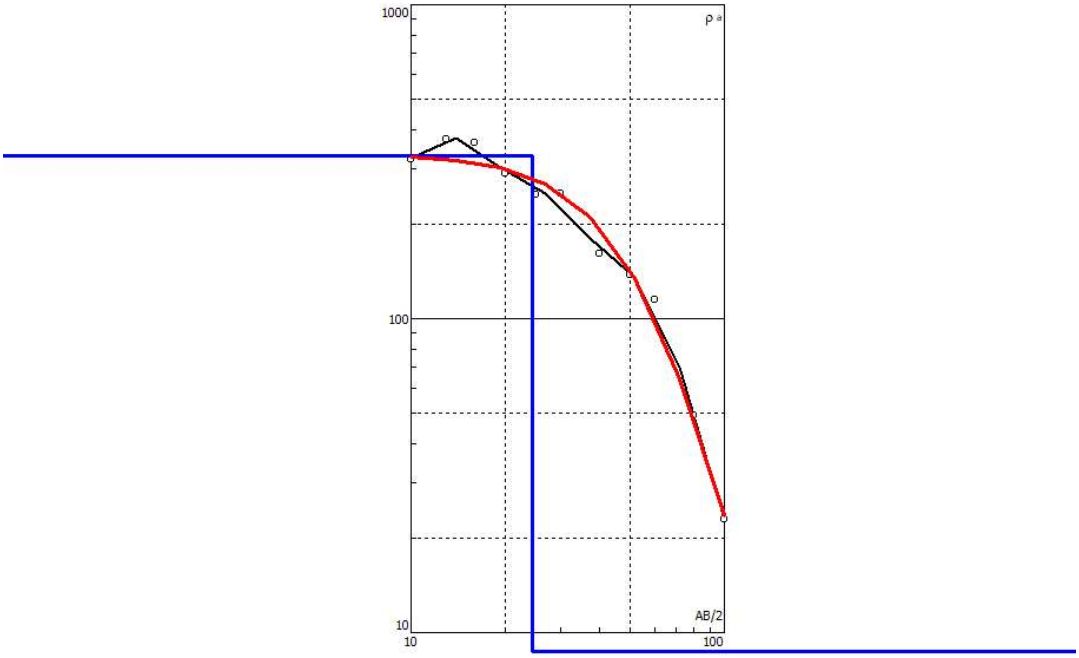
sev71



RMS=3.44%

N	ρ	h	d	Alt
1	392	11.4	11.4	-11.37
2	94.4	21.6	33	-33.01
3	20			

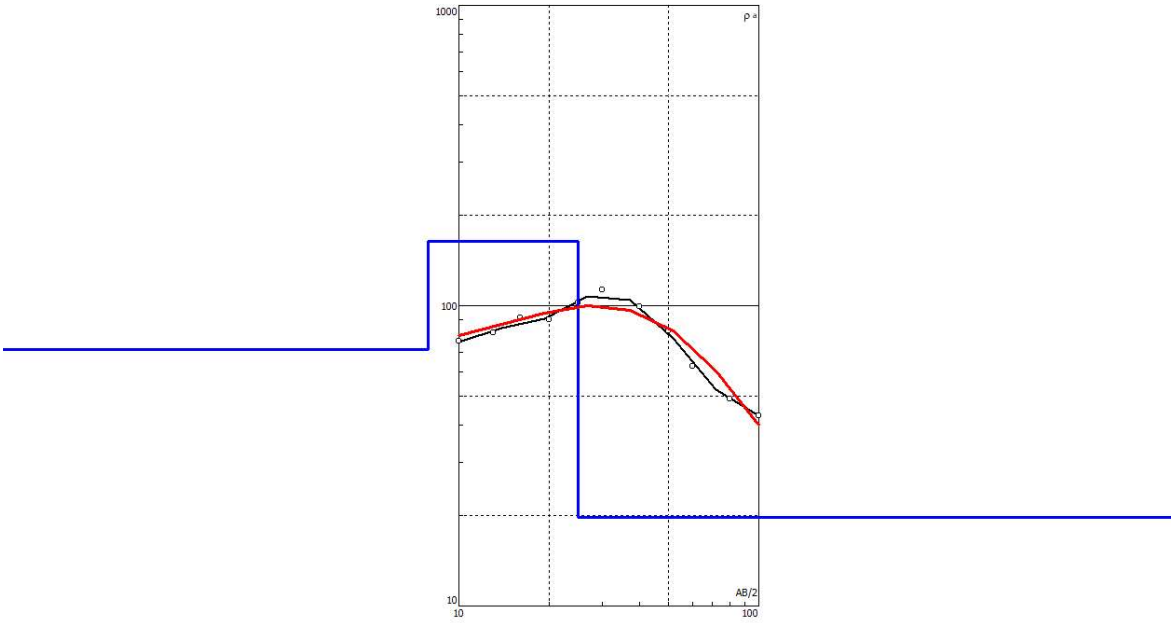
sev72



RMS=9.03%

N	ρ	h	d	Alt
1	331	24.5	24.5	-24.49
2	7.07			

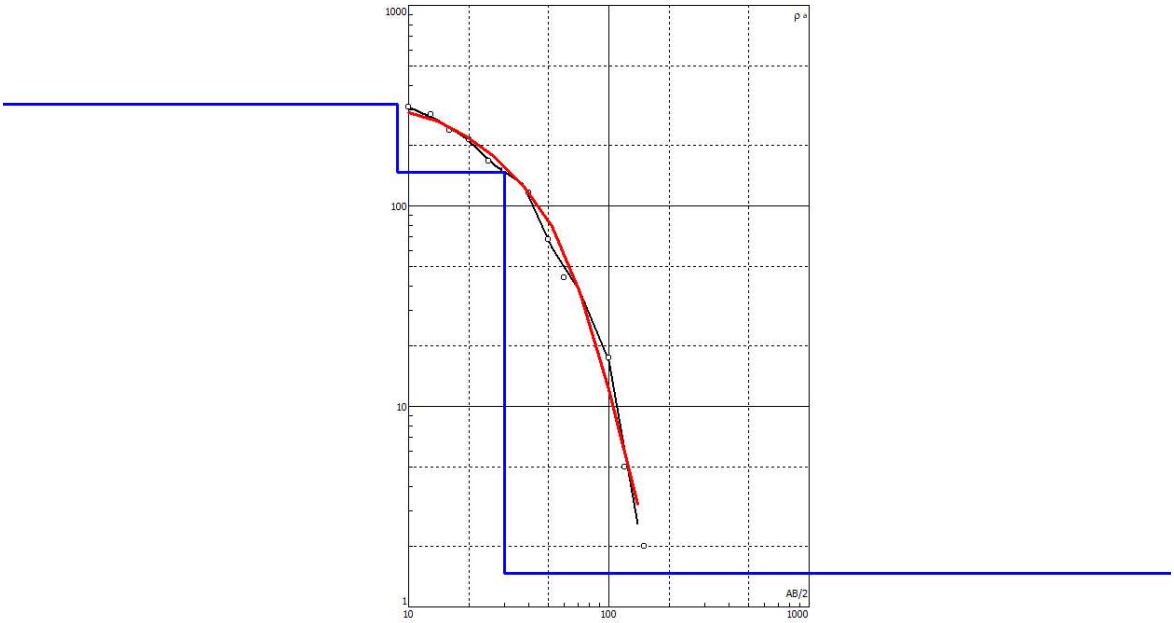
sev73



RMS=7.48%

N	ρ	h	d	Alt
1	71.6	7.91	7.91	-7.911
2	164	17.1	25	-24.98
3	19.7			

sev74



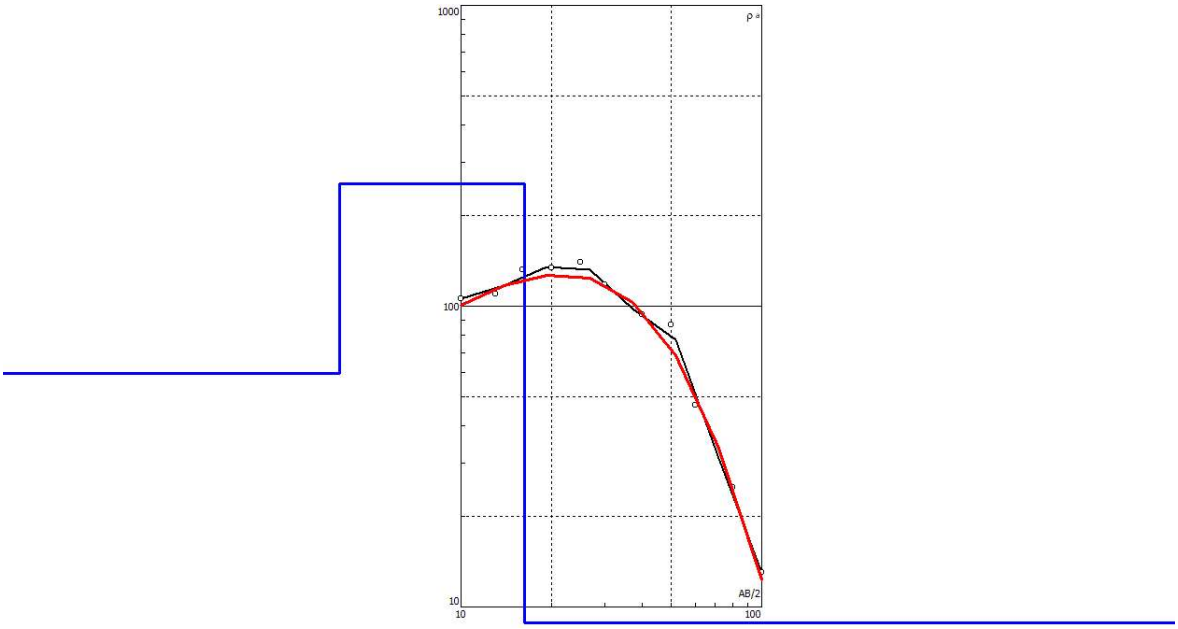
RMS=16%

N	ρ	h	d	Alt
1	321	8.75	8.75	-8.75
2	147	21.4	30.1	-30.14
3	1.47			

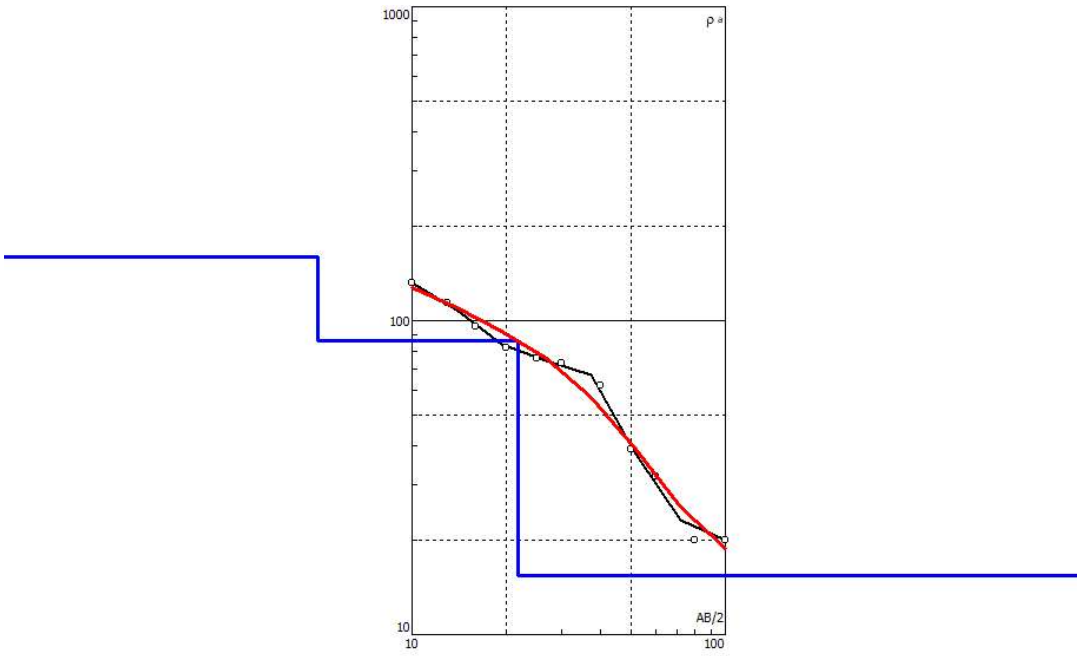
sev75

RMS=6.97%

N	ρ	h	d	Alt
1	59.8	3.95	3.95	-3.947
2	255	12.3	16.3	-16.26
3	3			



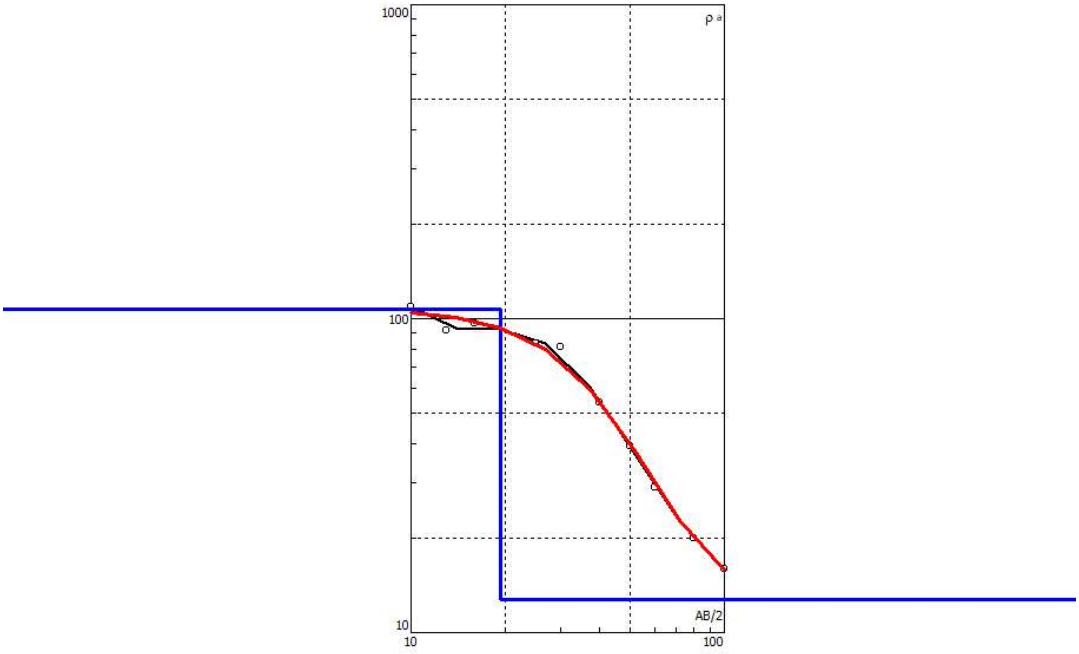
sev76



RMS=7.9%

N	ρ	h	d	Alt
1	160	5	5	-5
2	86.6	16.9	21.9	-21.88
3	15.4			

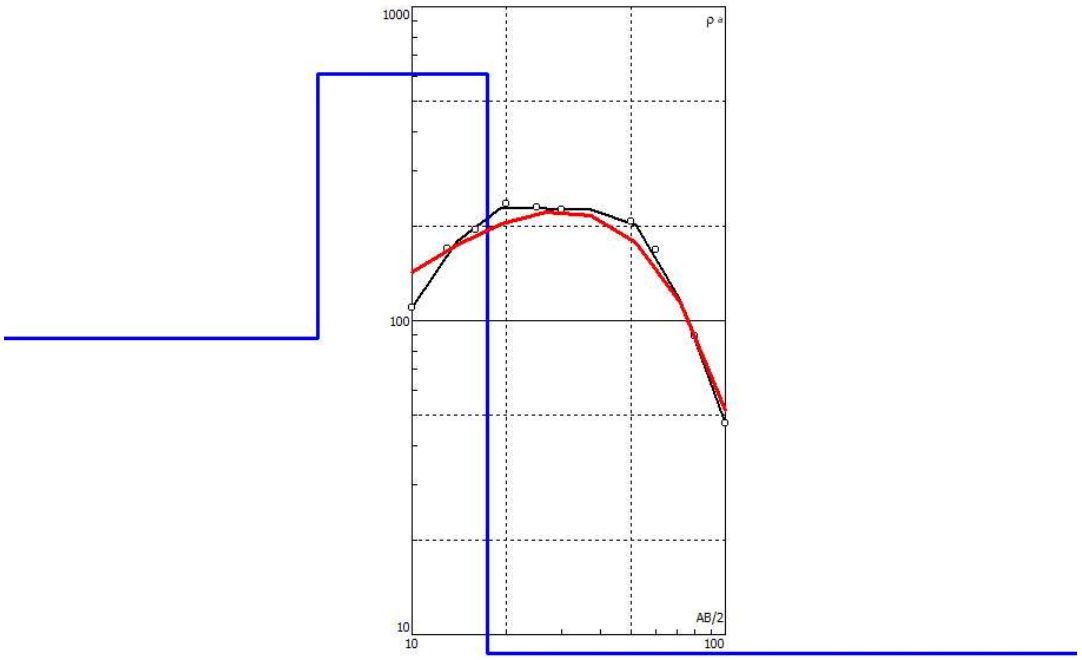
sev77



RMS=3.8%

N	ρ	h	d	Alt
1	107	19.4	19.4	-19.39
2	12.7			

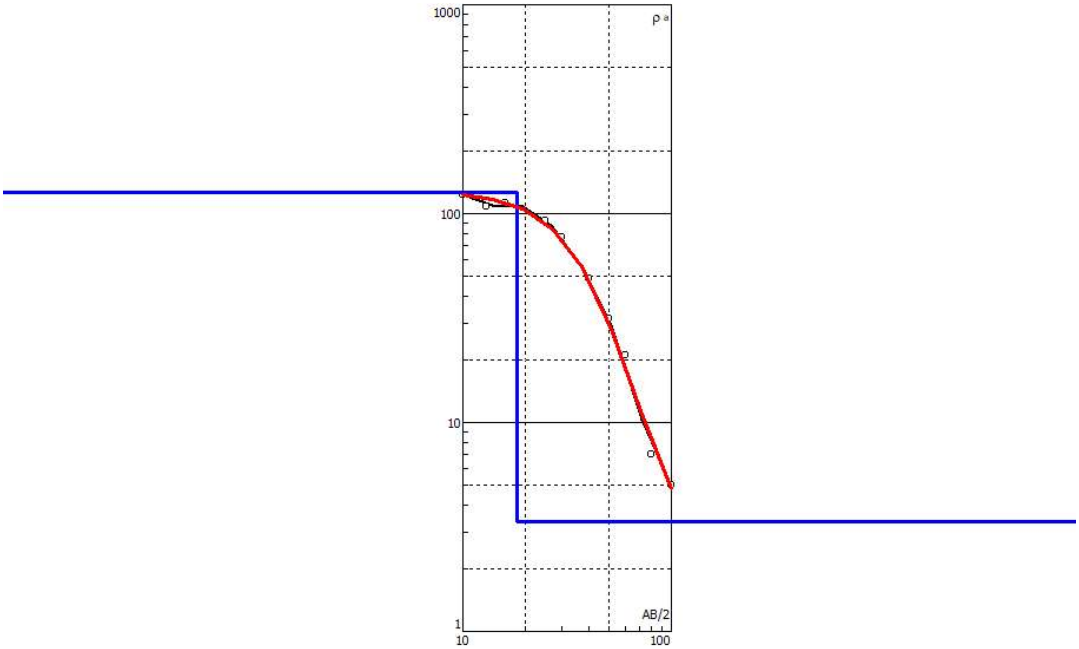
sev78



RMS=11.7%

N	ρ	h	d	Alt
1	88	5	5	-5
2	611	12.5	17.5	-17.48
3	1.01			

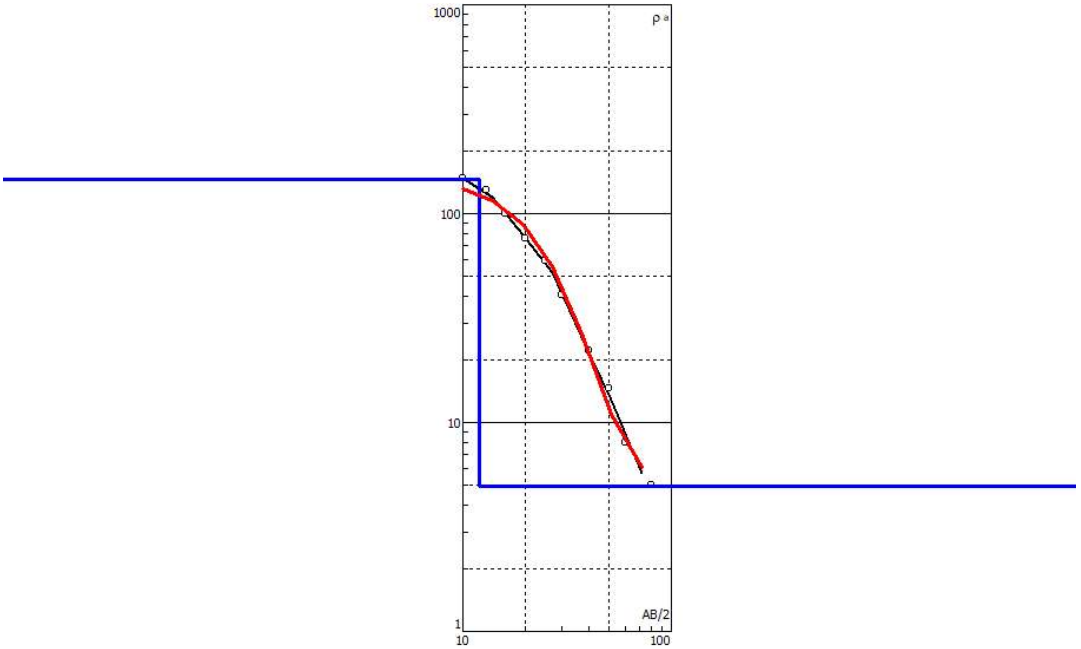
sev79



RMS=4.38%

N	ρ	h	d	Alt
1	127	18.3	18.3	-18.31
2	3.37			

sev80

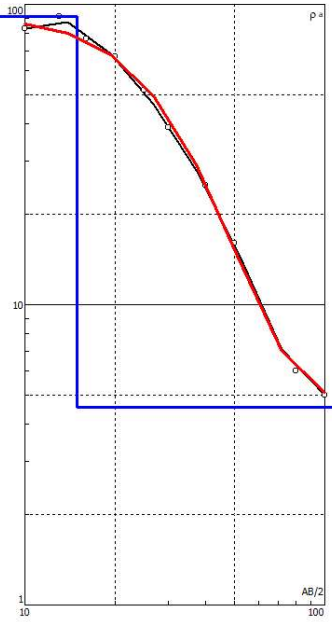


RMS=9.56%

N	ρ	h	d	Alt
1	146	12	12	-12.02
2	4.96			

sev81

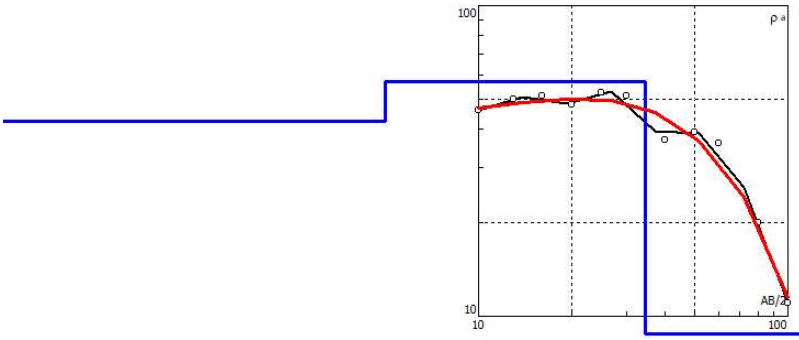
RMS=4.74%



N	ρ	h	d	Alt
1	90.9	14.9	14.9	-14.92
2	4.56			

sev82

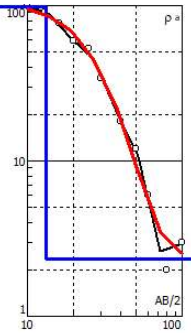
RMS=6.84%



N	ρ	h	d	Alt
1	42.4	5	5	-5
2	57.1	29.6	34.6	-34.64
3	0.151			

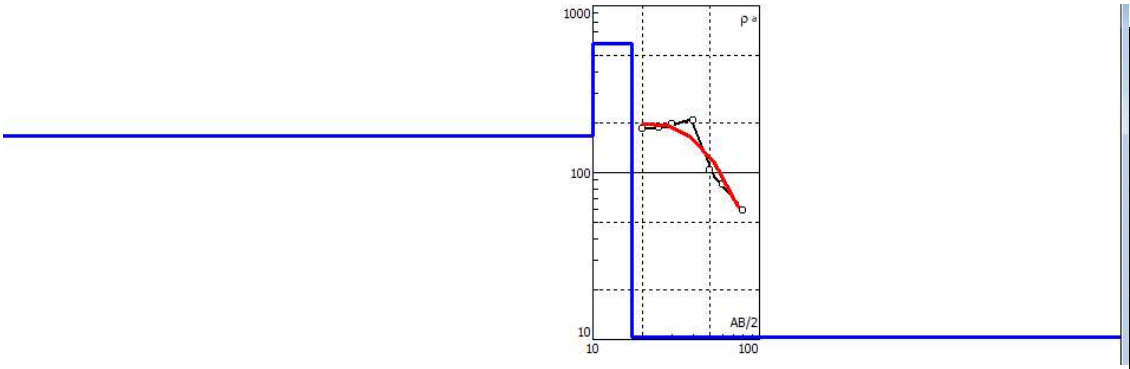
sev83

RMS=14.8%



N	ρ	h	d	Alt
1	103	13.2	13.2	-13.18
2	2.34			

sev84

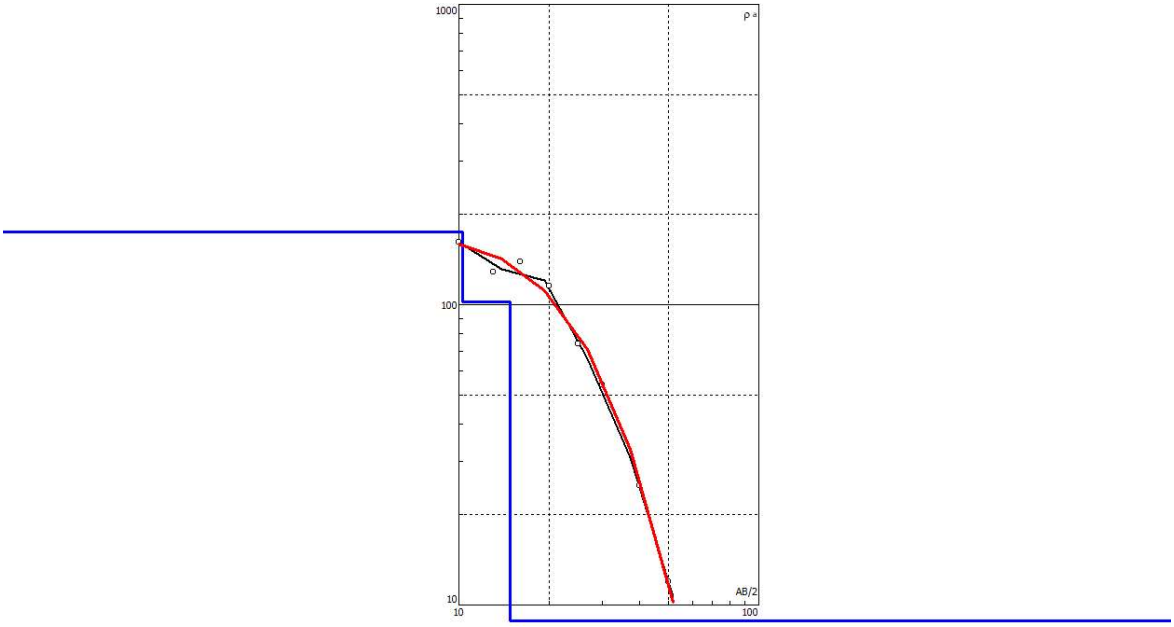


RMS=14.5%

N	ρ	h	d	Alt
1	166	10	10	-10
2	592	7.05	17	-17.05
3	10.4			

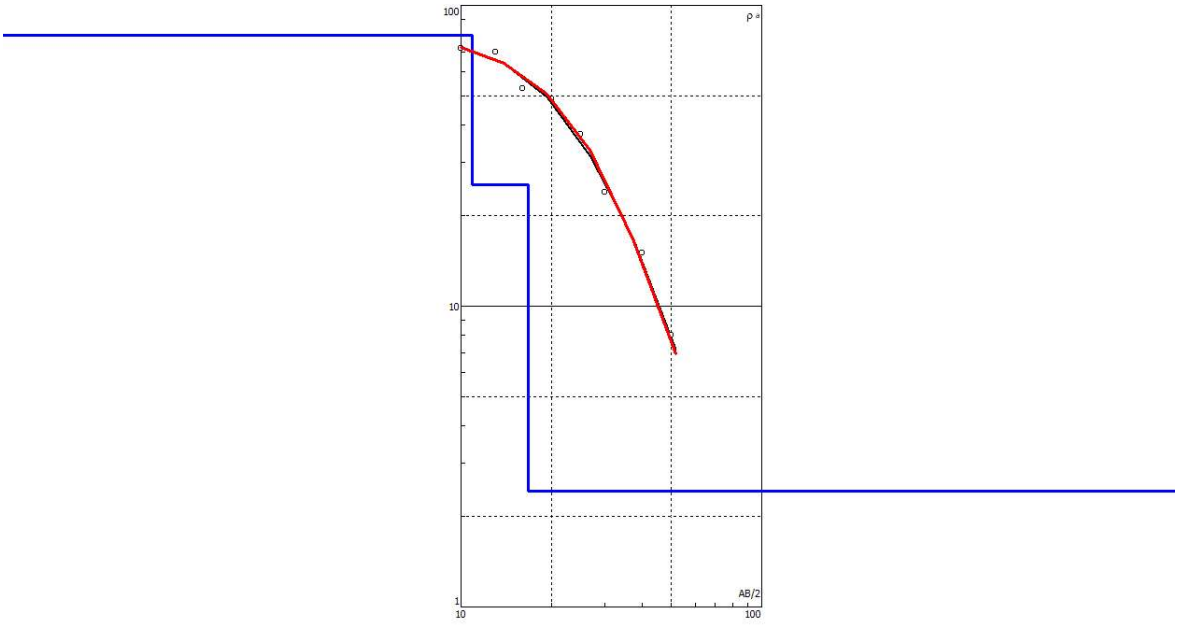
sev85

RMS=6.32%



N	ρ	h	d	Alt
1	175	10.3	10.3	-10.29
2	102	4.53	14.8	-14.82
3	1			

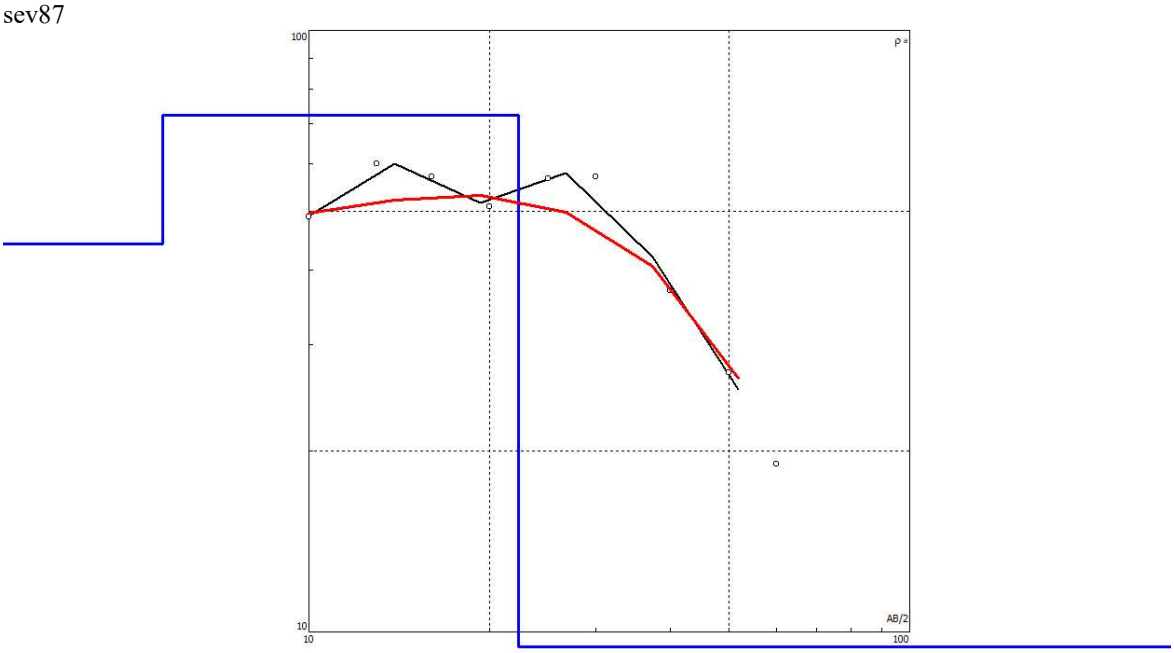
sev86



RMS=2.64%

N	ρ	h	d	Alt
1	79.5	10.9	10.9	-10.9
2	25.3	5.83	16.7	-16.73
3	2.43			

sev87

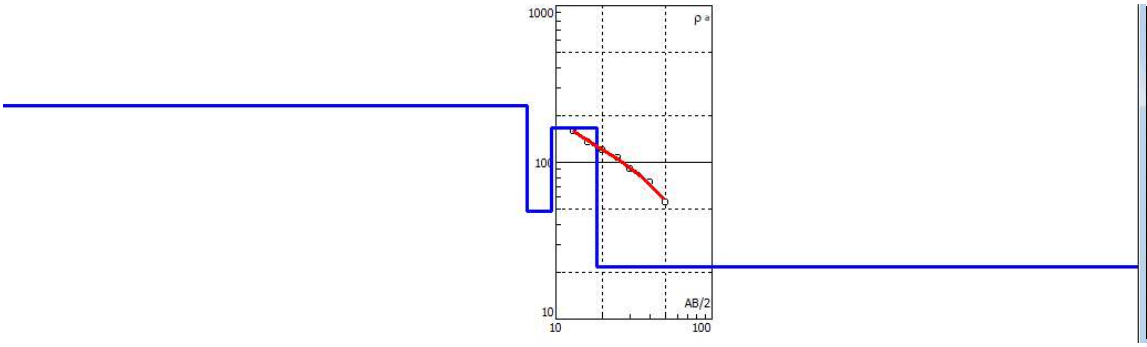


RMS=8.73%

N	ρ	h	d	Alt
1	44.2	5.71	5.71	-5.709
2	72.3	16.6	22.3	-22.33
3	0.633			

sev88

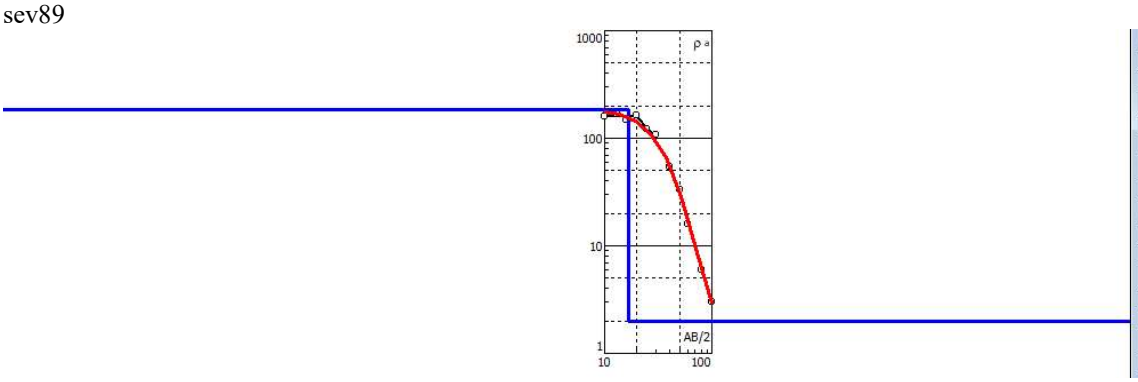
RMS=1.16%



N	ρ	h	d	Alt
1	229	6.5	6.5	-6.5
2	48.4	2.84	9.34	-9.336
3	167	9.04	18.4	-18.37
4	21.5			

sev89

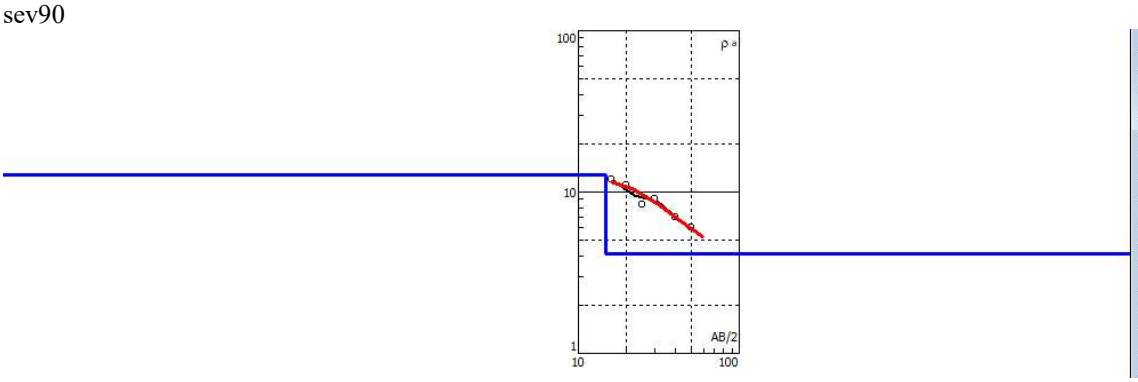
RMS=6.3%



N	ρ	h	d	Alt
1	184	16.7	16.7	-16.71
2	2			

sev90

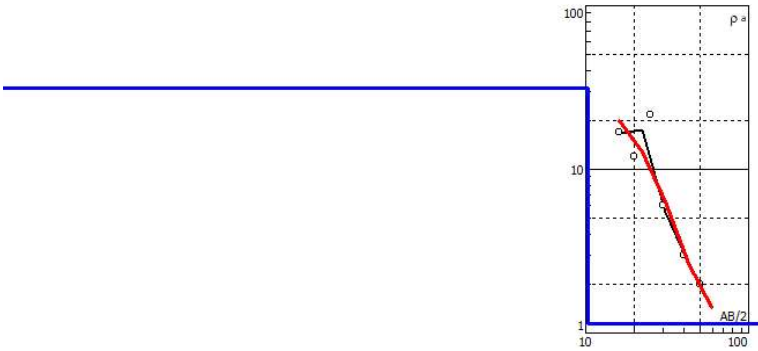
RMS=4.19%



N	ρ	h	d	Alt
1	12.9	14.8	14.8	-14.8
2	4.14			

sev91

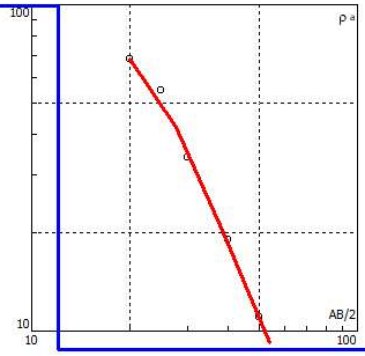
RMS=17%



N	ρ	h	d	Alt
1	31.3	10.3	10.3	-10.32
2	1.13			

sev92

RMS=0.298%



N	ρ	h	d	Alt
1	114	12.1	12.1	-12.05
2	4.92			

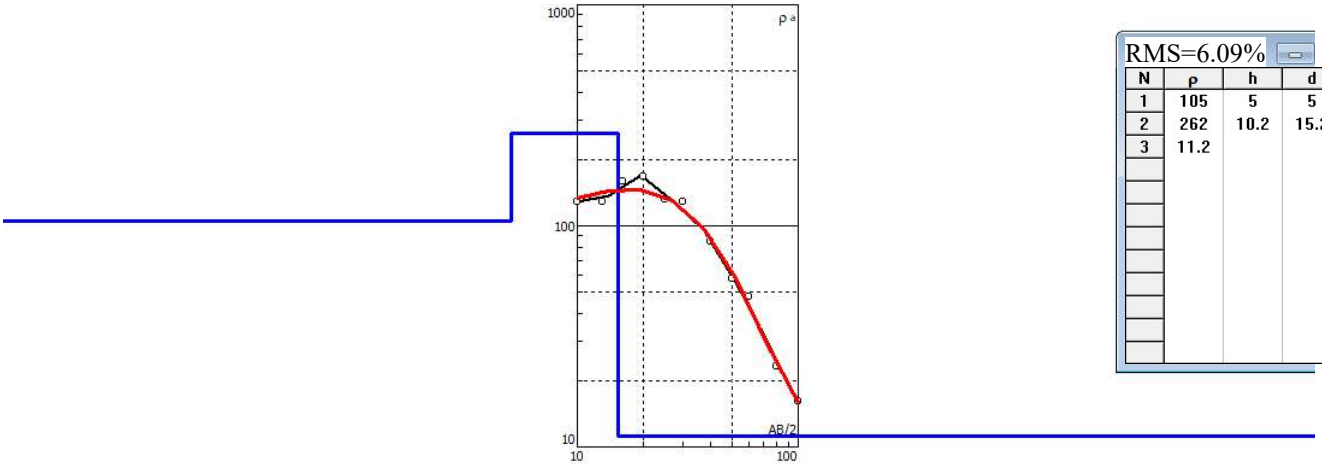
sev93

RMS=3.97%



N	ρ	h	d	Alt
1	112	23.9	23.9	-23.92
2	3.32			

sev94

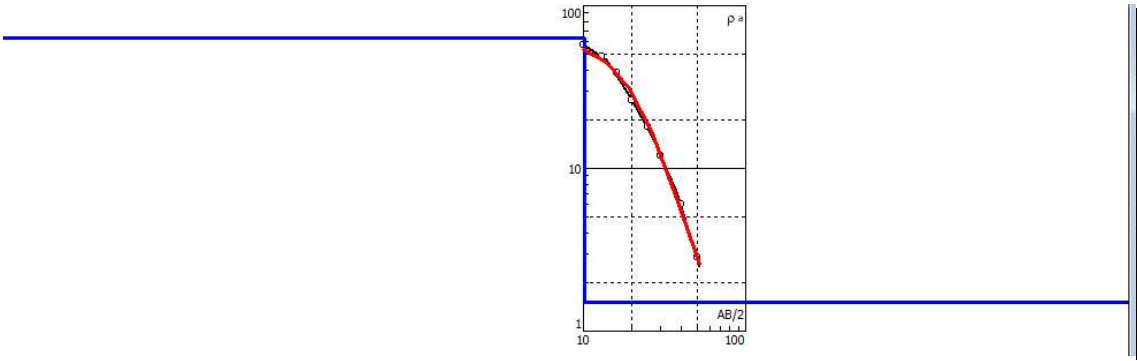


RMS=6.09%

N	ρ	h	d	Alt
1	105	5	5	-5
2	262	10.2	15.2	-15.21
3	11.2			

sev95

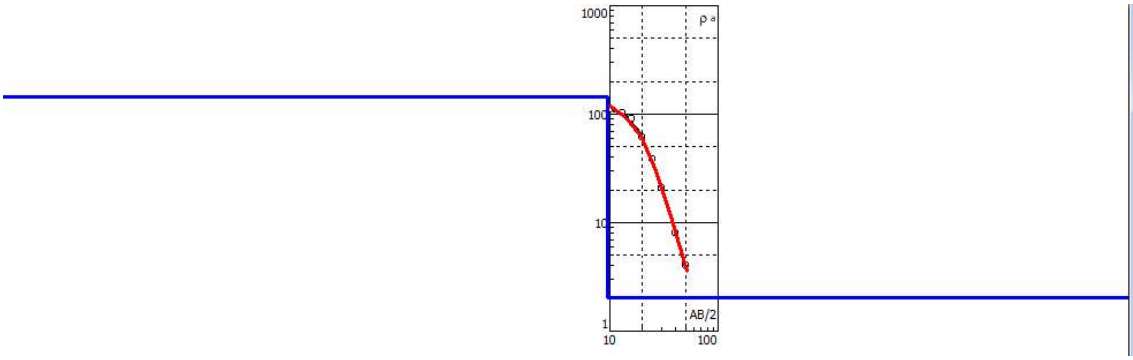
RMS=6.88%



N	ρ	h	d	Alt
1	63	10.2	10.2	-10.19
2	1.5			

sev96

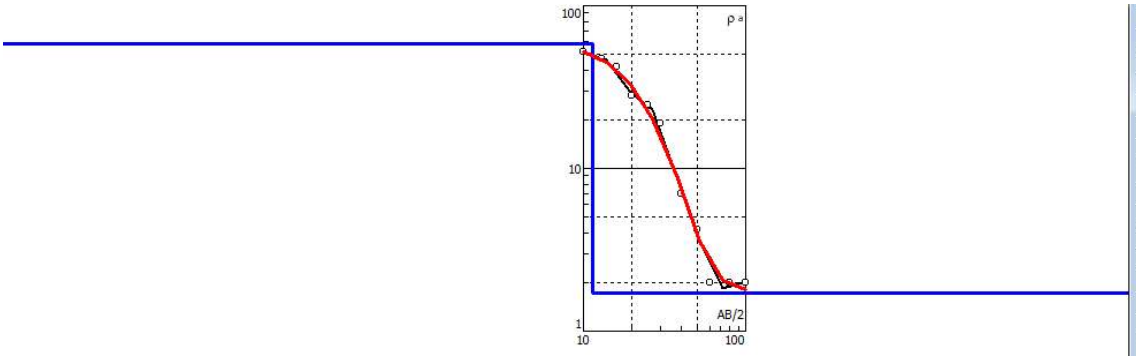
RMS=4.65%



N	ρ	h	d	Alt
1	144	9.55	9.55	-9.55
2	2.05			

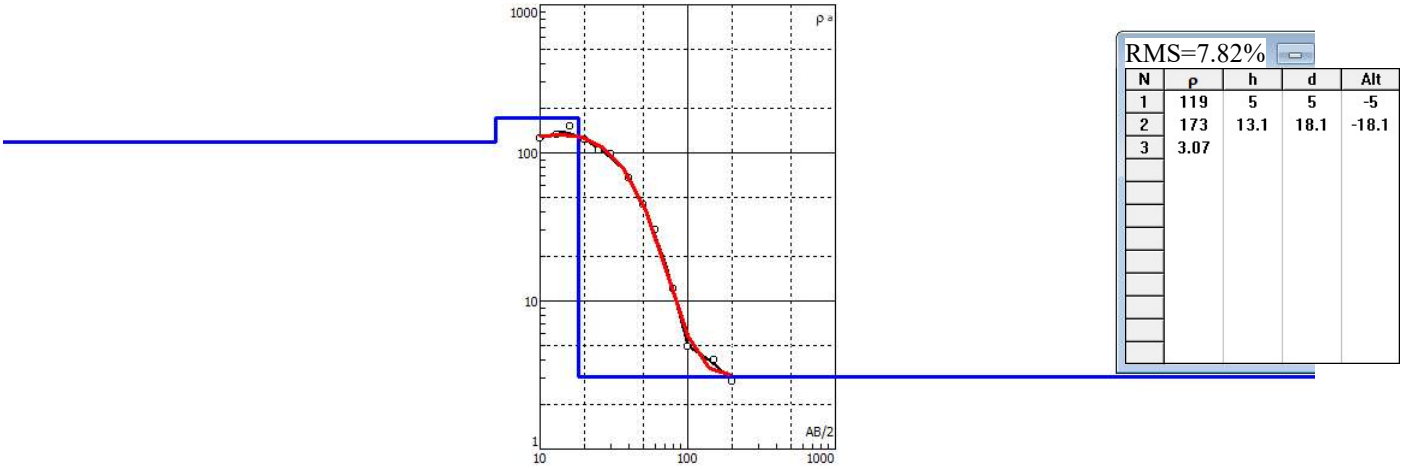
sev97

RMS=8.44%



N	ρ	h	d	Alt
1	58.6	11.5	11.5	-11.45
2	1.72			

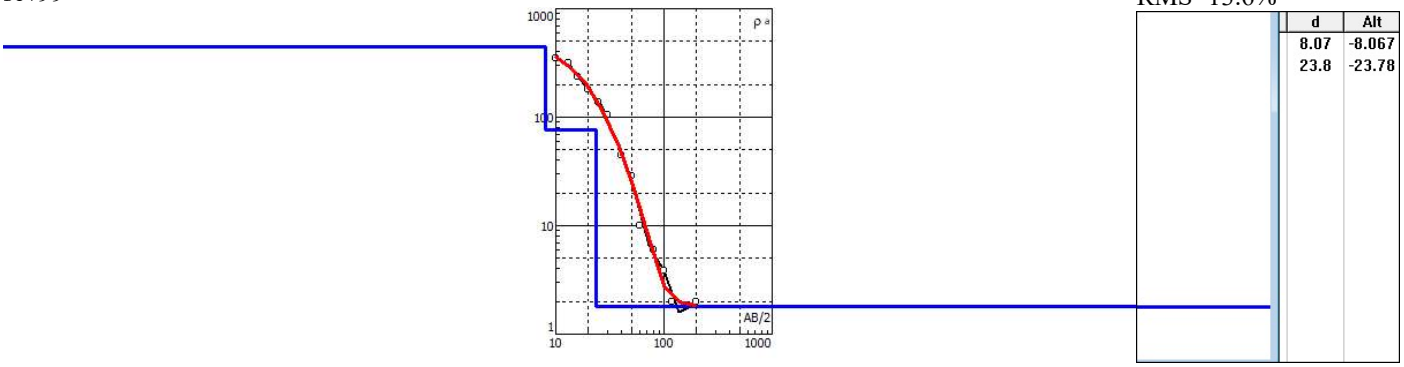
sev98



N	ρ	h	d	Alt
1	119	5	5	-5
2	173	13.1	18.1	-18.1
3	3.07			

sev99

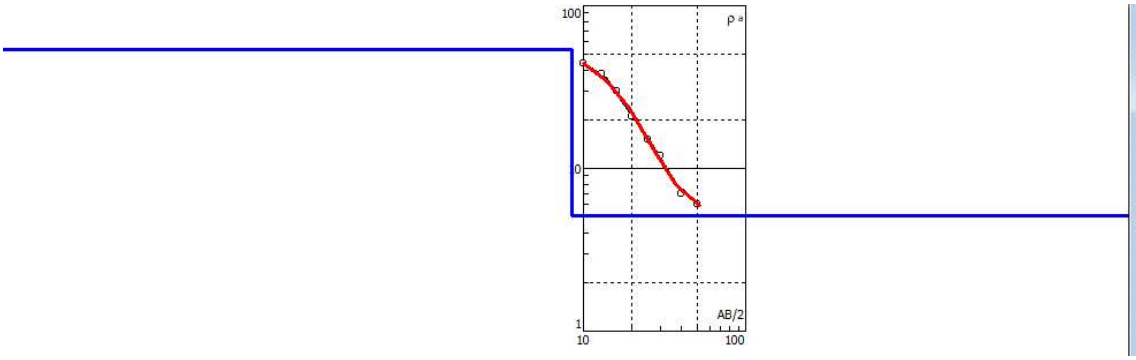
RMS=13.6%



d	Alt
8.07	-8.067
23.8	-23.78

sev100

RMS=2.48%



N	ρ	h	d	Alt
1	54.2	8.53	8.53	-8.531
2	5.16			

ANEXO IV

INTERPRETAÇÃO

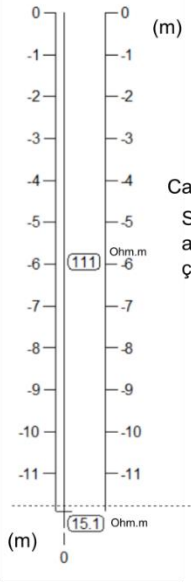
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 01

SEV01

SIGNAL

Cota GPS (m): 436 Coordenadas GPS (m): X: 272994, Y: 7376077

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

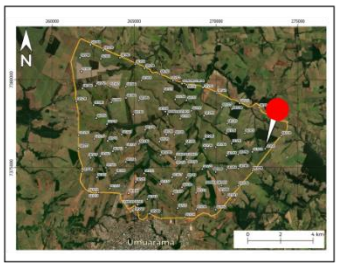
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, secos a úmidos (Fm. Caiuá), com acréscimo gradual de compactação e umidade com o aumento da profundidade.

Nível da água (-12,20 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

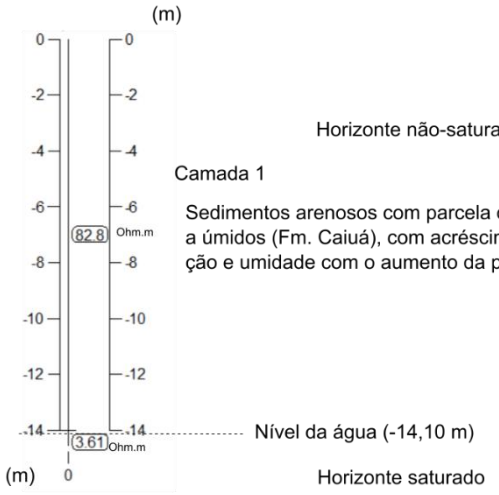
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 02

SEV02

SIGNAL

Cota GPS (m): 424.9 Coordenadas GPS (m): X: 272210, Y: 7375896

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

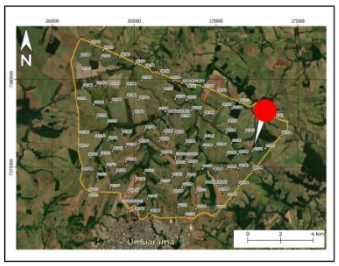
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, secos a úmidos (Fm. Caiuá), com acréscimo gradual de compactação e umidade com o aumento da profundidade.

Nível da água (-14,10 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

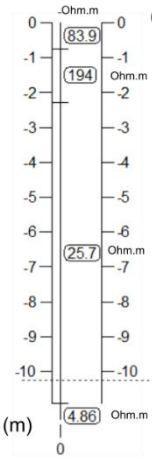
Modelo geológico de 4 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 03

SEV03

SIGNAL

Cota GPS (m): 419 Coordenadas GPS (m): X: 271746, Y: 7376951

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Solo arenoso úmido com percentual de argila e silte. A água presente se encontra temporariamente em acúmulo superficial.

Camada 2

Sedimentos finos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) secos.

Camada 3

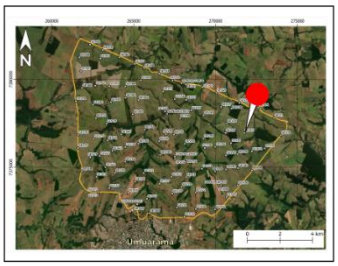
Sedimentos finos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) com alto grau de umidade.

Nível da água (-10,90 m)

Horizonte saturado

Camada 4

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

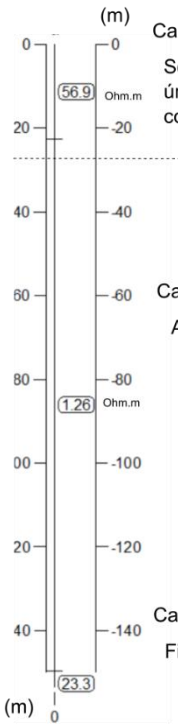
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 04

SEV04

SIGNAL

Cota GPS (m): 356 Coordenadas GPS (m): X: 272606, Y: 7378396

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos finos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) secos a úmidos, com acréscimo gradual de compactação e umidade conforme o aumento da profundidade.

Nível da água (-22,70 m)

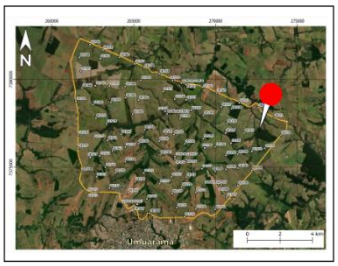
Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá contendo alta concentração de argila na matriz.

Camada 3

Fim do Arenito Caiuá, transição Basalto Serra Geral?



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

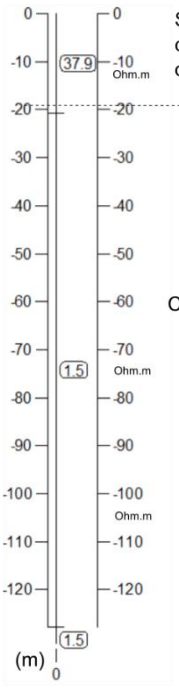
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 05

SEV05

SIGNAL

Cota GPS (m): 331 Coordenadas GPS (m): X: 269970, Y: 7372614

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

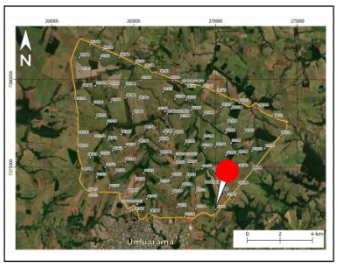
Sedimentos finos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) úmidos, com acréscimo gradual de compactação e umidade conforme o aumento da profundidade.

Nível da água (-19,40 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá contendo alta concentração de argila na matriz.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

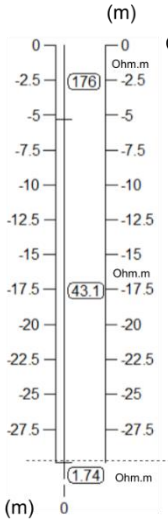
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 06

SEV06

SIGNAL

Cota GPS (m): 449.5 Coordenadas GPS (m): X: 271346, Y: 7373974

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos finos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) secos.

Camada 2

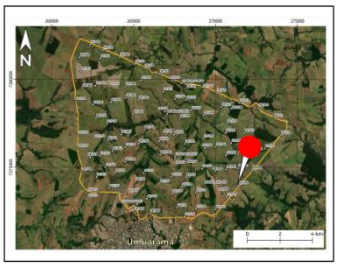
Sedimentos finos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) úmidos.

Nível da água (-29,90 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

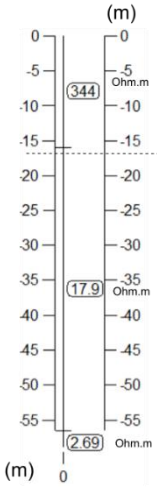
Modelo geológico de 03 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 07

SEV07

SIGNAL

Cota GPS (m): 435 Coordenadas GPS (m): X: 267311, Y: 7374459

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos finos de areia, com pouca argila e silte (Fm. Caiuá), bastante desagregados e secos.

Nível da água (-16,00 m)

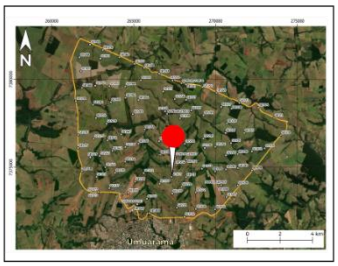
Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos finos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) saturados, compactados e pouco cimentados.

Camada 3

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

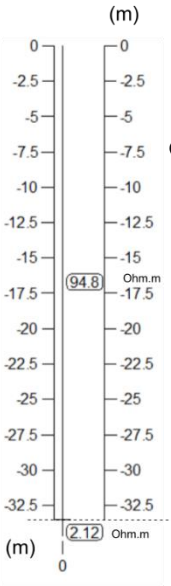
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 08

SEV08

SIGNAL

Cota GPS (m): 463 Coordenadas GPS (m): X: 268782 Y: 7372632

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

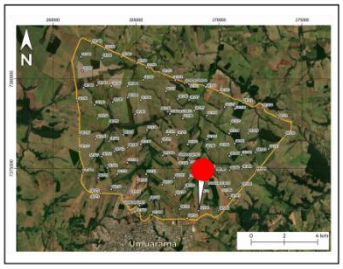
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, secos a úmidos (Fm. Caiuá), com acréscimo gradual de compactação e umidade com o aumento da profundidade.

Nível da água (-33,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

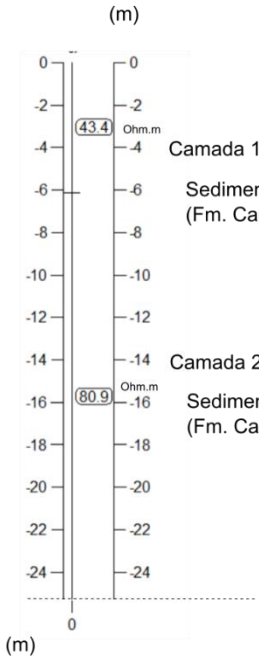
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 09

SEV09

SIGNAL

Cota GPS (m): 457 Coordenadas GPS (m): X: 272211, Y: 7374823

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com boa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

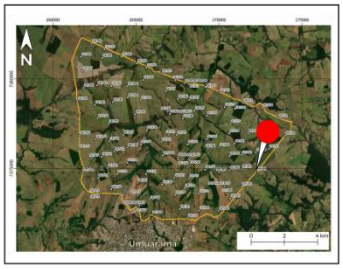
Camada 2

Sedimentos arenosos com menor parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

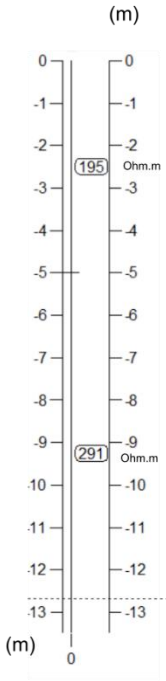
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 10

SEV10

SIGNAL

Cota GPS (m): 432,5 Coordenadas GPS (m): X: 273982, Y: 7376825

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte na matriz, (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Camada 2

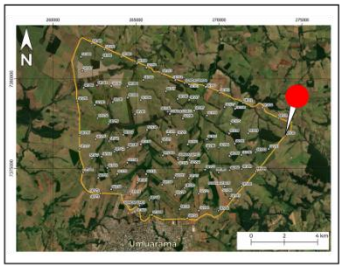
Sedimentos arenosos com menor parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), muito secos e desagregados. A úmidade e o grau de compactação aumentam conforme o aumento da profundidade.

Nível da água (-13,50 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

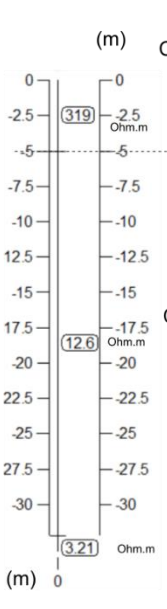
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 11

SEV11

SIGNAL

Cota GPS (m): 409 Coordenadas GPS (m): X: 273564, Y: 7377803

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com menor parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), muito secos e desagregados.

Nível da água (-05,00 m)

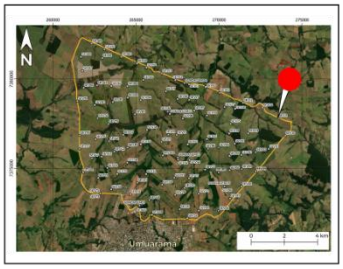
Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), saturados.

Camada 3

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

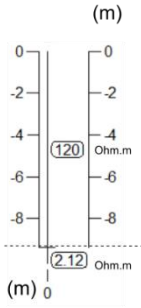
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 12

SEV12

SIGNAL

Cota GPS (m): 385 Coordenadas GPS (m): X: 271446, Y: 7378664

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

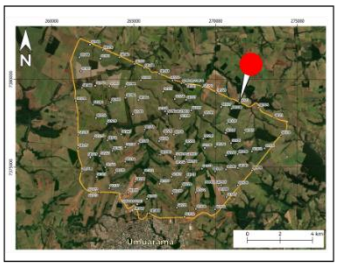
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-09,40 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

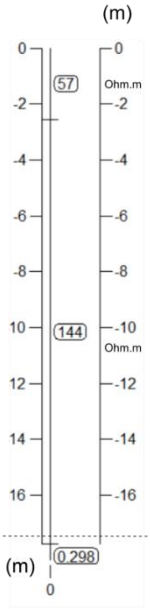
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 13

SEV13

SIGNAL

Cota GPS (m): 425 Coordenadas GPS (m): X: 268192, Y: 7374432

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

Camada 2

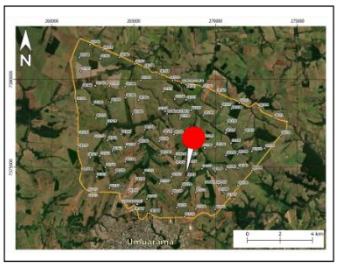
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Nível da água (-17,75 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

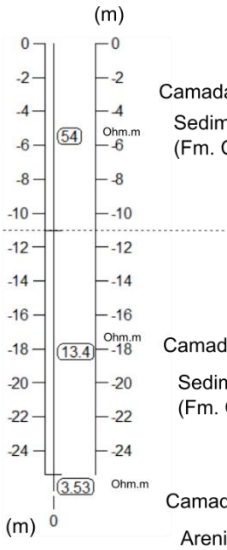
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 14

SEV14

SIGNAL

Cota GPS (m): 407 Coordenadas GPS (m): X: 267522, Y: 7375480

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com boa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

Nível da água (-11,00 m)

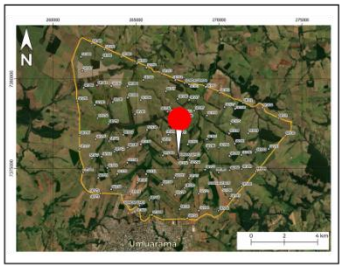
Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com boa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

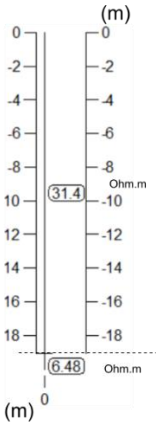
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 15

SEV15

SIGNAL

Cota GPS (m): 376 Coordenadas GPS (m): X: 267454, Y: 7376860

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

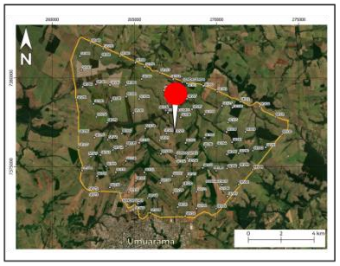
Sedimentos arenosos com boa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

Nível da água (-19,10 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com boa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos, sedimentados. Arenito Caiuá?.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

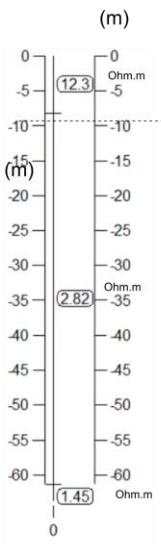
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 16

SEV16

SIGNAL

Cota GPS (m): 336 Coordenadas GPS (m): X: 266913, Y: 7378182

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com muito elevada parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

Nível da água (-09,50 m)

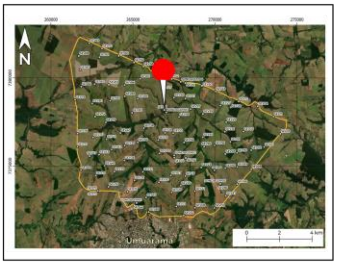
Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.

Camada 3

Arenito Caiuá com maior parcela de argila e silte na matriz.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

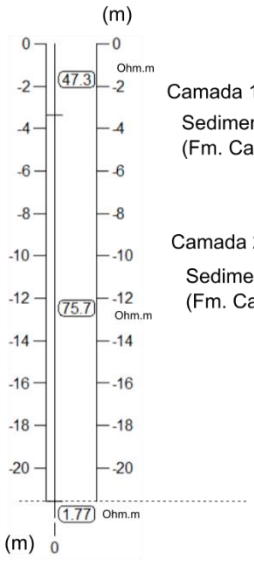
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 17

SEV17

SIGNAL

Cota GPS (m): 399 Coordenadas GPS (m): X: 266797, Y: 7379309

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com boa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), úmidos.

Camada 2

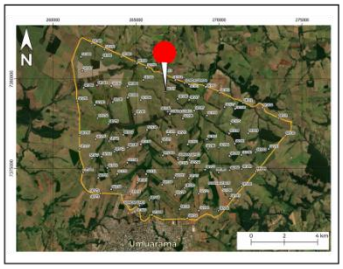
Sedimentos arenosos com menor parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), ou pouco úmidos.

Nível da água (-21,60 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

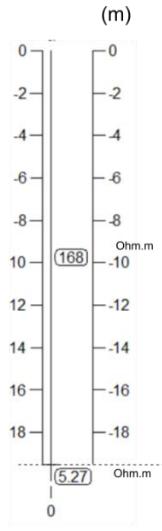
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 18

SEV18

SIGNAL

Cota GPS (m): 398 Coordenadas GPS (m): X: 266954, Y: 7376882

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

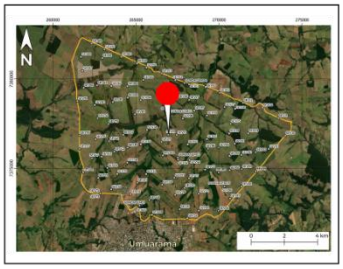
Sedimentos arenosos com pouca parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), ou pouco úmidos, desagregados. Acréscimo da compactação e umidade com o aumento da profundidade.

Nível da água (-19,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

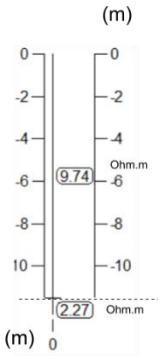
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 19

SEV19

SIGNAL

Cota GPS (m): 398 Coordenadas GPS (m): X: 266544, Y: 7376478

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

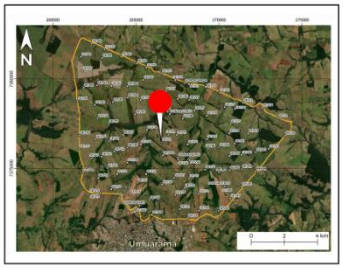
Sedimentos arenosos com pouca parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), ou pouco úmidos, e desagregados. Acréscimo da compactação e umidade com o aumento da profundidade.

Nível da água (-14,60 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

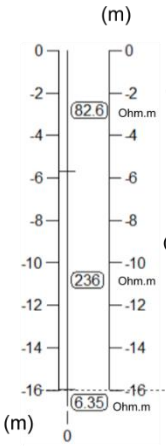
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 20

SEV20

SIGNAL

Cota GPS (m): 421 Coordenadas GPS (m): X: 267915, Y: 7373889

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com pouca parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), ou pouco úmidos, e desagregados.

Camada 2

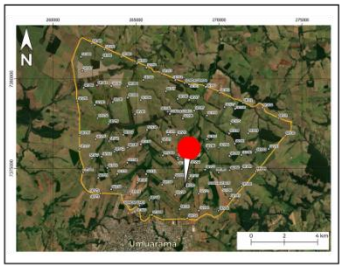
Sedimentos arenosos com pouca parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Nível da água (-16,00 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

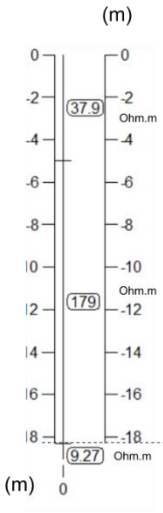
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 21

SEV21

SIGNAL

Cota GPS (m): 461 Coordenadas GPS (m): X: 267646, Y: 7372701

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) úmidos. A baixa resistividade pode ser ocasionada pela água temporariamente acumulada na camada mais superficial do solo..

Camada 2

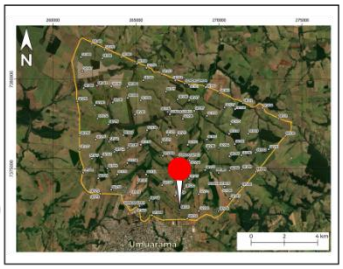
Sedimentos arenosos com pouca parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Nível da água (-18,30 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

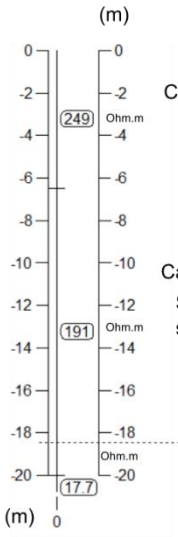
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 22

SEV22

SIGNAL

Cota GPS (m): 432 Coordenadas GPS (m): X: 268779, Y: 7373572

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com pouca parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Camada 2

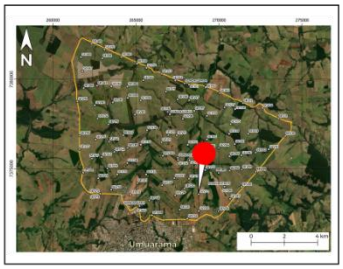
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá), secos, levemente mais compactados, e desagregados.

Nível da água (-22,10 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá), saturados. Pode haver acentuado grau de cimentação (Arenito Caiua).



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

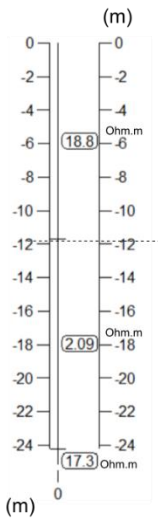
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 23

SEV23

SIGNAL

Cota GPS (m): 396 Coordenadas GPS (m): X: 269160, Y: 7374923

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com alta parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) úmidos e desagregados.

Nível da água (-12,00 m)

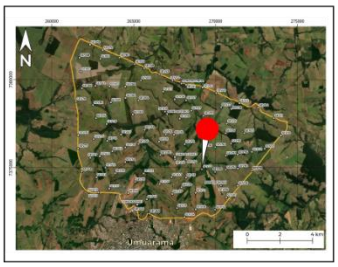
Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.

Camada 3

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá), saturados. Menor grau de cimentação?.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

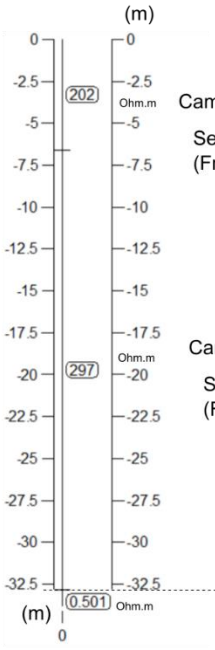
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 24

SEV24

SIGNAL

Cota GPS (m): 464 Coordenadas GPS (m): X: 268093, Y: 7372195

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com baixa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Camada 2

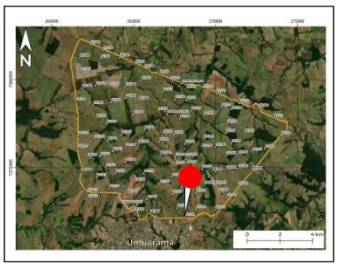
Sedimentos arenosos com baixa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) muito secos e desagregados.

Nível da água (-32,80 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

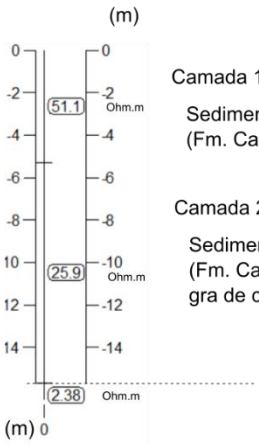
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 25

SEV25

SIGNAL

Cota GPS (m): 436,9 Coordenadas GPS (m): X: 270683, Y: 7377491

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) úmidos e desagregados.

Camada 2

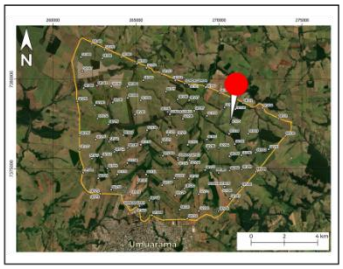
Sedimentos arenosos com maior parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) contendo maior razão água/ar nos poros, e maior gra de compactação.

Nível da água (-15,70 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

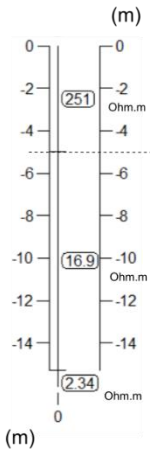
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 26

SEV26

SIGNAL

Cota GPS (m): 370 Coordenadas GPS (m): X: 270601, Y: 7376950

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) úmidos e desagregados.

Nível da água (-05,00 m)

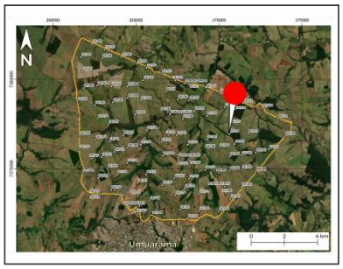
Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá) saturados.

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

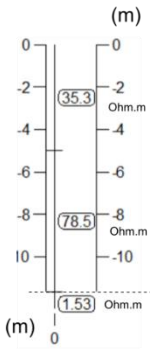
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 27

SEV27

SIGNAL

Cota GPS (m): 392 Coordenadas GPS (m): X: 270336, Y: 7378428

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) úmidos e desagregados.

Camada 2

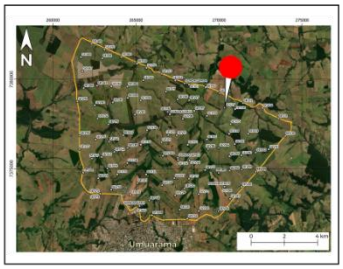
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá) menos úmidos ou contendo mais areia na matriz.

Nível da água (-12,00 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

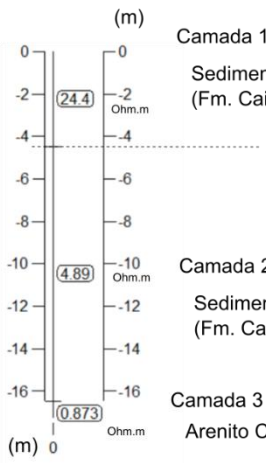
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 28

SEV28

SIGNAL

Cota GPS (m): 372 Coordenadas GPS (m): X: 270965, Y: 7378332

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com alta parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) úmidos e desagregados.

Nível da água (-12,00 m)

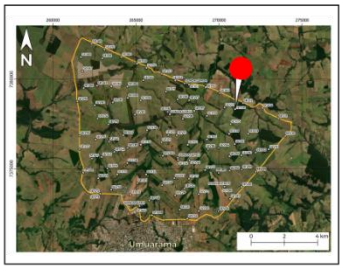
Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá) saturados.

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

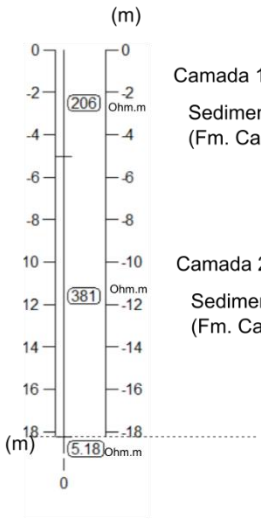
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 29

SEV29

SIGNAL

Cota GPS (m): 522 Coordenadas GPS (m): X: 267358, Y: 7373504

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Camada 2

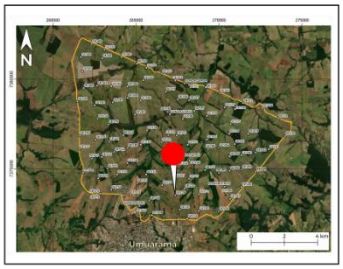
Sedimentos arenosos com menor parcela de argila e silte (Fm. Caiuá), muito secos e desagregados

Nível da água (-18,20 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos saturados e com alto grau de cimentação. Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

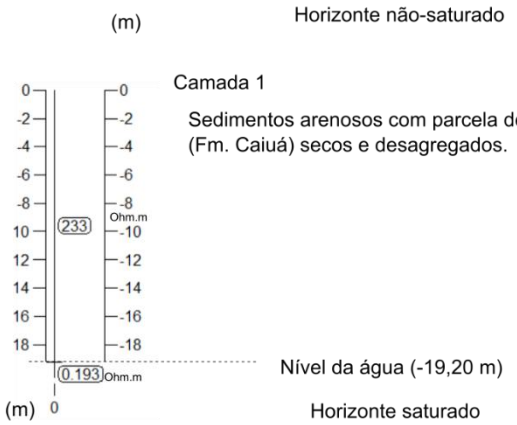
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 30

SEV30

SIGNAL

Cota GPS (m): 408 Coordenadas GPS (m): X: 266577, Y: 7374075

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

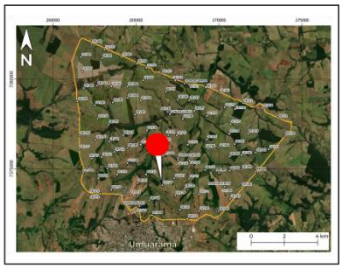
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Nível da água (-19,20 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

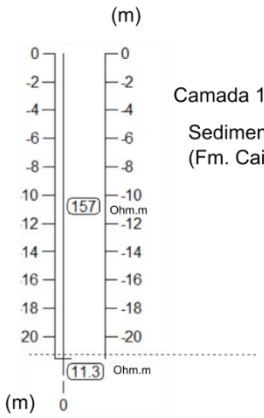
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 31

SEV31

SIGNAL

Cota GPS (m): 443 Coordenadas GPS (m): X: 265091, Y: 7374186

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

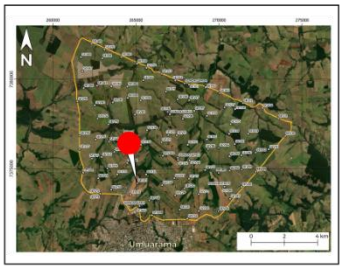
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Nível da água (-21,60 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com argila e silte na matriz (Fm. Caiuá) saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

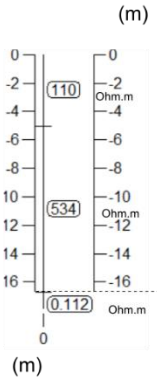
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 32

SEV32

SIGNAL

Cota GPS (m): 409 Coordenadas GPS (m): X: 265605, Y: 7374673

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos a úmidos e desagregados.

Camada 2

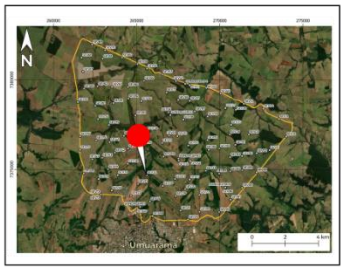
Sedimentos arenosos com baixa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) muito secos desagregados.

Nível da água (-16,60 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

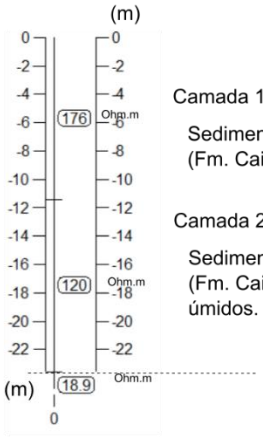
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 33

SEV33

SIGNAL

Cota GPS (m): 453 Coordenadas GPS (m): X: 264661, Y: 7373541

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Camada 2

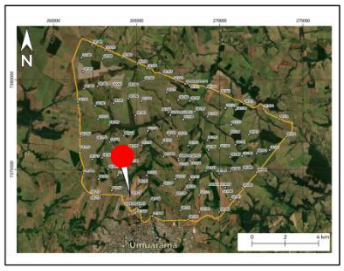
Sedimentos arenosos com maior parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) ou maior compactação, desagregados, secos a úmidos.

Nível da água (-23,60 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos arenosos com baixa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

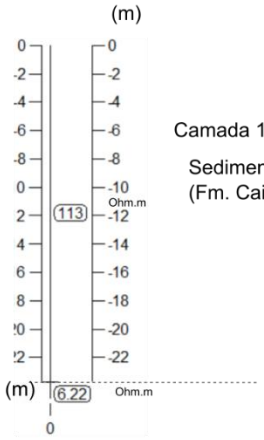
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 34

SEV34

SIGNAL

Cota GPS (m): 440 Coordenadas GPS (m): X: 264478, Y: 7375317

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

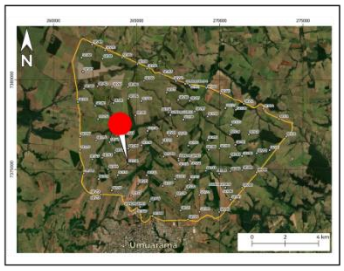
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-23,60 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com baixa parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) saturados e parcialmente cimentados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

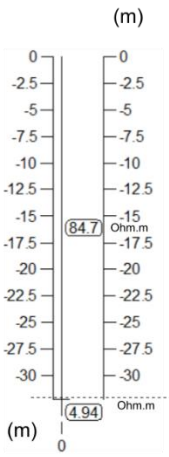
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 35

SEV35

SIGNAL

Cota GPS (m): 454 Coordenadas GPS (m): X: 263512, Y: 7373817

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

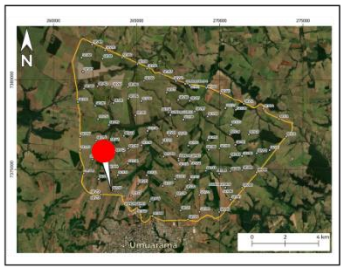
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-32,30 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Árenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

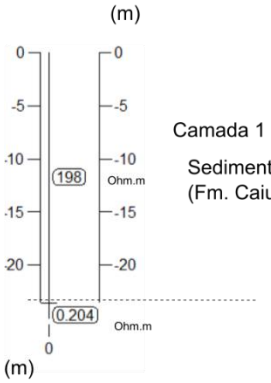
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 36

SEV36

SIGNAL

Cota GPS (m): 391 Coordenadas GPS (m): X: 265287, Y: 7376343

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

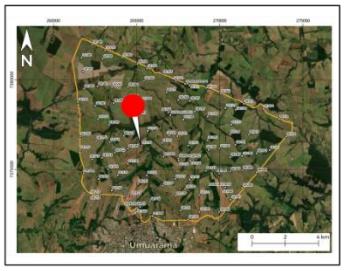
Sedimentos arenosos com parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Nível da água (-23,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Árenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

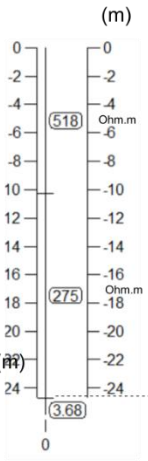
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 37

SEV37

SIGNAL

Cota GPS (m): 432 Coordenadas GPS (m): X: 264499, Y: 7376152

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) muito secos e desagregados.

Camada 2

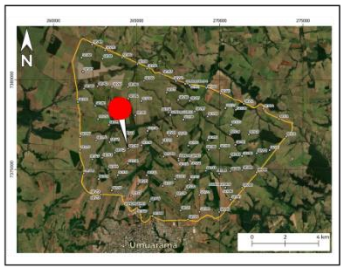
Sedimentos arenosos com pouca parcela de argila e silte, (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Nível da água (-24,70 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Árenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

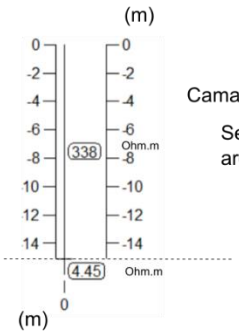
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 38

SEV38

SIGNAL

Cota GPS (m): 346 Coordenadas GPS (m): X: 265660, Y: 7377150

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

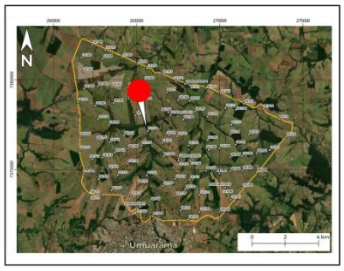
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com pouco conteúdo de argila e silte, muito secos e desagregados.

Nível da água (-15,10 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Árenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

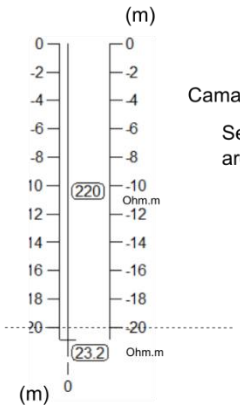
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 39

SEV39

SIGNAL

Cota GPS (m): 456 Coordenadas GPS (m): X: 263868, Y: 7374683

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

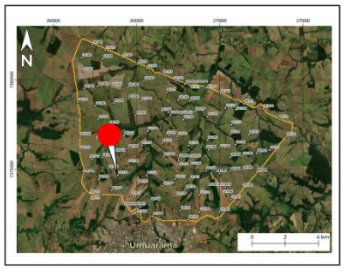
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com pouco conteúdo de argila e silte, secos e desagregados.

Nível da água (-20,90 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com pouco conteúdo de argila e silte, saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

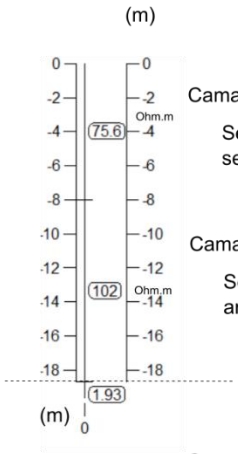
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 40

SEV40

SIGNAL

Cota GPS (m): 383 Coordenadas GPS (m): X: 264233, Y: 7376872

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte, secos a úmidos e desagregados.

Camada 2

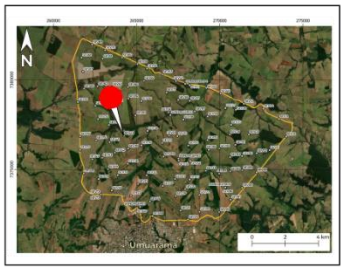
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com pouco conteúdo de argila e silte, secos e desagregados.

Nível da água (-18,70 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

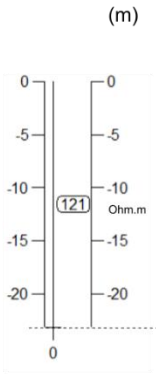
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 41

SEV41

SIGNAL

Cota GPS (m): 389 Coordenadas GPS (m): X: 263386, Y: 7376518

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte, secos a úmidos e desagregados.

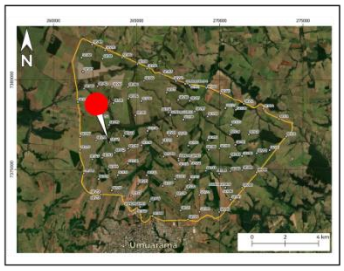
Nível da água (-23,10 m)

(m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com pouco conteúdo de argila e silte, saturados e pouco cimentados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

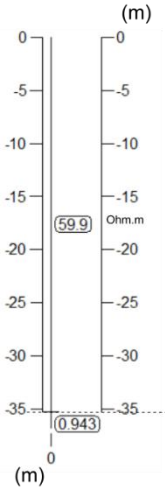
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 42

SEV42

SIGNAL

Cota GPS (m): 417 Coordenadas GPS (m): X: 263695, Y: 7375931

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

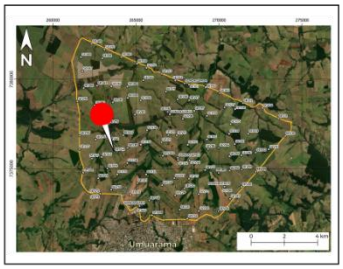
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com boa quantidade de argila e silte, úmidos e desagregados.

Nível da água (-35,10 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

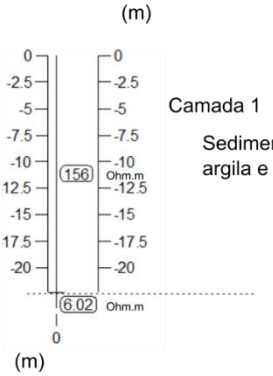
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 43

SEV43

SIGNAL

Cota GPS (m): 427 Coordenadas GPS (m): X: 262936, Y: 7375647

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

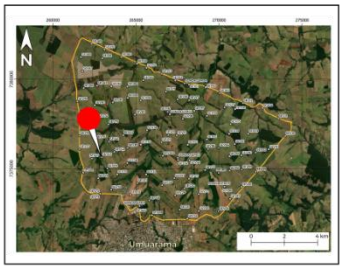
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com boa quantidade de argila e silte, úmidos e desagregados.

Nível da água (-22,30 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com boa quantidade de argila e silte, saturados e parcialmente cimentados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

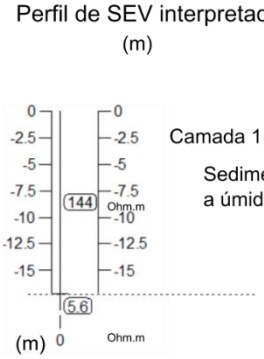
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 44

SEV44

SIGNAL

Cota GPS (m): 424 Coordenadas GPS (m): X: 263276, Y: 7375010

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

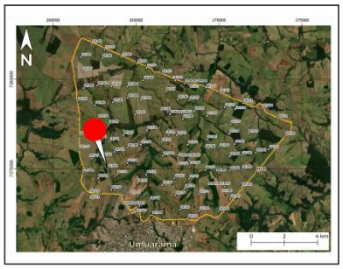
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte, secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-17,80 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com boa quantidade de argila e silte, saturados e parcialmente cimentados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

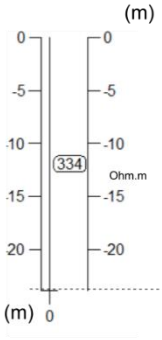
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 45

SEV45

SIGNAL

Cota GPS (m): 531 Coordenadas GPS (m): X: 265801, Y: 7373210

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

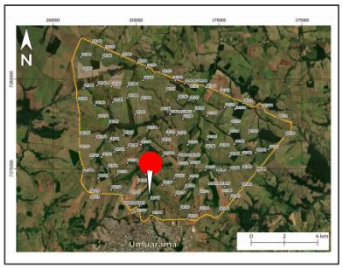
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Nível da água (-13,80 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com quantidade de argila e silte, saturados e desagregados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

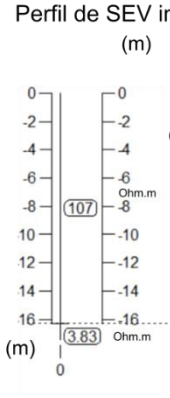
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 46

SEV46

SIGNAL

Cota GPS (m): 449 Coordenadas GPS (m): X: 265193, Y: 7372869

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

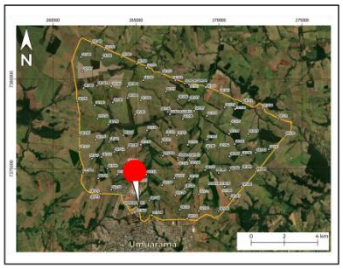
Sedimentos arenosos com argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-16,30 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Formação Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

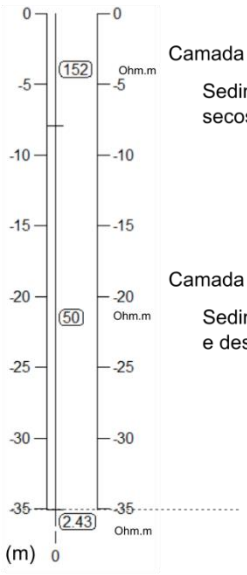
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 47

SEV47

SIGNAL

Cota GPS (m): 431 Coordenadas GPS (m): X: 262352, Y: 7375563

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com areia e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

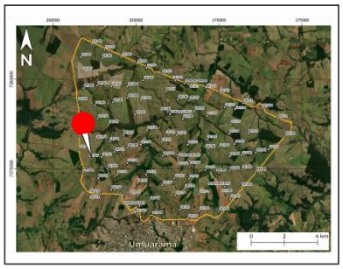
Camada 2

Sedimentos arenosos com argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos e desagregados.

Nível da água (-35,00 m)

Horizonte saturado

Camada 3
Formação Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

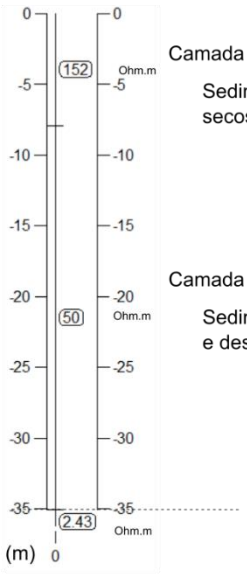
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 47

SEV47

SIGNAL

Cota GPS (m): 431 Coordenadas GPS (m): X: 262352, Y: 7375563

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com areia e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

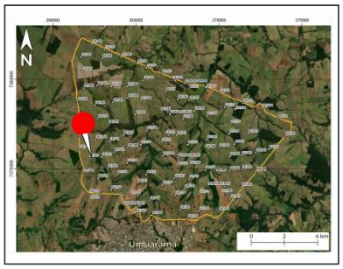
Camada 2

Sedimentos arenosos com argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos e desagregados.

Nível da água (-35,00 m)

Horizonte saturado

Camada 3
Formação Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

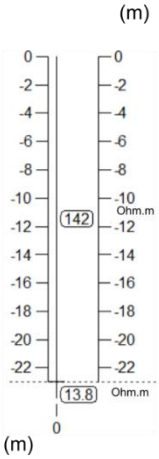
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 48

SEV48

SIGNAL

Cota GPS (m): 438 Coordenadas GPS (m): X: 261829, Y: 7374774

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

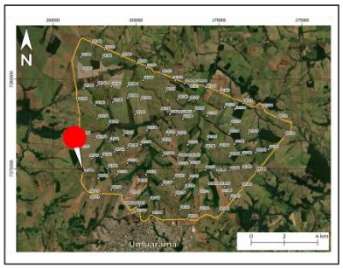
Sedimentos arenosos com areia e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-23,00 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos com pouca quantidade de argila e silte (Fm. Caiuá) ou desagregados, e saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

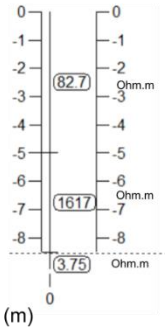
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 49

SEV49

SIGNAL

Cota GPS (m): 383 Coordenadas GPS (m): X: 270037, Y: 7379231

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos com areia e silte (Fm. Caiuá), úmidos, e desagregados.

Camada 2

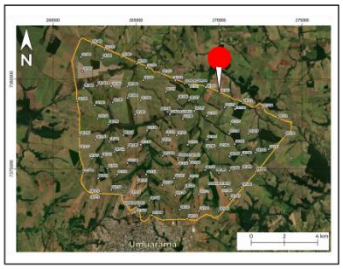
Bloco de rocha?

Nível da água (-8,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

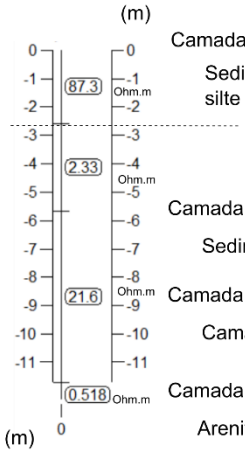
Modelo geológico de 4 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 50

SEV50

SIGNAL

Cota GPS (m): 327 Coordenadas GPS (m): X: 269195, Y: 7379553

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos inconsolidados úmidos, formados por areia, silte e argila (Fm. Caiuá).

Nível da água (-2,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

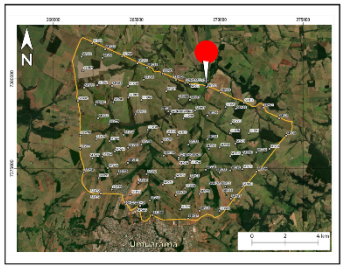
Sedimentos saturados. Curso de rio.

Camada 3

Camada saturada. Sedimentos desagregados.

Camada 4

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

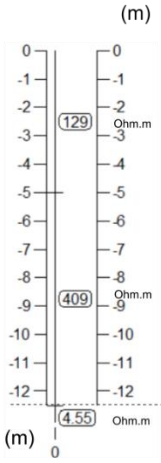
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 51

SEV51

SIGNAL

Cota GPS (m): 353 Coordenadas GPS (m): X: 268189 , Y: 7379707

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos inconsolidados secos a úmidos, formados por areia, silte e argila (Fm. Caiuá).

Camada 2

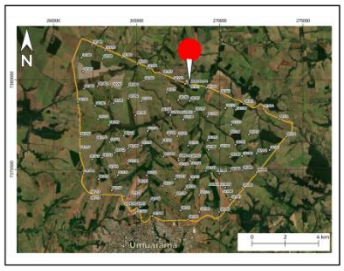
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá),desagregados e muito secos..

Nível da água (-12,50 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

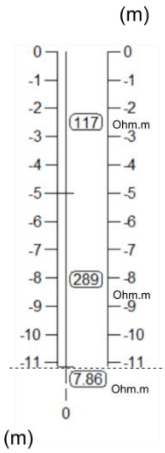
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 52

SEV52

SIGNAL

Cota GPS (m): 357 Coordenadas GPS (m): X: 267372, Y: 7379935

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos inconsolidados secos a úmidos, formados por areia, silte e argila (Fm. Caiuá).

Camada 2

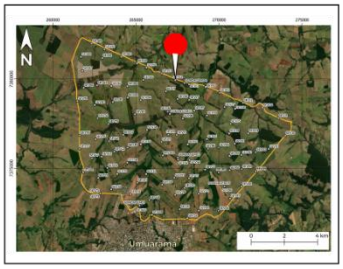
Sedimentos arenosos com parcela de silte e argila (Fm. Caiuá), desagregados e secos.

Nível da água (-11,10 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos arenosos com argila e silte saturados e desagregados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

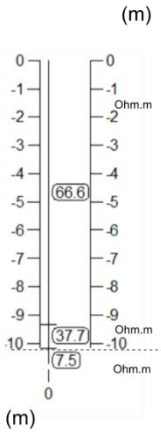
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 53

SEV53

SIGNAL

Cota GPS (m): 342 Coordenadas GPS (m): X: 266557, Y: 7380309

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos inconsolidados úmidos, formados por areia e boa quantidade de silte e argila (Fm. Caiuá).

Camada 2

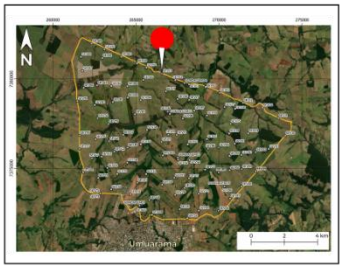
Sedimentos arenosos com alta parcela de silte e argila (Fm. Caiuá), com umidade e compactação crescente.

Nível da água (-10,10 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos arenosos com argila e silte saturados e desagregados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

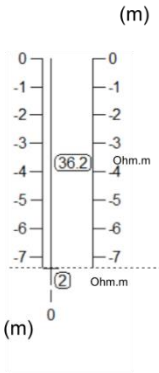
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 2

SEV54

SIGNAL

Cota GPS (m): 398 Coordenadas GPS (m): X: 268213, Y: 7375456

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

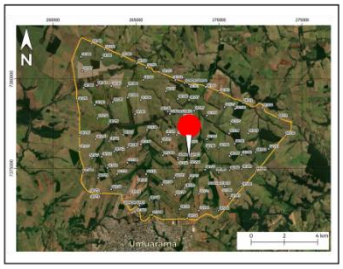
Sedimentos inconsolidados úmidos, formados por areia e muito alta quantidade de silte e argila (Fm. Caiuá).

Nível da água (-07,4 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

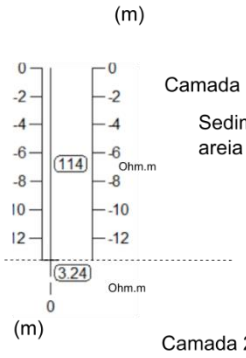
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 55

SEV55

SIGNAL

Cota GPS (m): 369 Coordenadas GPS (m): X: 268113, Y: 7376336

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

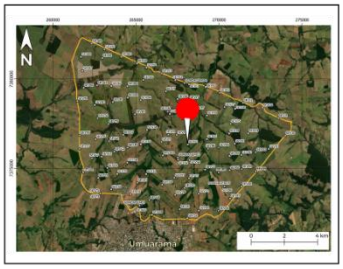
Sedimentos inconsolidados secos a úmidos, formados por areia argila e silte (Fm. Caiuá).

Nível da água (-13,6 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

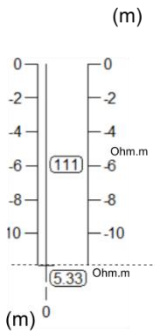
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 56

SEV56

SIGNAL

Cota GPS (m): 352 Coordenadas GPS (m): X: 267504, Y: 7378880

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

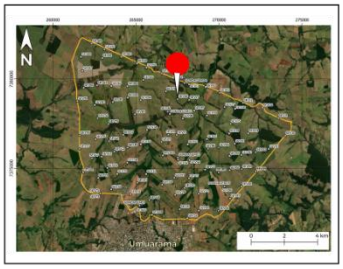
Sedimentos inconsolidados úmidos, formados por areia, argila e silte (Fm. Caiuá).

Nível da água (-11,9 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos saturados e parcialmente cimentados, formados por areia, argila e silte (Fm. Caiuá).



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

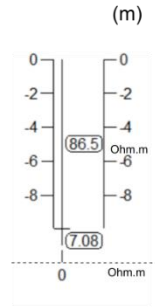
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 57

SEV57

SIGNAL

Cota GPS (m): 306 Coordenadas GPS (m): X: 268194, Y: 7378828

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

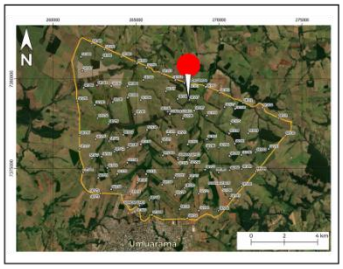
Sedimentos inconsolidados úmidos, formados por areia, bom conteúdo de argila e silte (Fm. Caiuá).

Nível da água (-10,0 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos saturados e parcialmente cimentados, formados por areia, argila e silte (Fm. Caiuá).



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

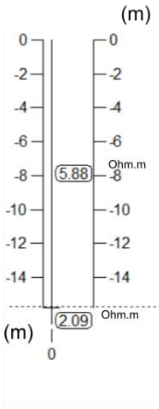
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 58

SEV58

SIGNAL

Cota GPS (m): 384 Coordenadas GPS (m): X: 265635, Y: 7380643

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

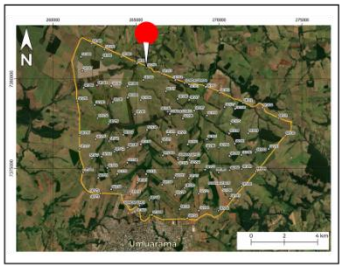
Sedimentos inconsolidados muito úmidos, formados por areia, alto conteúdo de argila e silte (Fm. Caiuá).

Nível da água (-15,8 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

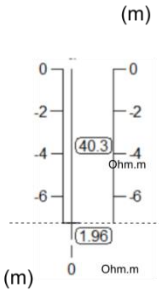
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 59

SEV59

SIGNAL

Cota GPS (m): 360 Coordenadas GPS (m): X: 265060, Y: 7380876

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

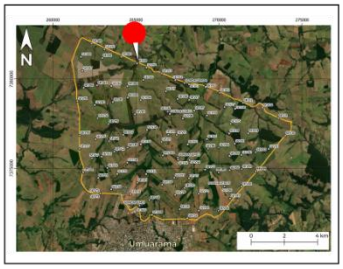
Sedimentos inconsolidados muito úmidos, formados por areia, alto conteúdo de argila e silte (Fm. Caiuá).

Nível da água (-07,3 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

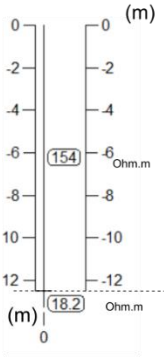
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 60

SEV60

SIGNAL

Cota MDE (m): 422 Coordenadas GPS (m): X: 264134, Y: 7381249

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

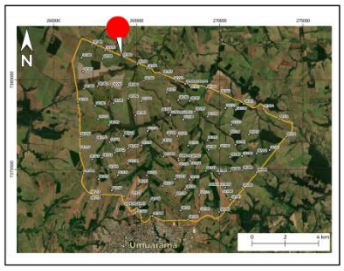
Sedimentos inconsolidados seco, formados por areia, argila e silte (Fm. Caiuá).

Nível da água (-07,3 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos inconsolidados saturados, formados por areia, argila e silte (Fm. Caiuá).



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

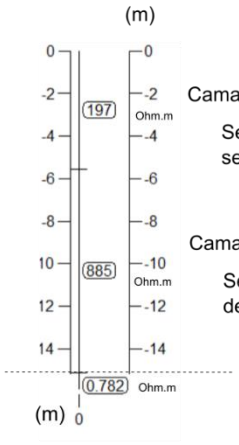
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 61

SEV61

SIGNAL

Cota GPS (m): 430 Coordenadas GPS (m): X: 262969, Y: 7381176

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte, secos e desagregados.

Camada 2

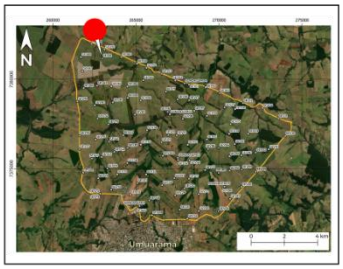
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) muito secos e desagregados.

Nível da água (-15,00 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

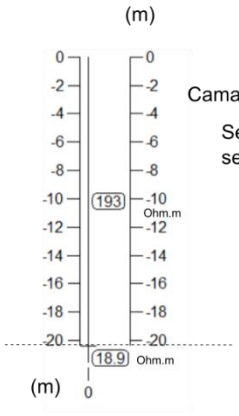
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 62

SEV62

SIGNAL

Cota GPS (m): 484 Coordenadas GPS (m): X: 262660, Y: 7379640

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

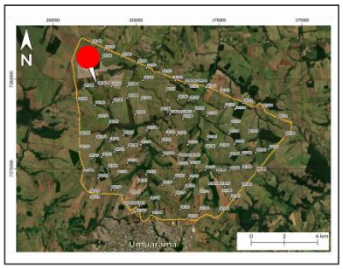
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte, secos e desagregados.

Nível da água (-20,40 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte. Camada saturada.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

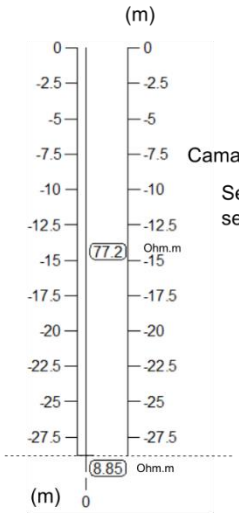
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 63

SEV63

SIGNAL

Cota GPS (m): 443 Coordenadas GPS (m): X: 263523, Y: 7379609

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

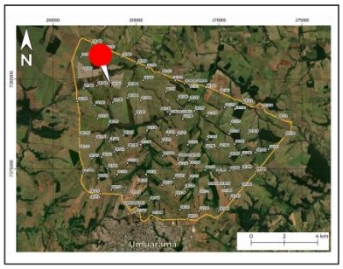
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte, secos e desagregados.

Nível da água (-28,80 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte em pouca quantidade ou arenito pouco cimentados. Camada saturada.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

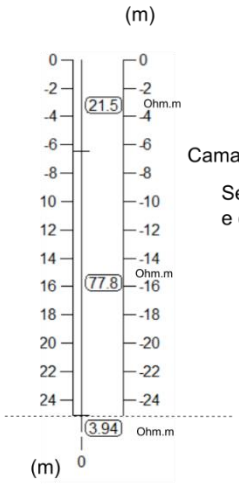
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 64

SEV64

SIGNAL

Cota GPS (m): 428 Coordenadas GPS (m): X: 264492, Y: 7379595

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

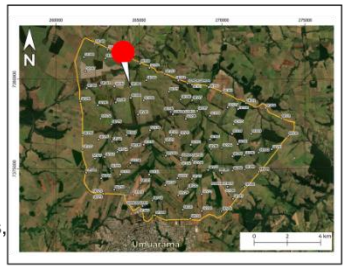
Sedimentos arenosos (Fm. Caiuá) com argila e silte, úmidos, e desagregados.

Nível da água (-25,00 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

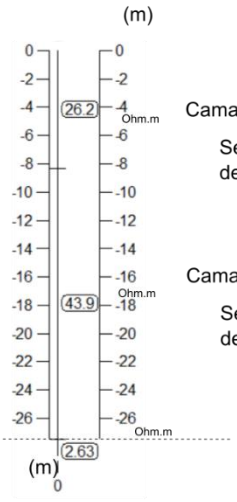
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 65

SEV65

SIGNAL

Cota GPS (m): 407 Coordenadas GPS (m): X: 265439, Y: 7379951

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) com grande parcela de argila e silte, úmidos e desagregados.

Camada 2

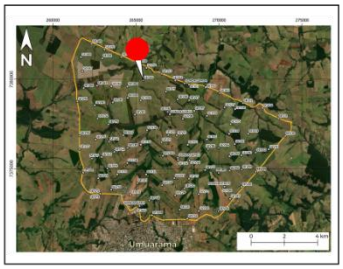
Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) com boa quantidade de argila e silte, úmidos e desagregados.

Nível da água (-27,40 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

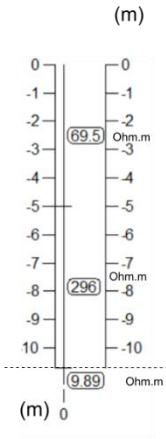
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 66

SEV66

SIGNAL

Cota GPS (m): 452 Coordenadas GPS (m): X: 261847, Y: 7379506

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) com grande parcela de argila e silte, úmidos e desagregados.

Camada 2

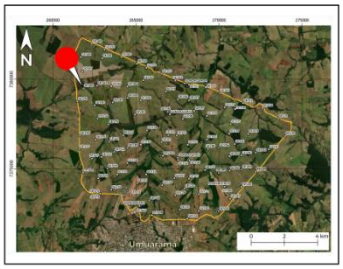
Sedimentos predominantemente de areia fina (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Nível da água (-11,40 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos de areia fina, argila e silte pouco cimentados e saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

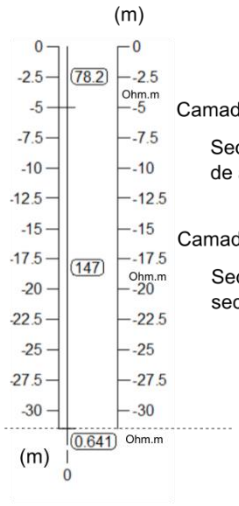
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 67

SEV67

SIGNAL

Cota GPS (m): 461 Coordenadas GPS (m): X: 261782, Y: 7380462

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) com boa parcela de argila e silte, secos a úmidos e desagregados.

Camada 2

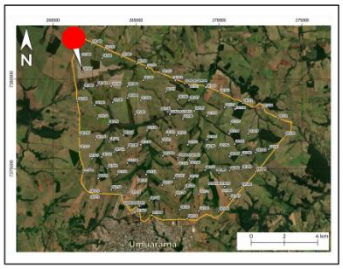
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Nível da água (-31,40 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

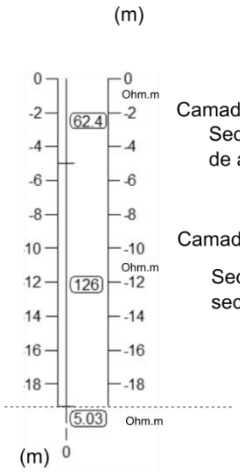
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 68

SEV68

SIGNAL

Cota GPS (m): 434 Coordenadas GPS (m): X: 261697, Y: 7381242

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) com boa parcela de argila e silte, secos a úmidos e desagregados.

Camada 2

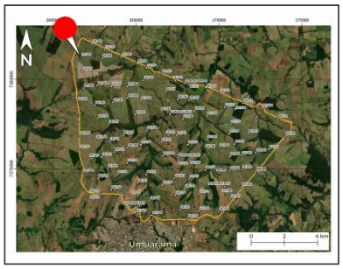
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá) secos e desagregados.

Nível da água (-19,30 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

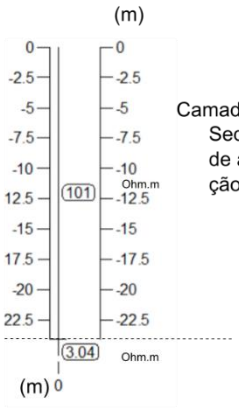
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 69

SEV69

SIGNAL

Cota GPS (m): 370 Coordenadas GPS (m): X: 262338, Y: 7381981

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

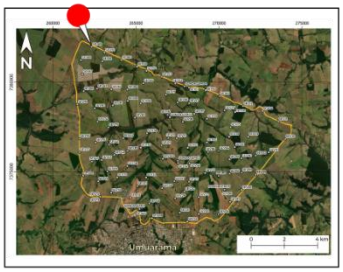
Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) com boa parcela de argila e silte, secos a úmidos e desagregados. Saturação e compactação aumentam com a profundidade.

Nível da água (-24,10 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

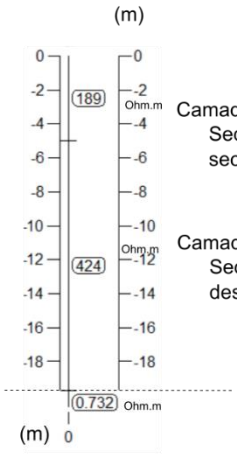
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 70

SEV70

SIGNAL

Cota GPS (m): 383 Coordenadas GPS (m): X: 263115, Y: 7381664

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) com argila e silte, secos e desagregados.

Camada 2

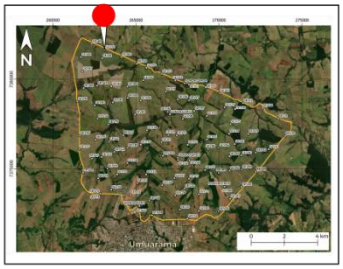
Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) muito secos e desagregados.

Nível da água (-19,70 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

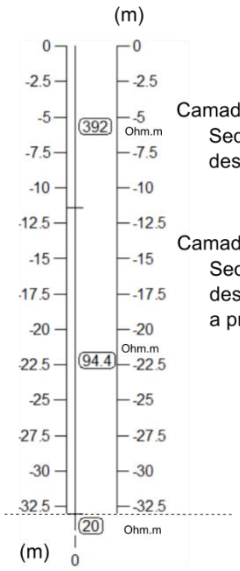
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 71

SEV71

SIGNAL

Cota GPS (m): 452 Coordenadas GPS (m): X: 262729, Y: 7374454

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) muito secos e desagregados.

Camada 2

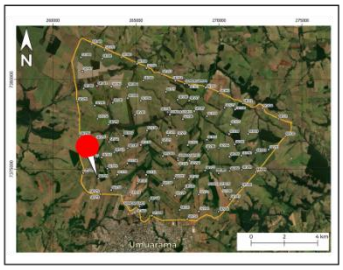
Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) secos a úmidos, e desagregados. A compactação e a umidade aumentam com a profundidade.

Nível da água (-33,00 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos de areia, silte e argila saturados, com baixo grau de cimentação ou baixa porcentagem de materiais mais finos (silte e argila).



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

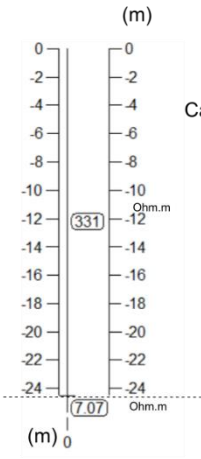
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 72

SEV72

SIGNAL

Cota GPS (m): 457 Coordenadas GPS (m): X: 262845, Y: 7373596

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

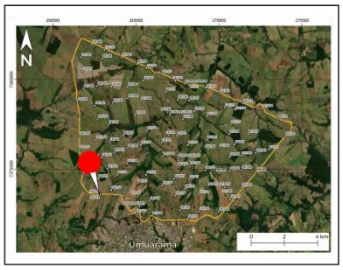
Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) muito secos e desagregados.

Nível da água (-24,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos de areia, silte e argila saturados, com médio grau de cimentação ou porcentagem de materiais mais finos (silte e argila) pouco presentes.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

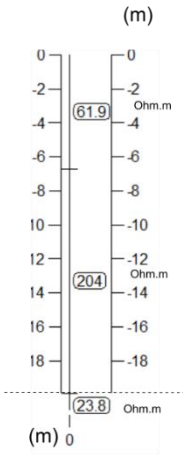
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 73

SEV73

SIGNAL

Cota GPS (m): 456 Coordenadas GPS (m): X: 262846, Y: 7373594

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá) muito secos e desagregados.

Camada 2

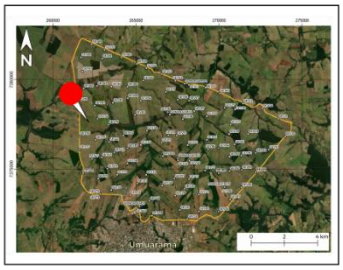
Sedimentos de areia, silte e argila secos, desagregados.

Nível da água (-19,90 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos de areia saturados, desagregados.
Materiais mais finos (silte e argila) pouco presentes.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

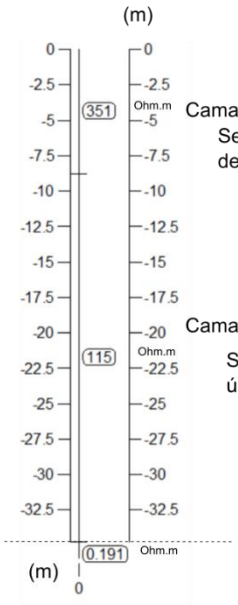
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 74

SEV74

SIGNAL

Cota GPS (m): 448.2 Coordenadas GPS (m): X: 262693, Y: 7377799

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá), muito secos e desagregados.

Camada 2

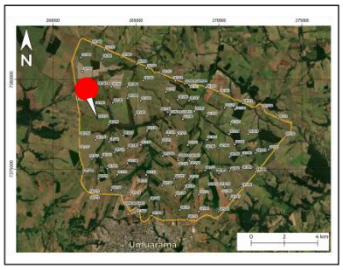
Sedimentos de areia, silte e argila (Fm. Caiuá), secos a úmidos, desagregados.

Nível da água (-34,70 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

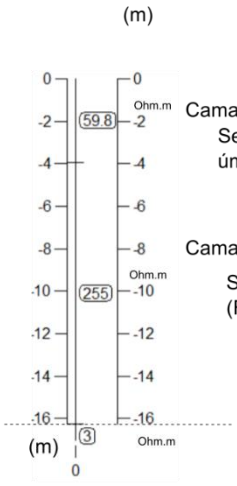
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 75

SEV75

SIGNAL

Cota GPS (m): 411 Coordenadas GPS (m): X: 262569, Y: 7376623

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos e desagregados.

Camada 2

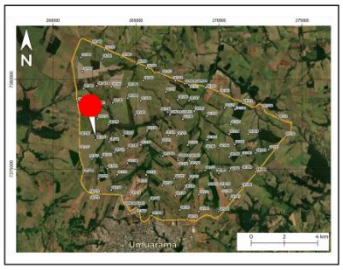
Sedimentos de areia, com menor conteúdo de silte e argila (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Nível da água (-16,30 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

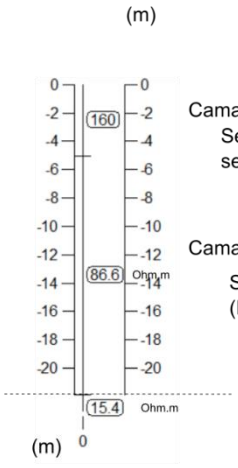
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 76

SEV76

SIGNAL

Cota GPS (m): 426 Coordenadas GPS (m): X: 261618, Y: 7376840

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Camada 2

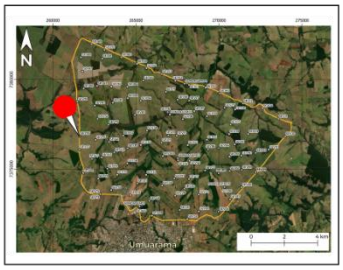
Sedimentos de areia, com maior conteúdo de silte e argila (Fm. Caiuá) ou presença de umidade, e desagregados.

Nível da água (-21,90 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos de areia, com pouco conteúdo de silte e argila (Fm. Caiuá), saturados e desagregados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

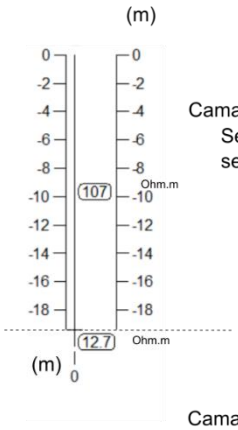
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 77

SEV77

SIGNAL

Cota GPS (m): 438 Coordenadas GPS (m): X: 261613, Y: 7376092

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

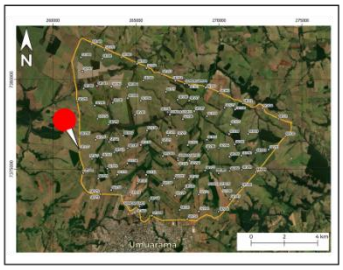
Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

Nível da água (-19,40 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos de areia, com pouco conteúdo de silte e argila (Fm. Caiuá), saturados e desagregados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

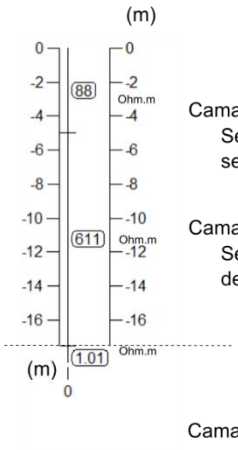
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 78

SEV78

SIGNAL

Cota GPS (m): 444 Coordenadas GPS (m): X: 261473, Y: 7378761

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos e desagregados.

Camada 2

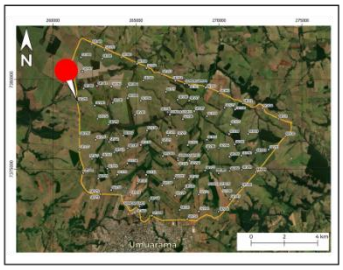
Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá), muito secos e desagregados.

Nível da água (-17,50 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

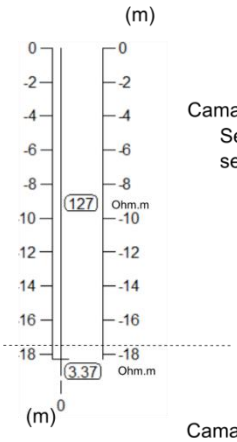
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 79

SEV79

SIGNAL

Cota GPS (m): 374 Coordenadas GPS (m): X: 263345, Y: 7377476

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

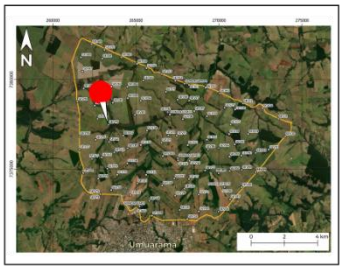
Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-18,30 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

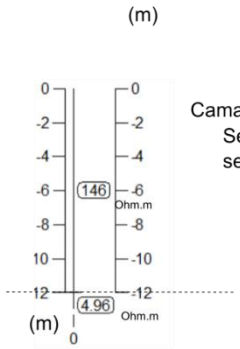
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 80

SEV80

SIGNAL

Cota GPS (m): 403 Coordenadas GPS (m): X: 262520, Y: 7378550

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

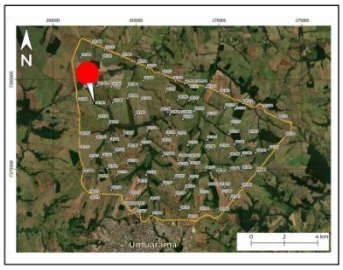
Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-12,00 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos de areia fina, com importante conteúdo de argila e silte (Fm. Caiuá) ou com médio grau de cimentação, saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

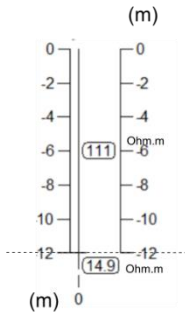
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 81

SEV81

SIGNAL

Cota GPS (m): 410 Coordenadas GPS (m): X: 263607, Y: 7378701

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

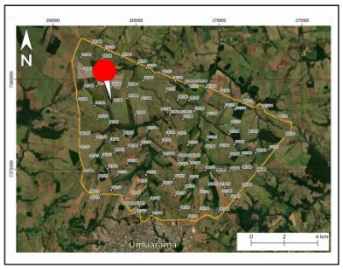
Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-12,00 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos de areia fina, com conteúdo de argila e silte (Fm. Caiuá) saturados e baixo grau de cimentação.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 82

SEV82

SIGNAL

Cota GPS (m): 415 Coordenadas GPS (m): X: 264507, Y: 7378954

Perfil de SEV interpretado

(m)

Horizonte não-saturado

Camada 1

Ohm.m

Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-33,00 m)

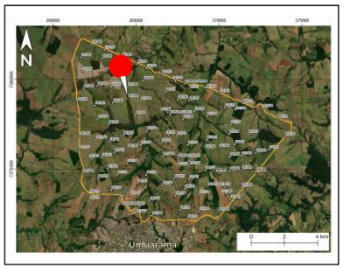
Ohm.m

(m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos de areia fina, com conteúdo de argila e silte (Fm. Caiuá) saturados e baixo grau de cimentação.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

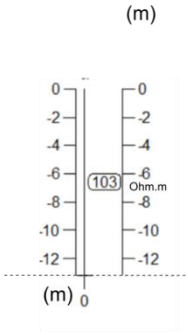
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 83

SEV83

SIGNAL

Cota GPS (m): 377 Coordenadas GPS (m): X: 264945, Y: 7378017

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

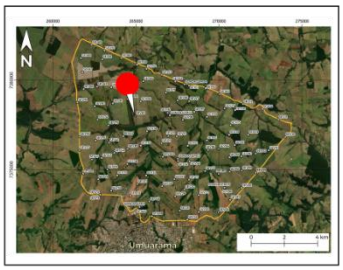
Sedimentos de areia fina com argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, e desagregados.

Nível da água (-13,20 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

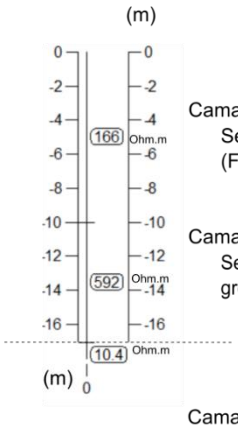
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 84

SEV84

SIGNAL

Cota GPS (m): 424 Coordenadas GPS (m): X: 265286, Y: 7378815

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina, com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá) ou pouco úmidos, e desagregados.

Camada 2

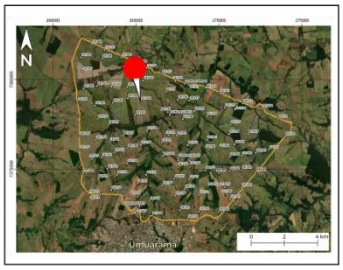
Sedimentos de areia fina (Fm. Caiuá),muito secos, e desagregados.

Nível da água (-17,50 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Sedimentos de areia, argila e silte (Fm. Caiuá) saturados e desagregados ou pouco cimentados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

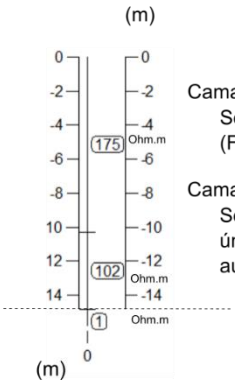
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 85

SEV85

SIGNAL

Cota GPS (m): 457 Coordenadas GPS (m): X: 269973, Y: 7374758

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina, com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá) ou pouco úmidos, e desagregados.

Camada 2

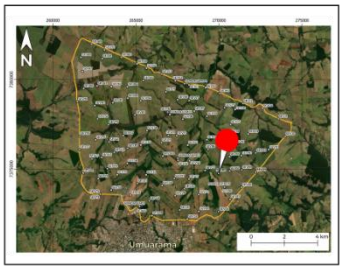
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos, com a umidade e a compactação crescento com o aumento da profundidade.

Nível da água (-14,80 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

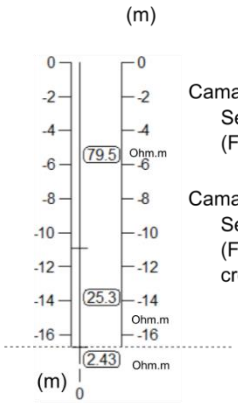
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 86

SEV86

SIGNAL

Cota GPS (m): 379 Coordenadas GPS (m): X: 270336, Y: 7373973

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina, com argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos e desagregados.

Camada 2

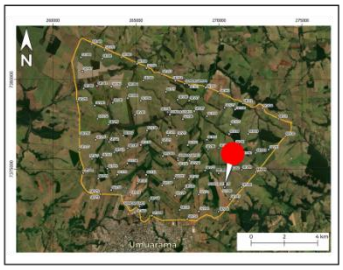
Sedimentos de areia fina, com alta parcela de argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos, com a umidade e a compactação crescendo com o aumento da profundidade.

Nível da água (-20,40 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

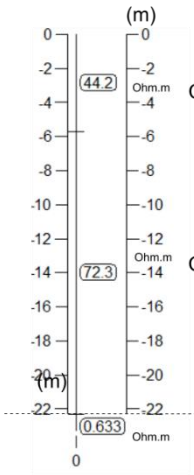
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 87

SEV87

SIGNAL

Cota GPS (m): 416 Coordenadas GPS (m): X: 270661, Y: 7373308

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), muito úmidos e desagregados.

Camada 2

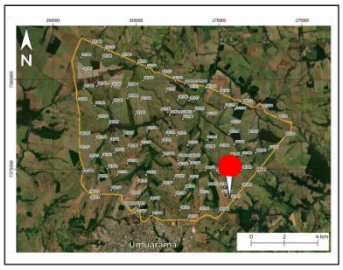
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos, com a umidade e a compactação crescendo com o aumento da profundidade.

Nível da água (-22,30 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

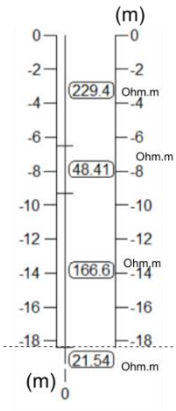
Modelo geológico de 4 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 88

SEV88

SIGNAL

Cota GPS (m): 542 Coordenadas GPS (m): X: 265965, Y: 7372387

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1
Sedimentos de areia fina, com pouca argila e silte (Fm. Caiuá), secos e desagregados.

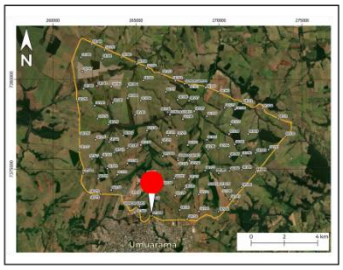
Camada 2
Sedimentos de areia fina, com maior teor de argila e silte (Fm. Caiuá), ou com maior umidade.

Camada 3
Sedimentos de areia fina, com teor de argila e silte (Fm. Caiuá), predominantemente secos.

Nível da água (-18,70 m)

Horizonte saturado

Camada 4
Sedimentos de areia fina, com meno teor de argila e silte (Fm. Caiuá), saturados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

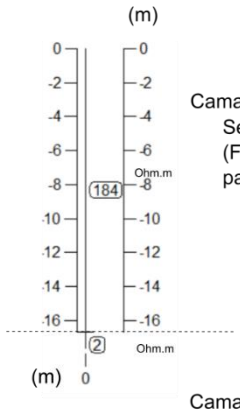
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 89

SEV89

SIGNAL

Cota GPS (m): 442 Coordenadas GPS (m): X: 271360, Y: 7374954

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

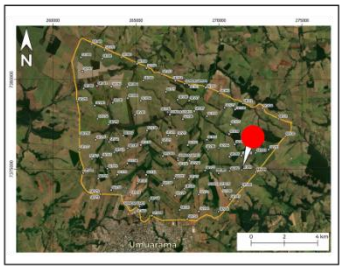
Sedimentos de areia fina, com parcela de argila e silte (Fm. Caiuá), inicialmente secos, com a umidade e a compactação crescendo com o aumento da profundidade.

Nível da água (-16,70 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

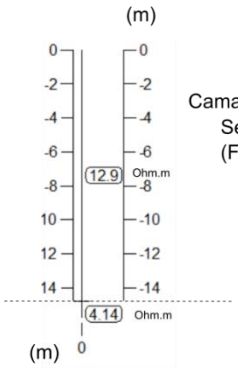
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 90

SEV90

SIGNAL

Cota GPS (m): 399 Coordenadas GPS (m): X: 271344, Y: 7375745

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

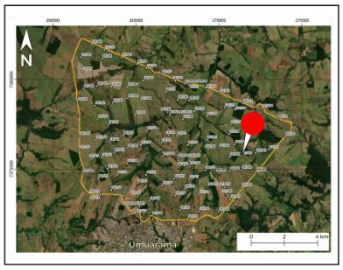
Sedimentos de areia fina, com alto conteúdo de argila e silte (Fm. Caiuá), muito úmidos e desagregados.

Nível da água (-14,80 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

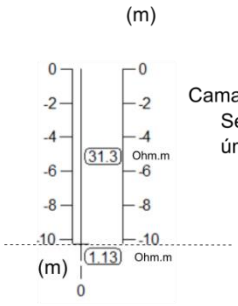
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 91

SEV91

SIGNAL

Cota GPS (m): 386 Coordenadas GPS (m): X: 270940, Y: 7376372

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

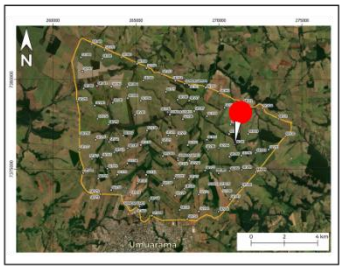
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos.

Nível da água (-10,30 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

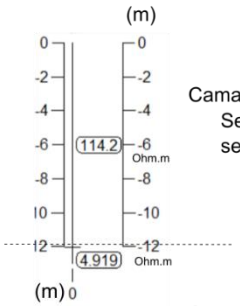
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 92

SEV92

SIGNAL

Cota GPS (m): 408 Coordenadas GPS (m): X: 270630, Y: 7374884

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

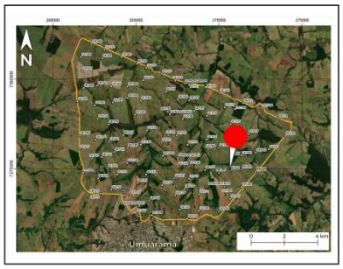
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos.

Nível da água (-12,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

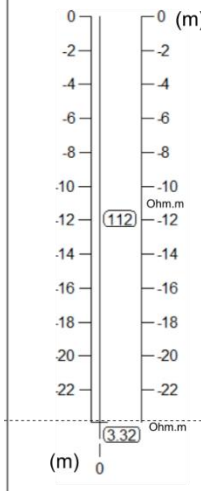
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 93

SEV93

SIGNAL

Cota GPS (m): 425 Coordenadas GPS (m): X: 270625, Y: 7375680

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

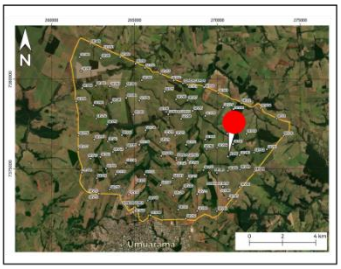
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos.

Nível da água (-23,90 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

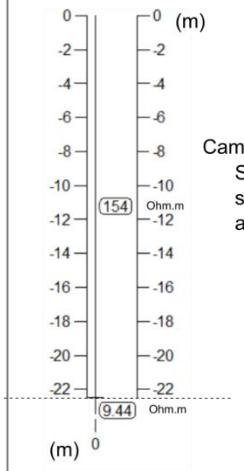
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 94

SEV94

SIGNAL

Cota GPS (m): 411 Coordenadas GPS (m): X: 269983 Y: 7376165

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

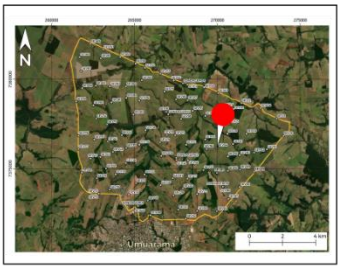
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), secos, com acréscimo gradativo da umidade conforme o aumento da profundidade.

Nível da água (-22,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimetos finos da Fm. Caiuá, saturados e com baixo grau de cimentação.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

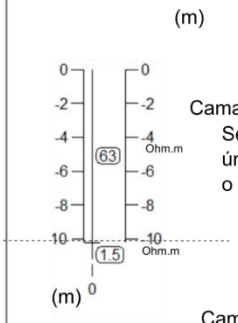
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 95

SEV95

SIGNAL

Cota GPS (m): 382 Coordenadas GPS (m): X: 269258, Y: 7376635

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

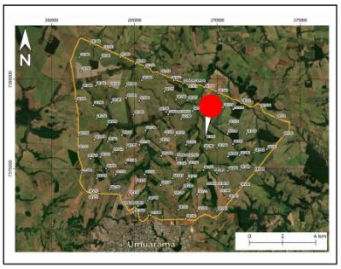
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos, com aumento gradativo de água nos poros conforme o aumento da profundidade.

Nível da água (-10,20 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

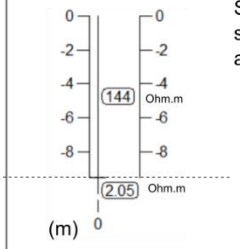
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 96

SEV96

SIGNAL

Cota GPS (m): 365 Coordenadas GPS (m): X: 269337 Y: 7376092

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

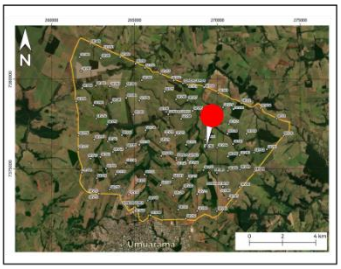
Sedimentos de areia fina, argila e silte (Fm. Caiuá), secos, com acréscimo gradativo da umidade conforme o aumento da profundidade.

Nível da água (-09,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

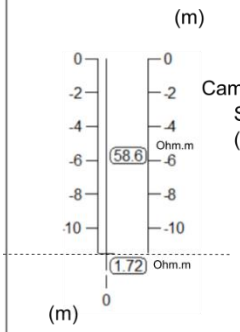
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 97

SEV97

SIGNAL

Cota GPS (m): 363 Coordenadas GPS (m): X: 268507, Y: 7378234

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

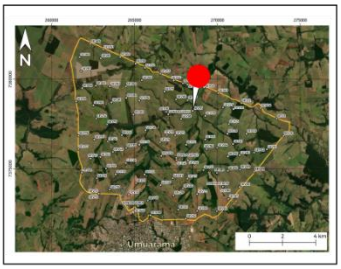
Sedimentos de areia fina, com alto teor de argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos.

Nível da água (-11,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

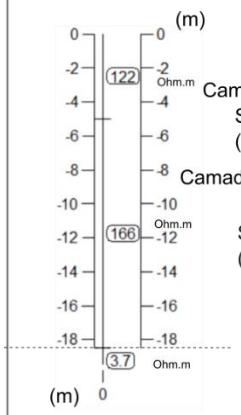
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 98

SEV98

SIGNAL

Cota GPS (m): 362 Coordenadas GPS (m): X: 267811, Y: 7377781

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina, com teor de argila e silte (Fm. Caiuá), secos a úmidos.

Camada 2

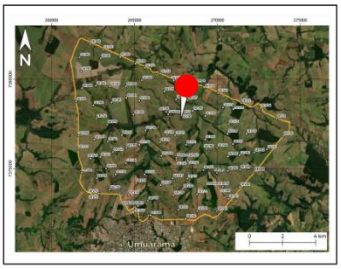
Sedimentos de areia fina, com menor teor de argila e silte (Fm. Caiuá), ou mais secos.

Nível da água (-18,50 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

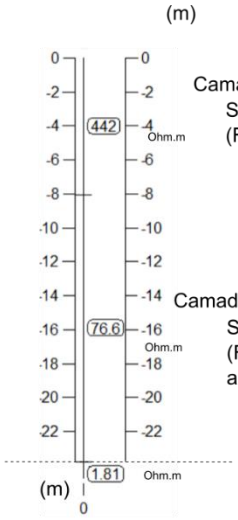
Modelo geológico de 3 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 99

SEV99

SIGNAL

Cota GPS (m): 346 Coordenadas GPS (m): X: 269264, Y: 7377957

Perfil de SEV interpretado



Horizonte não-saturado

Camada 1

Sedimentos de areia fina,
(Fm. Caiuá), muito secos e desagregados.

Camada 2

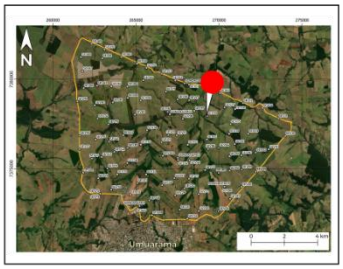
Sedimentos de areia fina, com teor de argila e silte
(Fm. Caiuá), com a umidade e o grau de compactação
aumentando conforme a profundidade.

Nível da água (-23,70 m)

Horizonte saturado

Camada 3

Arenito Caiuá.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

SEV

Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

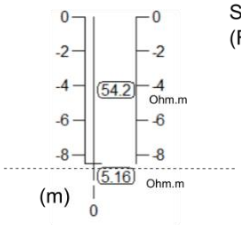
Modelo geológico de 2 camadas, referente à sondagem elétrica vertical 100

SEV100

SIGNAL

Cota GPS (m): 387 Coordenadas GPS (m): X: 266617, Y: 7375714

Perfil de SEV interpretado



Camada 1

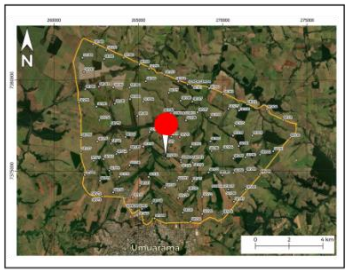
Sedimentos de areia fina, com alto teor de argila e silte (Fm. Caiuá), úmidos e desagregados.

Nível da água (-8,50 m)

Horizonte saturado

Camada 2

Sedimentos de areia fina, com alto teor de argila e silte (Fm. Caiuá), saturados e parcialmente cimentados.



Unidades do mapa:

Area de preservação Ambiental (APA) do Rio Piava

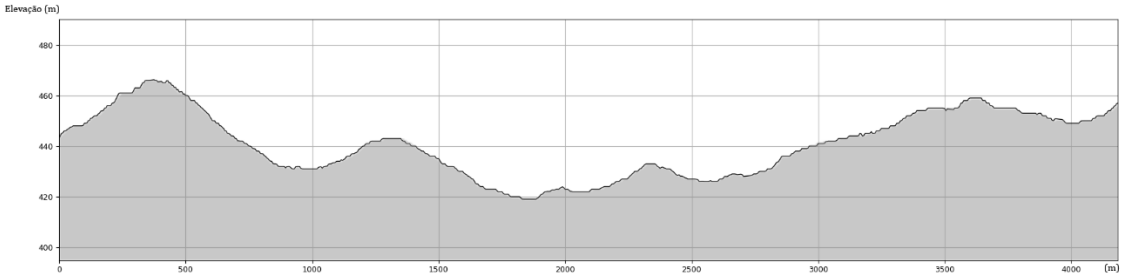
SEV

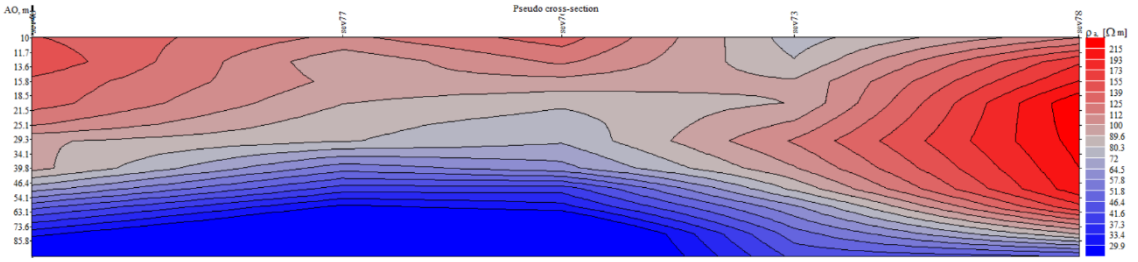
Cliente: Ambiente-se!	
Projeto: Plano de Manejo - APA Rio Piava (Umuarama/PR)	
Responsável Técnico: Geól. Bruno Nunes Machado	Executor Técnico: Geof. Francesco Antonelli
Base Cartográfica: Google Earth	Datum / Projeção: WGS 84 / UTM 22 Sul

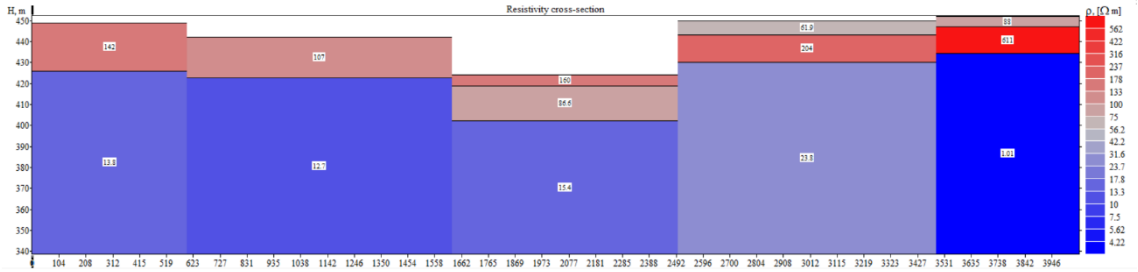
ANEXO V

SEÇÕES

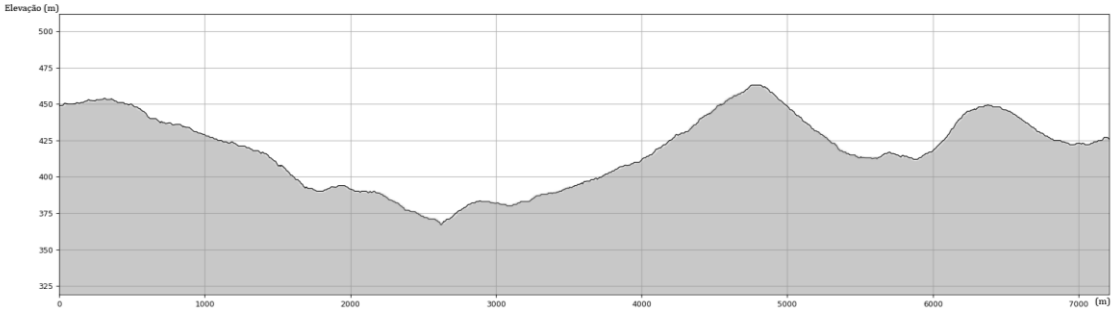
Perfil 1

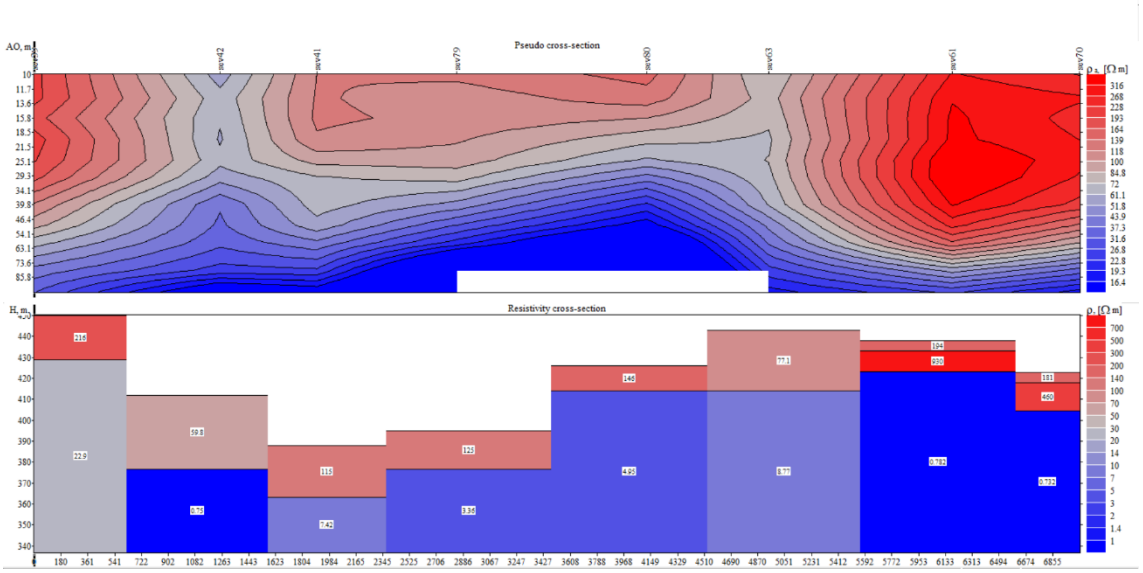

Elevação (m)
480
460
440
420
400
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
(m)


AO, m
Pseudo cross-section
rav77
rav71
rav73
rav78
ρ a [Ω m]
10
11.7
13.6
15.8
18.5
21.5
25.1
29.3
34.1
39.8
46.4
54.1
63.1
73.6
85.8
215
193
173
155
139
125
112
100
89.6
80.3
72
64.5
57.8
51.8
46.4
41.6
37.3
33.4
29.9

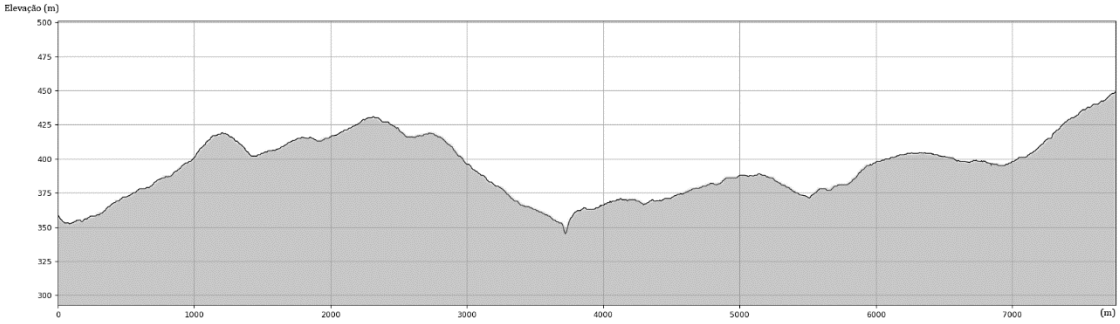

H, m
Resistivity cross-section
ρ a [Ω m]
450
440
430
420
410
400
390
380
370
360
350
340
142
13.8
107
12.7
180
86.6
16.4
61.9
204
13.8
88
411
1.01
562
422
316
237
178
133
100
75
56.2
42.2
31.6
23.7
17.8
13.3
10
7.5
5.62
4.22
104
208
312
415
519
623
727
831
935
1038
1142
1246
1350
1454
1558
1662
1765
1869
1973
2077
2181
2285
2388
2492
2596
2700
2804
2908
3012
3115
3219
3323
3427
3531
3635
3738
3842
3946

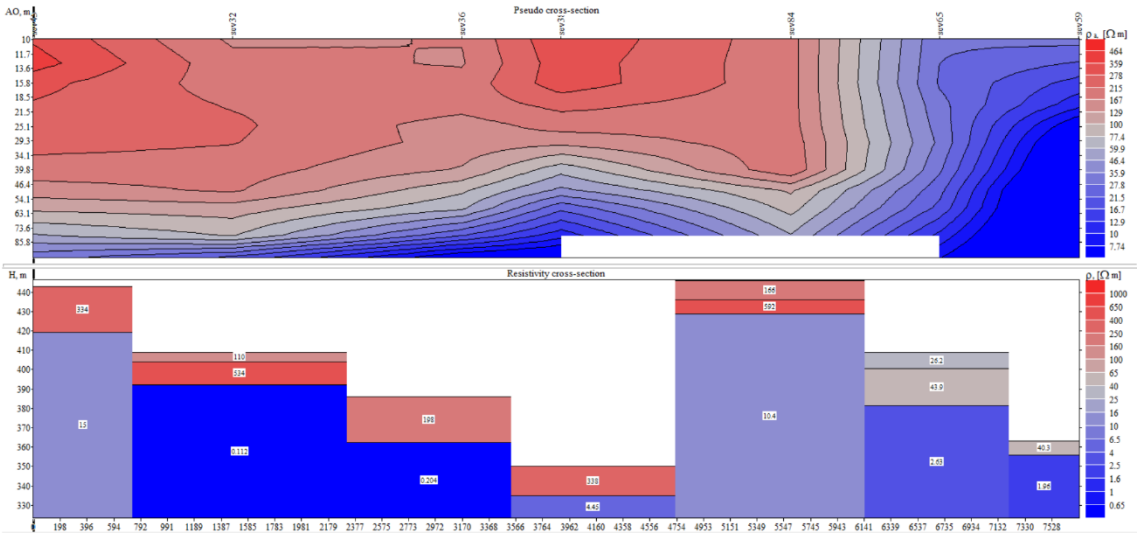
Perfil 2


Elevação (m)
500
475
450
425
400
375
350
325
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
(m)

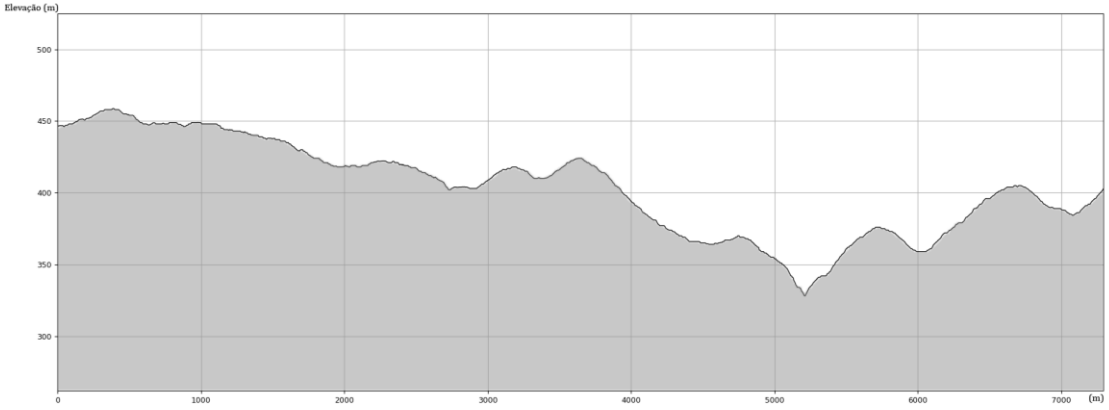

Pseudo cross-section
AO, m
ρa, [Ω m]
316
268
228
193
164
139
118
100
84.8
72
61.1
51.8
43.9
37.3
31.6
26.8
22.8
19.3
16.4
Resistivity cross-section
H, m
ρ, [Ω m]
700
500
300
200
140
100
70
50
30
20
14
10
7
5
3
2
1.4
1
180
361
541
722
902
1082
1263
1443
1623
1804
1984
2165
2345
2525
2706
2886
3067
3247
3427
3608
3788
3968
4149
4329
4510
4690
4870
5051
5231
5412
5592
5772
5953
6133
6313
6494
6674
6855

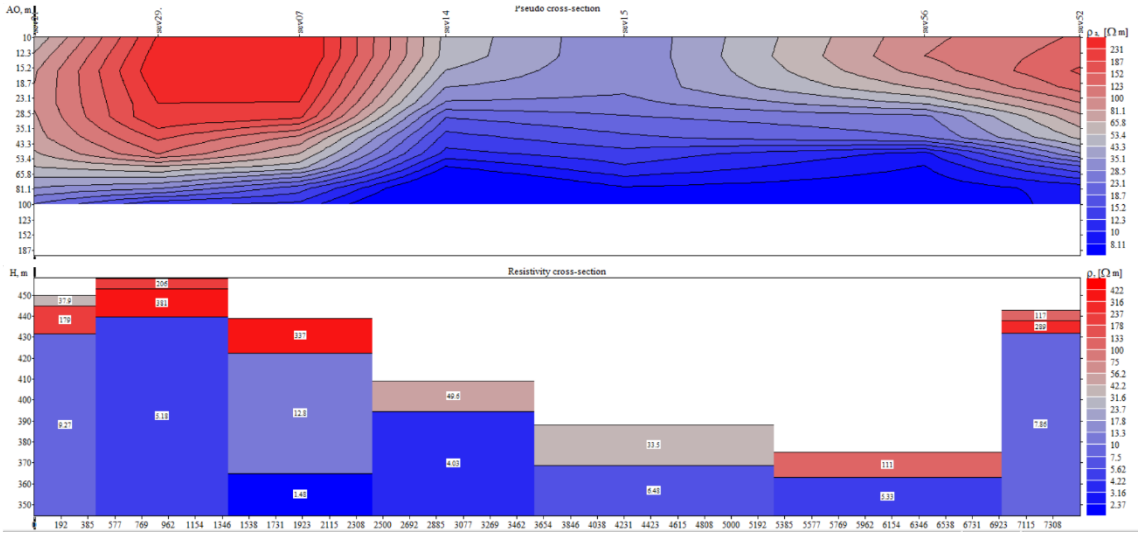
Perfil 3


Elevação (m)
500
475
450
425
400
375
350
325
300
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
(m)

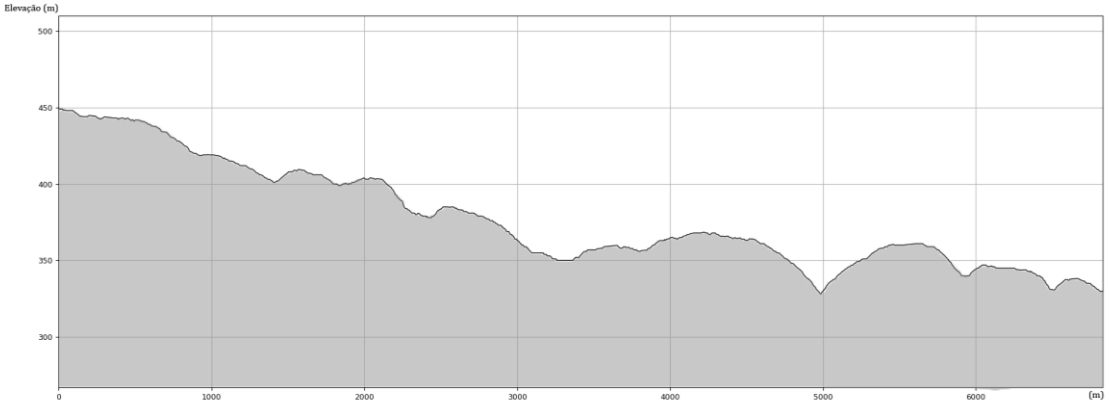

AO, m
Pseudo cross-section
sev32
sev36
sev31
sev64
sev65
sev59
ρ a [Ω m]
464
359
278
215
167
129
100
77.4
59.9
46.4
35.9
27.8
21.5
16.7
12.9
10
7.74
H, m
Resistivity cross-section
ρ, [Ω m]
1000
650
400
250
160
100
65
40
25
16
10
6.5
4
2.5
1.6
1
0.65
324
15
110
514
6113
198
9204
338
445
166
592
10.4
262
43.9
2.61
40.3
1.24
198
396
594
792
991
1189
1387
1585
1783
1981
2179
2377
2575
2773
2972
3170
3368
3566
3764
3962
4160
4358
4556
4754
4953
5151
5349
5547
5745
5943
6141
6339
6537
6735
6934
7132
7330
7528

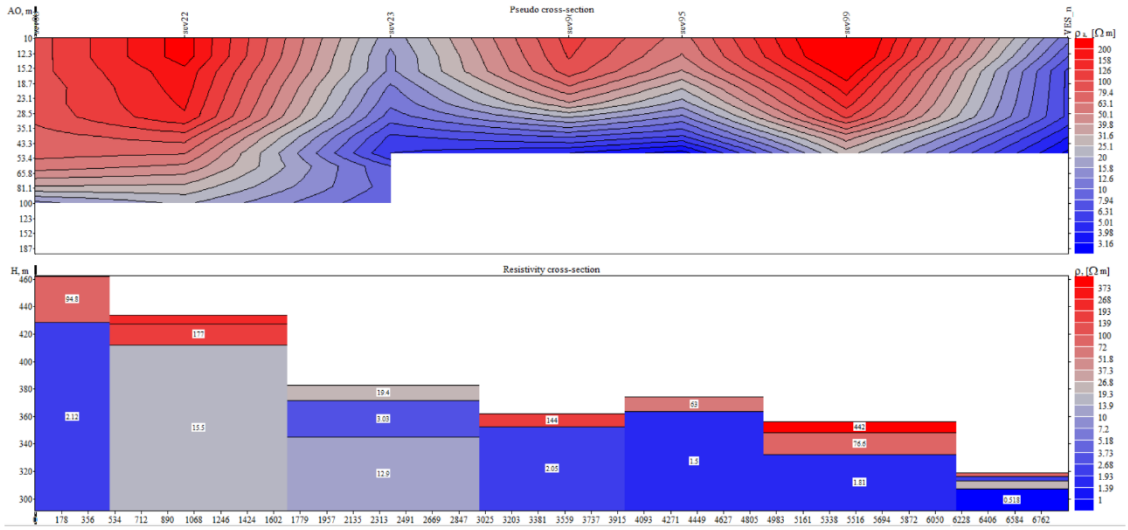
Perfil 4


Elevação (m)
500
450
400
350
300
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
(m)

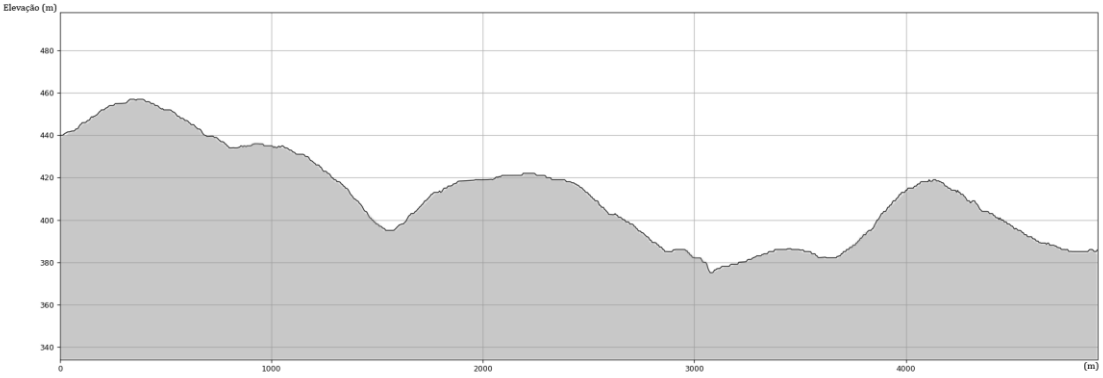

Pseudo cross-section
Resistivity cross-section
AO, m
H, m
ρ, [Ω m]
231
187
152
123
100
81.1
65.8
53.4
43.3
35.1
28.5
23.1
18.7
15.2
12.3
10
8.11
422
316
237
178
133
100
75
56.2
42.2
31.6
23.7
17.8
13.3
10
7.5
5.62
4.22
3.16
2.37

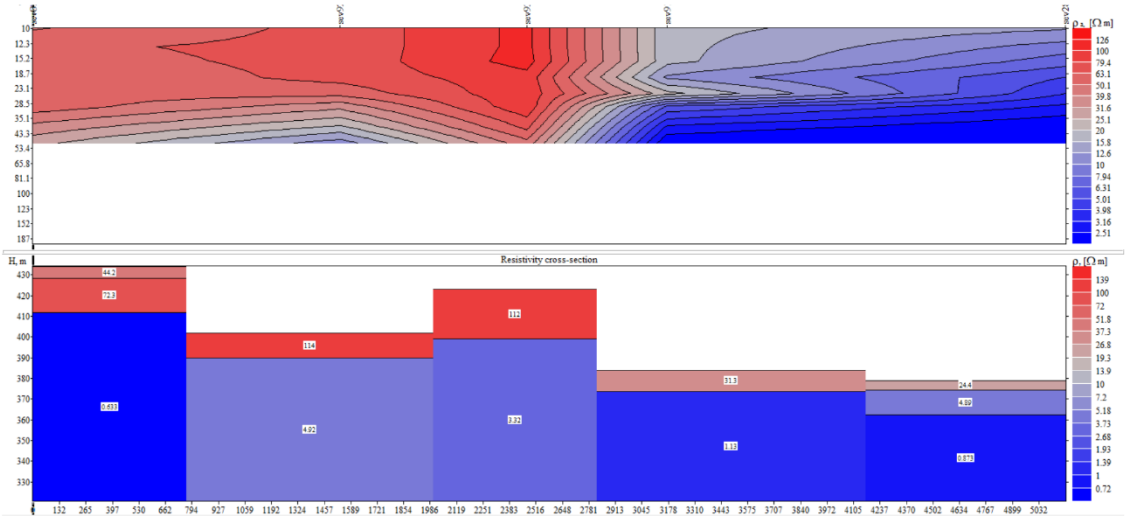
Perfil 5


Elevação (m)
500
450
400
350
300
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
(m)


Pseudo cross-section
AO, m
rev22
rev23
rev50
rev55
rev59
YES_n
ρ a, [Ω m]
200
158
126
100
79.4
63.1
50.1
39.8
31.6
25.1
20
15.8
12.6
10
7.94
6.31
5.01
3.98
3.16
10
12.3
15.2
18.7
23.1
28.5
35.1
43.3
53.4
65.8
81.1
100
123
152
187
Resistivity cross-section
H, m
ρ, [Ω m]
373
268
193
139
100
72
51.8
37.3
26.8
19.3
13.9
10
7.2
5.18
3.73
2.68
1.93
1.39
1
460
440
420
400
380
360
340
320
300
94.8
2.12
177
15.5
19.4
3.69
12.9
144
2.05
63
1.1
442
76.6
1.81
0.511
178
356
534
712
890
1068
1246
1424
1602
1779
1957
2135
2313
2491
2669
2847
3025
3203
3381
3559
3737
3915
4093
4271
4449
4627
4805
4983
5161
5338
5516
5694
5872
6050
6228
6406
6584
6762

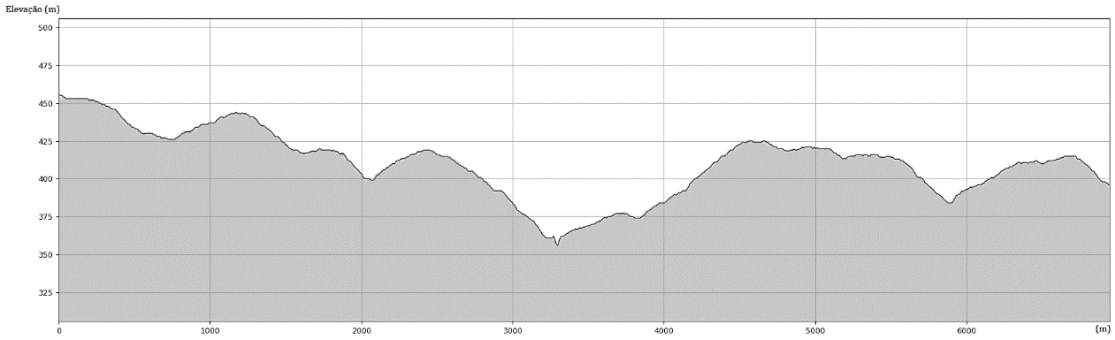
Perfil 6

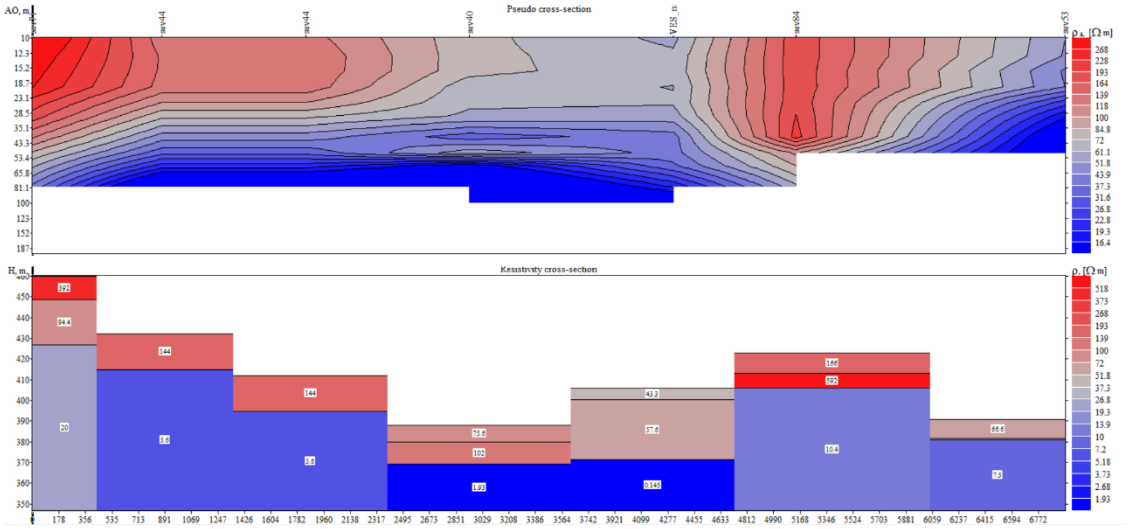

Elevação (m)
480
460
440
420
400
380
360
340
0
1000
2000
3000
4000
(m)


ρ, [Ω m]
126
100
79.4
63.1
50.1
39.8
31.6
25.1
20
15.8
12.6
10
7.94
6.31
5.01
3.98
3.16
2.51

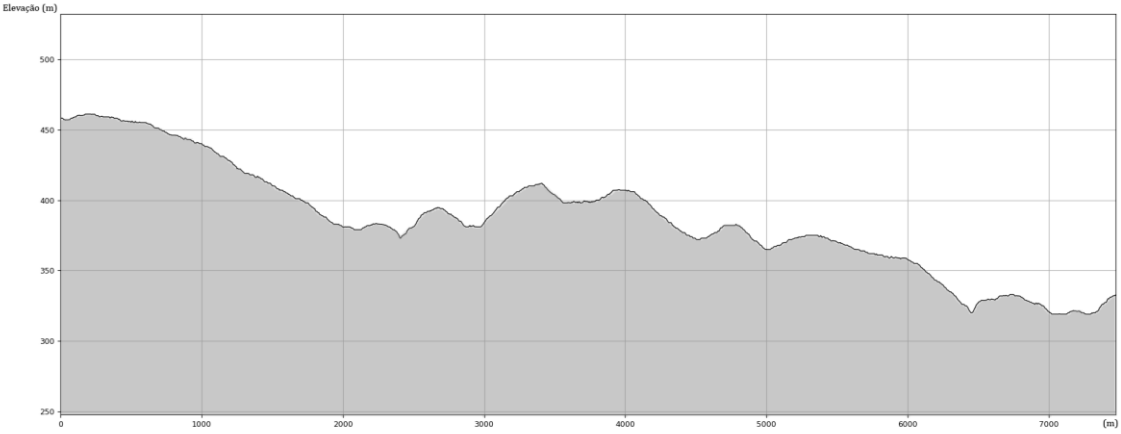
Resistivity cross-section
H, m
ρ, [Ω m]
139
100
72
51.8
37.3
26.8
19.3
13.9
10
7.2
5.18
3.73
2.68
1.93
1.39
1
0.72
44.2
72.3
5.61
114
4.92
115
3.22
313
4.13
24.4
4.89
0.191

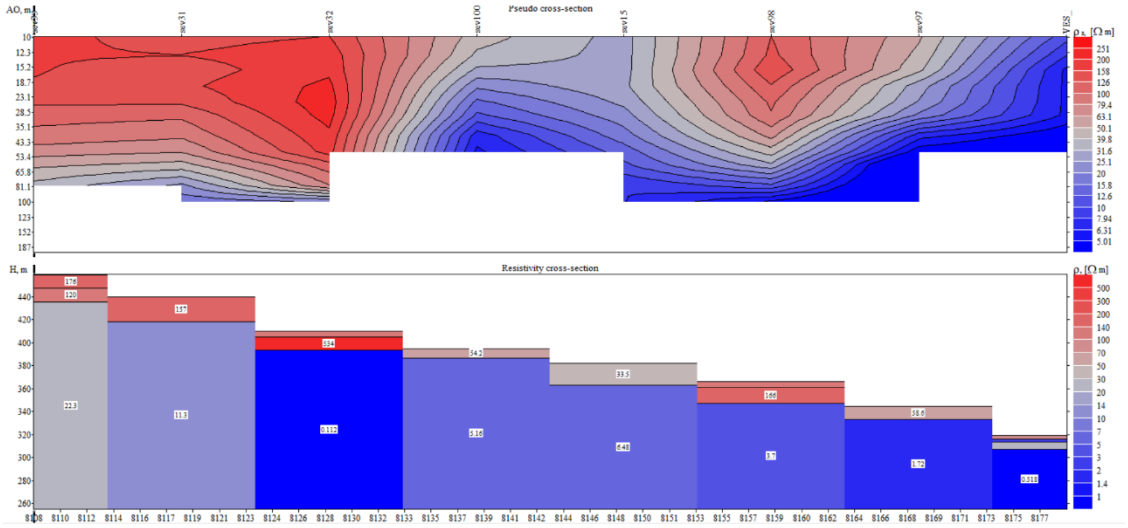
Perfil 7


Elevação (m)
500
475
450
425
400
375
350
325
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
(m)

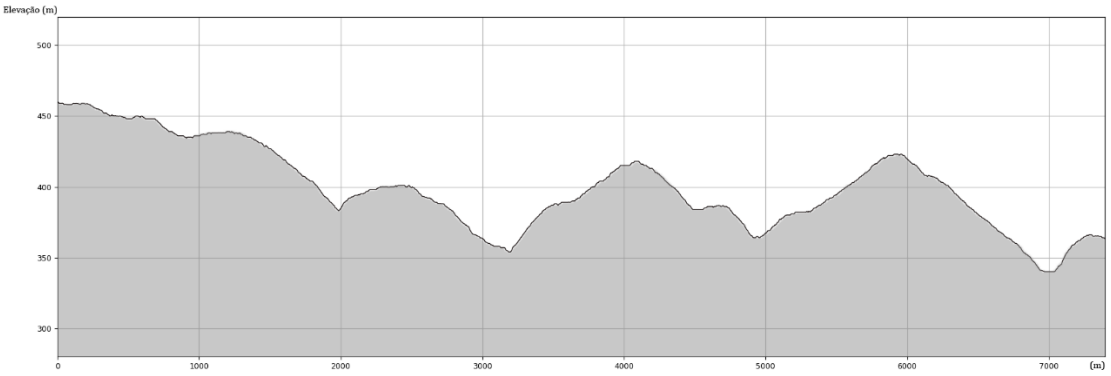

Pseudo cross-section
AO, m
ρ a [Ω m]
Kesstrvsty cross-section
ρ [Ω m]

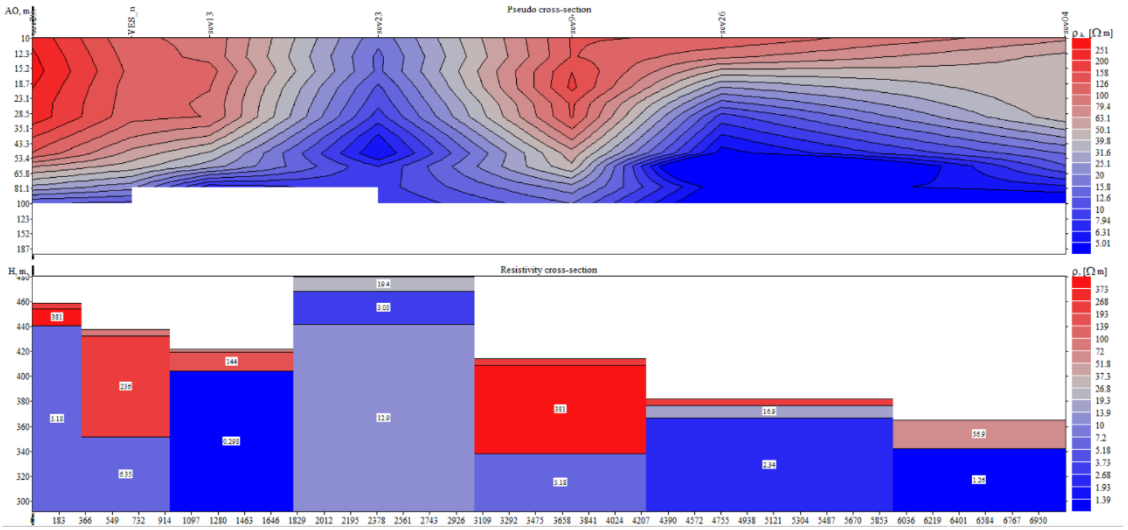
Perfil 8


Elevação (m)
500
450
400
350
300
250
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
(m)

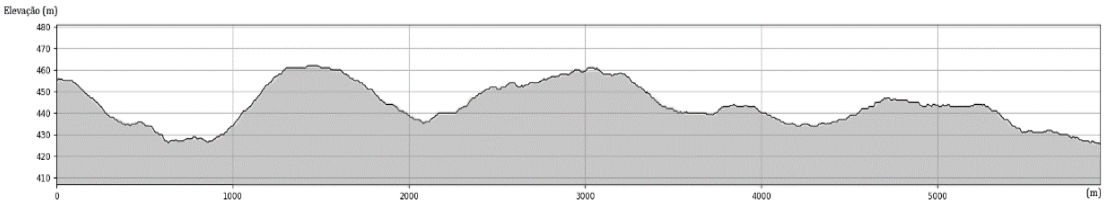

Pseudo cross-section
Resistivity cross-section
AO, m
H, m
ρ, [Ω m]
sav31
sav32
sav100
sav15
sav98
sav97
WGS_
10
12.3
15.2
18.7
23.1
28.5
35.1
43.3
53.4
65.8
81.1
100
123
152
187
251
200
158
126
100
79.4
63.1
50.1
39.8
31.6
25.1
20
15.8
12.6
10
7.94
6.31
5.01
176
120
157
334
54.2
33.5
166
58.6
22.3
113
5.12
5.16
6.41
1.7
1.22
0.411
500
300
200
140
100
70
50
30
20
14
10
7
5
3
2
1.4
1
S108
S110
S112
S114
S116
S117
S119
S121
S123
S124
S126
S128
S130
S132
S133
S135
S137
S139
S141
S142
S144
S146
S148
S150
S151
S153
S155
S157
S159
S160
S162
S164
S166
S168
S169
S171
S173
S175
S177

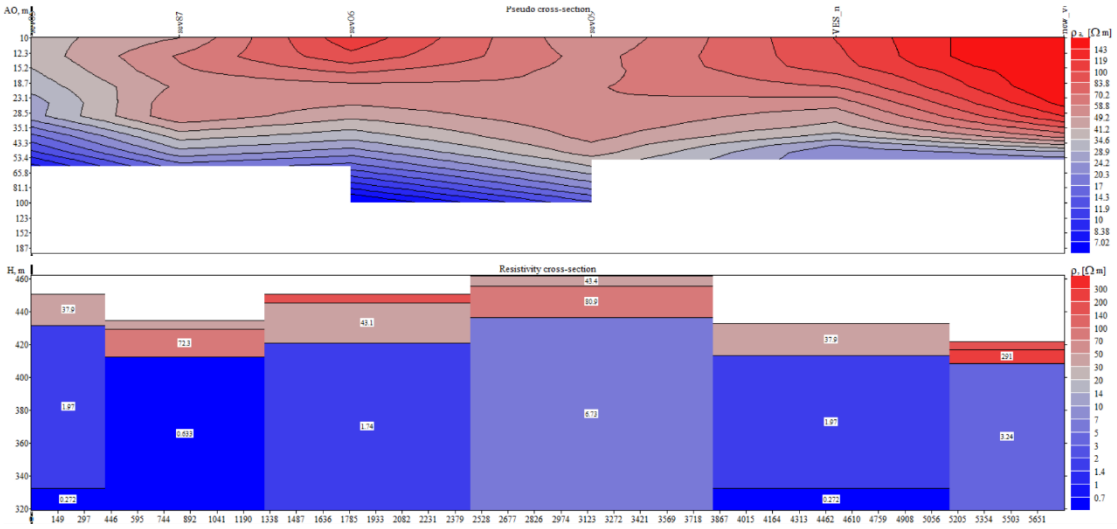
Perfil 9


Elevação (m)
500
450
400
350
300
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
(m)


Pseudo cross-section
Resistivity cross-section
ρ [Ω m]
251
200
158
126
100
79.4
63.1
50.1
39.8
31.6
25.1
20
15.8
12.6
10
7.94
6.31
5.01
373
268
193
139
100
72
51.8
37.3
26.8
19.3
13.9
10
7.2
5.18
3.73
2.68
1.93
1.39

Perfil 10


Elevação (m)
480
470
460
450
440
430
420
410
0
1000
2000
3000
4000
5000
[m]


AO, m
Pseudo cross-section
ρ a [Ω m]
143
119
100
83.8
70.2
58.8
49.2
41.2
34.6
28.9
24.2
20.3
17
14.3
11.9
10
8.38
7.02
H, m
Resistivity cross-section
ρ [Ω m]
300
200
140
100
70
50
30
20
14
10
7
5
3
2
1.4
1
0.7
37.9
72.3
48.1
43.4
80.9
37.9
29.1
1.91
0.631
1.74
6.37
1.57
0.324
0.225
0.225

ANEXO VI

RELATÓRIOS FÍSICOS-QUÍMICOS

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914071	36953FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: NA NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: RIO PIAVA
Remessa: NI	Recebimento: 23/10/2021 09:04	Etiqueta: 427591	Temp. recebimento: 1,4°C	Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.071-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **COR VERDADEIRA**	**483,68**	uC	(a) ----------	0,50	26-10-2021	29-10-2021
(2) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**6,81**	mg/L	(a) ----------	3,00	26-10-2021	02-11-2021
(3) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	26-10-2021	03-11-2021
(4) **NITRATO**	**1,64**	mg/L N-NO3	(a) ----------	0,50	26-10-2021	28-10-2021
(5) **NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ----------	0,04	26-10-2021	29-10-2021
(6) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	26-10-2021	01-11-2021
(7) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**8,74**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	26-10-2021	28-10-2021
(8) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**6,81**	U pH	(a) ----------	2 a 12	26-10-2021	27-10-2021
(9) **SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ----------	NE	26-10-2021	29-10-2021
(10) **SÓLIDOS TOTAIS**	**152,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	26-10-2021	29-10-2021
(11) **TURBIDEZ**	**90,70**	NTU	(a) ----------	0,04	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120
(4) PE FQ 017
(5) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B
(6) PE FQ 116
(7) PE FQ 030
(8) PE FQ 049
(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017
(10) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
(11) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.071-0 - Continuação

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3MX e a série wzNjk1M0ZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914072	36954FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: NA NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: RIO PIAVA
Remessa: NI	Recebimento: 23/10/2021 09:04	Etiqueta: 428123	Temp. recebimento: 1,4°C	Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.072-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)CÁDMIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	03-11-2021
(1)CHUMBO TOTAL	<0,01	mg/L	(a) ----------	0,01	26-10-2021	03-11-2021
(1)COBRE DISSOLVIDO	<0,011	mg/L	(a) ---------	0,011	26-10-2021	03-11-2021
(1)CROMO TOTAL	<0,008	mg/L	(a) ----------	0,008	26-10-2021	03-11-2021
(1)FERRO DISSOLVIDO	1,630	mg/L	(a) ----------	0,003	26-10-2021	03-11-2021
(1)MANGANÊS TOTAL	0,1520	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(2)MERCÚRIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	05-11-2021
(1)NÍQUEL TOTAL	<0,009	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(3)SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	22,00	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	01-11-2021
(4)SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	108,00	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	30-10-2021
(1)ZINCO TOTAL	<0,011	mg/L	(a) ----------	0,011	26-10-2021	03-11-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(2) PE FQ 115

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3Mn e a série wzNjk1NEZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914073	91553MB21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: NA NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: RIO PIAVA
Remessa: NI	Recebimento: 23/10/2021 09:04	Etiqueta: 263121	Temp. recebimento: 1,4°C	Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.914.073-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**11.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3M3 e a série w5MTU1M01CMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914074	36955FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	NA NA	NA	RIO PIAVA
Remessa:	Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:
NI	23/10/2021 09:04	428088	1,4°C	RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.074-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **COR VERDADEIRA**	**195,17**	uC	(a) ----------	0,50	26-10-2021	29-10-2021
(2) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	26-10-2021	02-11-2021
(3) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	26-10-2021	03-11-2021
(4) **NITRATO**	**2,25**	mg/L N-NO3	(a) ----------	0,50	26-10-2021	28-10-2021
(5) **NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ----------	0,04	26-10-2021	29-10-2021
(6) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	26-10-2021	01-11-2021
(7) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**8,88**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	26-10-2021	28-10-2021
(8) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**6,49**	U pH	(a) ----------	2 a 12	26-10-2021	27-10-2021
(9) **SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ----------	NE	26-10-2021	29-10-2021
(10) **SÓLIDOS TOTAIS**	**32,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	26-10-2021	29-10-2021
(11) **TURBIDEZ**	**3,28**	NTU	(a) ----------	0,04	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120
(4) PE FQ 017
(5) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B
(6) PE FQ 116
(7) PE FQ 030
(8) PE FQ 049
(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017
(10) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
(11) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.074-0 - Continuação

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3NH e a série wzNjk1NUZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914075	36956FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: NA NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: RIO PIAVA
Remessa: NI	Recebimento: 23/10/2021 09:04	Etiqueta: 427621	Temp. recebimento: 1,4°C	Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.075-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)CÁDMIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	03-11-2021
(1)CHUMBO TOTAL	<0,01	mg/L	(a) ----------	0,01	26-10-2021	03-11-2021
(1)COBRE DISSOLVIDO	<0,011	mg/L	(a) ---------	0,011	26-10-2021	03-11-2021
(1)CROMO TOTAL	<0,008	mg/L	(a) ----------	0,008	26-10-2021	03-11-2021
(1)FERRO DISSOLVIDO	0,142	mg/L	(a) ----------	0,003	26-10-2021	03-11-2021
(1)MANGANÊS TOTAL	<0,009	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(2)MERCÚRIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	05-11-2021
(1)NÍQUEL TOTAL	<0,009	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(3)SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	27,00	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	01-11-2021
(4)SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	13,00	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	30-10-2021
(1)ZINCO TOTAL	<0,011	mg/L	(a) ----------	0,011	26-10-2021	03-11-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(2) PE FQ 115

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3NX e a série wzNjk1NkZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914076	91554MB21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: NA NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: RIO PIAVA
Remessa: NI	Recebimento: 23/10/2021 09:04	Etiqueta: 262121	Temp. recebimento: 1,4°C	Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.914.076-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**9.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3Nn e a série w5MTU1NE1CMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914077	36957FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	NA NA	NA	RIO PIAVA
Remessa:	Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:
NI	23/10/2021 09:04	428591	1,4°C	RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.077-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **COR VERDADEIRA**	**239,62**	uC	(a) ----------	0,50	26-10-2021	29-10-2021
(2) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	26-10-2021	02-11-2021
(3) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	26-10-2021	03-11-2021
(4) **NITRATO**	**1,09**	mg/L N-NO3	(a) ----------	0,50	26-10-2021	28-10-2021
(5) **NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ----------	0,04	26-10-2021	29-10-2021
(6) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	26-10-2021	01-11-2021
(7) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**8,61**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	26-10-2021	28-10-2021
(8) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**7,13**	U pH	(a) ----------	2 a 12	26-10-2021	27-10-2021
(9) **SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ----------	NE	26-10-2021	29-10-2021
(10) **SÓLIDOS TOTAIS**	**37,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	26-10-2021	29-10-2021
(11) **TURBIDEZ**	**5,33**	NTU	(a) ----------	0,04	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120
(4) PE FQ 017
(5) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B
(6) PE FQ 116
(7) PE FQ 030
(8) PE FQ 049
(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017
(10) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
(11) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.077-0 - Continuação

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3N3 e a série wzNjk1N0ZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914078	36958FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
RIO PIAVA -			SOLICITANTE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	NA NA	NA	RIO PIAVA
Remessa:	Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:
NI	23/10/2021 09:04	429103	1,4°C	RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.078-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**CÁDMIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	03-11-2021
(1)**CHUMBO TOTAL**	**<0,01**	mg/L	(a) ----------	0,01	26-10-2021	03-11-2021
(1)**COBRE DISSOLVIDO**	**<0,011**	mg/L	(a) ---------	0,011	26-10-2021	03-11-2021
(1)**CROMO TOTAL**	**<0,008**	mg/L	(a) ----------	0,008	26-10-2021	03-11-2021
(1)**FERRO DISSOLVIDO**	**0,546**	mg/L	(a) ----------	0,003	26-10-2021	03-11-2021
(1)**MANGANÊS TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(2)**MERCÚRIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	05-11-2021
(1)**NÍQUEL TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(3)**SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS**	**27,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	01-11-2021
(4)**SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS**	**14,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	30-10-2021
(1)**ZINCO TOTAL**	**<0,011**	mg/L	(a) ----------	0,011	26-10-2021	03-11-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(2) PE FQ 115

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3OH e a série wzNjk1OEZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914079	91555MB21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: NA NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: RIO PIAVA
Remessa: NI	Recebimento: 23/10/2021 09:04	Etiqueta: 261121	Temp. recebimento: 1,4°C	Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.914.079-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**4.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA3OX e a série w5MTU1NU1CMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914080	36959FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	NA NA	NA	RIO PIAVA
Remessa:	Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:
NI	23/10/2021 09:04	428436	1,4°C	RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.080-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **COR VERDADEIRA**	**217,39**	uC	(a) ----------	0,50	26-10-2021	29-10-2021
(2) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	26-10-2021	02-11-2021
(3) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	26-10-2021	03-11-2021
(4) **NITRATO**	**2,13**	mg/L N-NO3	(a) ----------	0,50	26-10-2021	28-10-2021
(5) **NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ----------	0,04	26-10-2021	29-10-2021
(6) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	26-10-2021	01-11-2021
(7) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**8,86**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	26-10-2021	28-10-2021
(8) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**6,44**	U pH	(a) ----------	2 a 12	26-10-2021	27-10-2021
(9) **SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ----------	NE	26-10-2021	29-10-2021
(10) **SÓLIDOS TOTAIS**	**38,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	26-10-2021	29-10-2021
(11) **TURBIDEZ**	**8,41**	NTU	(a) ----------	0,04	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120
(4) PE FQ 017
(5) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B
(6) PE FQ 116
(7) PE FQ 030
(8) PE FQ 049
(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017
(10) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
(11) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.080-0 - Continuação

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA4MH e a série wzNjk1OUZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:	
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838	

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914081	36960FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
RIO PIAVA -			SOLICITANTE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	NA NA	NA	RIO PIAVA
Remessa:	Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:
NI	23/10/2021 09:04	427105	1,4°C	RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.914.081-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)CÁDMIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	03-11-2021
(1)CHUMBO TOTAL	<0,01	mg/L	(a) ----------	0,01	26-10-2021	03-11-2021
(1)COBRE DISSOLVIDO	<0,011	mg/L	(a) ---------	0,011	26-10-2021	03-11-2021
(1)CROMO TOTAL	<0,008	mg/L	(a) ----------	0,008	26-10-2021	03-11-2021
(1)FERRO DISSOLVIDO	0,203	mg/L	(a) ----------	0,003	26-10-2021	03-11-2021
(1)MANGANÊS TOTAL	<0,009	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(2)MERCÚRIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) ----------	0,001	26-10-2021	05-11-2021
(1)NÍQUEL TOTAL	<0,009	mg/L	(a) ----------	0,009	26-10-2021	03-11-2021
(3)SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	26,00	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	01-11-2021
(4)SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	11,00	mg/L	(a) ----------	1,00	26-10-2021	30-10-2021
(1)ZINCO TOTAL	<0,011	mg/L	(a) ----------	0,011	26-10-2021	03-11-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(2) PE FQ 115

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA4MX e a série wzNjk2MEZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9914082	91556MB21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
rio piava				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: RIO PIAVA -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	NA NA	NA	RIO PIAVA
Remessa:	Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:
NI	23/10/2021 09:04	259121	1,4°C	RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.914.082-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**5.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	26-10-2021	27-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNDA4Mn e a série w5MTU1Nk1CMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9915223	37091FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
jaborandi				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: JABORANDI -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 26/10/2021 11	Temp. Coleta: NA	Fabricante: JABORANDI
Remessa: NI	Recebimento: 27/10/2021 10:06	Etiqueta: 427089	Temp. recebimento: 1,5°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.915.223-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **COR VERDADEIRA**	**160,75**	uC	(a) ----------	0,50	27-10-2021	29-10-2021
(2) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	27-10-2021	03-11-2021
(3) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	27-10-2021	04-11-2021
(4) **NITRATO**	**2,82**	mg/L N-NO3	(a) ----------	0,50	27-10-2021	04-11-2021
(5) **NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ----------	0,04	27-10-2021	05-11-2021
(6) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	27-10-2021	01-11-2021
(7) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**8,64**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	27-10-2021	30-10-2021
(8) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**6,94**	U pH	(a) ----------	2 a 12	27-10-2021	29-10-2021
(9) **SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ----------	NE	27-10-2021	29-10-2021
(10) **SÓLIDOS TOTAIS**	**80,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	27-10-2021	04-11-2021
(11) **TURBIDEZ**	**1,45**	NTU	(a) ----------	0,04	27-10-2021	29-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120
(4) PE FQ 017
(5) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B
(6) PE FQ 116
(7) PE FQ 030
(8) PE FQ 049
(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017
(10) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
(11) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.915.223-0 - Continuação

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNTIyM3 e a série wzNzA5MUZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9915224	37092FQ21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
jaborandi				
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
JABORANDI -			SOLICITANTE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**
NA	NA	26/10/2021 11	NA	JABORANDI
Remessa:	**Recebimento:**	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**
NI	27/10/2021 10:06	428117	1,5°C	NORMAL - FRASCO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.915.224-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**CÁDMIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	27-10-2021	04-11-2021
(1)**CHUMBO TOTAL**	**<0,01**	mg/L	(a) ----------	0,01	27-10-2021	04-11-2021
(1)**COBRE DISSOLVIDO**	**<0,011**	mg/L	(a) ---------	0,011	27-10-2021	04-11-2021
(1)**CROMO TOTAL**	**<0,008**	mg/L	(a) ----------	0,008	27-10-2021	04-11-2021
(1)**FERRO DISSOLVIDO**	**0,059**	mg/L	(a) ----------	0,003	27-10-2021	04-11-2021
(1)**MANGANÊS TOTAL**	**0,1010**	mg/L	(a) ----------	0,009	27-10-2021	04-11-2021
(2)**MERCÚRIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	27-10-2021	05-11-2021
(1)**NÍQUEL TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	27-10-2021	04-11-2021
(3)**SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS**	**27,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	27-10-2021	01-11-2021
(4)**SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS**	**11,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	27-10-2021	30-10-2021
(1)**ZINCO TOTAL**	**<0,011**	mg/L	(a) ----------	0,011	27-10-2021	04-11-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(2) PE FQ 115

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNTIyNH e a série wzNzA5MkZRMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados da Amostra

Ordem Serviço:	Código da amostra:			
9915225	92480MB21			
Local da amostragem / Órgão expedidor:				
jaborandi				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: JABORANDI -			Resp. coleta: SOLICITANTE / MATO VERDE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 26/10/2021 11	Temp. Coleta: NA	Fabricante: JABORANDI
Remessa: NI	Recebimento: 27/10/2021 10:06	Etiqueta: 260121	Temp. recebimento: 1,5°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.915.225-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**12.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	27-10-2021	28-10-2021

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTkxNTIyNX e a série w5MjQ4ME1CMjF8MA==

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
CÓRREGO XAXIM					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
CÓRREGO XAXIM -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	22	CÓRREGO XAXIM	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974012	4992FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	455690	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.012A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	15-02-2022	21-02-2022
(2) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	15-02-2022	25-02-2022
(3) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	15-02-2022	19-02-2022
(4) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**5,37**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	15-02-2022	17-02-2022
(5) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**5,17**	U pH	(a) ----------	2 a 12	15-02-2022	17-02-2022
(6) **SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS**	**23,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(7) **SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS**	**<1,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	17-02-2022
(8) **SÓLIDOS TOTAIS**	**124,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(9) **TURBIDEZ**	**4,50**	NTU ou uT	(a) ----------	0,04	15-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B

(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(3) PE FQ 116

(4) PE FQ 030

(5) PE FQ 049

(6) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

(8) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B

(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO XAXIM				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO XAXIM -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22	CÓRREGO XAXIM

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974012	4992FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	455690	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.012-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**COR VERDADEIRA**	**43,48**	uC	(a) ---------	5,00	15-02-2022	17-02-2022
(2)**NITRATO**	**1,13**	mg/L N-NO3	(a) ---------	0,50	15-02-2022	22-02-2022
(3)**NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ---------	0,04	15-02-2022	21-02-2022
(4)**SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ---------	NE	15-02-2022	16-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C

(2) PE FQ 017

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxMn e a série w0OTkyRlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
CÓRREGO XAXIM					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
CÓRREGO XAXIM -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	22	CÓRREGO XAXIM	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974013	4993FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	455940	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.013A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**CÁDMIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CHUMBO TOTAL**	**<0,01**	mg/L	(a) ----------	0,01	15-02-2022	25-02-2022
(1)**COBRE DISSOLVIDO**	**<0,011**	mg/L	(a) ---------	0,011	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CROMO TOTAL**	**<0,008**	mg/L	(a) ----------	0,008	15-02-2022	25-02-2022
(1)**FERRO DISSOLVIDO**	**0,508**	mg/L	(a) ----------	0,003	15-02-2022	25-02-2022
(1)**MANGANÊS TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**NÍQUEL TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**ZINCO TOTAL**	**<0,011**	mg/L	(a) ----------	0,011	15-02-2022	25-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxM3 e a série w0OTkzRlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO XAXIM				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO XAXIM -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22	CÓRREGO XAXIM

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974013	4993FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	455940	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.013-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **MERCÚRIO TOTAL** Observação: Ensaio realizado por laboratório de apoio em intercâmbio com Laboratório A3Q.	**<0,0001**	mg/L	(a) ----------	0,0001	15-02-2022	03-03-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) PR-Tb-IN 010

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxM3 e a série w0OTkzRlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO XAXIM				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO XAXIM -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22	CÓRREGO XAXIM

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974014	15776MB22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	269954	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.974.014A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**80.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	16-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxNH e a série wxNTc3Nk1CMjJ8MA==

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:	
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
PIAVA JUSANTE				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
PIAVA JUSANTE -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22,8	PIAVA JUSANTE

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974015	4994FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	453692	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.015A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	15-02-2022	21-02-2022
(2) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	15-02-2022	25-02-2022
(3) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	15-02-2022	17-02-2022
(4) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**5,02**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	15-02-2022	17-02-2022
(5) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**7,19**	U pH	(a) ----------	2 a 12	15-02-2022	17-02-2022
(6) **SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS**	**14,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(7) **SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS**	**21,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	18-02-2022
(8) **SÓLIDOS TOTAIS**	**100,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(9) **TURBIDEZ**	**13,80**	NTU ou uT	(a) ----------	0,04	15-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B

(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(3) PE FQ 116

(4) PE FQ 030

(5) PE FQ 049

(6) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

(8) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B

(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
PIAVA JUSANTE				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
PIAVA JUSANTE -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22,8	PIAVA JUSANTE

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974015	4994FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	453692	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.015-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**COR VERDADEIRA**	**61,26**	uC	(a) ---------	5,00	15-02-2022	17-02-2022
(2)**NITRATO**	**0,88**	mg/L N-NO3	(a) ---------	0,50	15-02-2022	22-02-2022
(3)**NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ---------	0,04	15-02-2022	21-02-2022
(4)**SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ---------	NE	15-02-2022	16-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C

(2) PE FQ 017

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxNX e a série w0OTk0RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
PIAVA JUSANTE					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
PIAVA JUSANTE -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	22,8	PIAVA JUSANTE	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974016	4995FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	452944	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.016A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**CÁDMIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CHUMBO TOTAL**	**<0,01**	mg/L	(a) ----------	0,01	15-02-2022	25-02-2022
(1)**COBRE DISSOLVIDO**	**0,013**	mg/L	(a) ---------	0,011	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CROMO TOTAL**	**<0,008**	mg/L	(a) ----------	0,008	15-02-2022	25-02-2022
(1)**FERRO DISSOLVIDO**	**1,680**	mg/L	(a) ----------	0,003	15-02-2022	25-02-2022
(1)**MANGANÊS TOTAL**	**0,154**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**NÍQUEL TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**ZINCO TOTAL**	**<0,011**	mg/L	(a) ----------	0,011	15-02-2022	25-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxNn e a série w0OTk1RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
PIAVA JUSANTE				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
PIAVA JUSANTE -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22,8	PIAVA JUSANTE

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974016	4995FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	452944	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.016-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **MERCÚRIO TOTAL** Observação: Ensaio realizado por laboratório de apoio em intercâmbio com Laboratório A3Q.	**<0,0001**	mg/L	(a) ----------	0,0001	15-02-2022	03-03-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) PR-Tb-IN 010

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxNn e a série w0OTk1RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
PIAVA JUSANTE					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
PIAVA JUSANTE -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	22,8	PIAVA JUSANTE	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974017	15777MB22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	270954	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.974.017A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**140.000**	UFC/100 mL	(a) Classe I: 200/100mL Classe II: 1.000/100mL Classe III: 2.500/100mL	16-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Conama nº 357, de 17 de março de 2005.

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxN3 e a série wxNTc3N01CMjJ8MA==

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
CÓRREGO CENTENÁRIO					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
CÓRREGO CENTENÁRIO -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	22,6	CÓRREGO CENTENÁRIO	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:		
9974018	4996FQ22		NA		
Recebimento:		**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46		452692	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.018A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	15-02-2022	21-02-2022
(2) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	15-02-2022	25-02-2022
(3) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	15-02-2022	17-02-2022
(4) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**5,10**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	15-02-2022	17-02-2022
(5) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**6,46**	U pH	(a) ----------	2 a 12	15-02-2022	17-02-2022
(6) **SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS**	**15,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(7) **SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS**	**13,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	17-02-2022
(8) **SÓLIDOS TOTAIS**	**104,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(9) **TURBIDEZ**	**4,04**	NTU ou uT	(a) ----------	0,04	15-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B

(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(3) PE FQ 116

(4) PE FQ 030

(5) PE FQ 049

(6) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

(8) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B

(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
CÓRREGO CENTENÁRIO					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
CÓRREGO CENTENÁRIO -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	22,6	CÓRREGO CENTENÁRIO	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974018	4996FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	452692	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.018-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**COR VERDADEIRA**	**24,81**	uC	(a) ---------	5,00	15-02-2022	17-02-2022
(2)**NITRATO**	**0,90**	mg/L N-NO3	(a) ---------	0,50	15-02-2022	22-02-2022
(3)**NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ---------	0,04	15-02-2022	21-02-2022
(4)**SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ---------	NE	15-02-2022	16-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C

(2) PE FQ 017

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxOH e a série w0OTk2RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
CÓRREGO CENTENÁRIO					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
CÓRREGO CENTENÁRIO -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	22,6	CÓRREGO CENTENÁRIO	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974019	4997FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	452940	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.019A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**CÁDMIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CHUMBO TOTAL**	**<0,01**	mg/L	(a) ----------	0,01	15-02-2022	25-02-2022
(1)**COBRE DISSOLVIDO**	**<0,011**	mg/L	(a) ---------	0,011	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CROMO TOTAL**	**<0,008**	mg/L	(a) ----------	0,008	15-02-2022	25-02-2022
(1)**FERRO DISSOLVIDO**	**0,582**	mg/L	(a) ----------	0,003	15-02-2022	25-02-2022
(1)**MANGANÊS TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**NÍQUEL TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**ZINCO TOTAL**	**<0,011**	mg/L	(a) ----------	0,011	15-02-2022	25-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxOX e a série w0OTk3RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO CENTENÁRIO				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO CENTENÁRIO -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22,6	CÓRREGO CENTENÁRIO

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974019	4997FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	452940	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.019-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **MERCÚRIO TOTAL** Observação: Ensaio realizado por laboratório de apoio em intercâmbio com Laboratório A3Q.	**<0,0001**	mg/L	(a) ----------	0,0001	15-02-2022	03-03-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) PR-Tb-IN 010

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAxOX e a série w0OTk3RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:	
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO CENTENÁRIO				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO CENTENÁRIO -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	22,6	CÓRREGO CENTENÁRIO

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974020	15778MB22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	271954	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.974.020A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**7.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	16-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyMH e a série wxNTc3OE1CMjJ8MA==

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
PIAVA MONTANTE					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
PIAVA MONTANTE -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	24,3	PIAVA MONTANTE	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974021	4998FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	454692	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.021A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	15-02-2022	21-02-2022
(2) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	15-02-2022	25-02-2022
(3) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	15-02-2022	19-02-2022
(4) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**5,42**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	15-02-2022	17-02-2022
(5) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**6,65**	U pH	(a) ----------	2 a 12	15-02-2022	17-02-2022
(6) **SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS**	**13,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(7) **SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS**	**14,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	17-02-2022
(8) **SÓLIDOS TOTAIS**	**136,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(9) **TURBIDEZ**	**3,89**	NTU ou uT	(a) ----------	0,04	15-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B

(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(3) PE FQ 116

(4) PE FQ 030

(5) PE FQ 049

(6) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

(8) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B

(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
PIAVA MONTANTE				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
PIAVA MONTANTE -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	24,3	PIAVA MONTANTE

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974021	4998FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	454692	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.021-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**COR VERDADEIRA**	**32,81**	uC	(a) ---------	5,00	15-02-2022	17-02-2022
(2)**NITRATO**	**1,15**	mg/L N-NO3	(a) ---------	0,50	15-02-2022	22-02-2022
(3)**NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ---------	0,04	15-02-2022	21-02-2022
(4)**SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ---------	NE	15-02-2022	16-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C

(2) PE FQ 017

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyMX e a série w0OTk4RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:	
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
PIAVA MONTANTE				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
PIAVA MONTANTE -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	24,3	PIAVA MONTANTE

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974022	4999FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	453940	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.022A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**CÁDMIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CHUMBO TOTAL**	**<0,01**	mg/L	(a) ----------	0,01	15-02-2022	25-02-2022
(1)**COBRE DISSOLVIDO**	**0,011**	mg/L	(a) ---------	0,011	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CROMO TOTAL**	**<0,008**	mg/L	(a) ----------	0,008	15-02-2022	25-02-2022
(1)**FERRO DISSOLVIDO**	**0,250**	mg/L	(a) ----------	0,003	15-02-2022	25-02-2022
(1)**MANGANÊS TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**NÍQUEL TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**ZINCO TOTAL**	**<0,011**	mg/L	(a) ----------	0,011	15-02-2022	25-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyMn e a série w0OTk5RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
PIAVA MONTANTE					NI
Descrição da amostra (Tipo):				Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				Resp. coleta:	
PIAVA MONTANTE -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:	
NA	NA	14/02/2022 NA	24,3	PIAVA MONTANTE	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974022	4999FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	453940	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.022-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**MERCÚRIO TOTAL** Observação: Ensaio realizado por laboratório de apoio em intercâmbio com Laboratório A3Q.	**<0,0001**	mg/L	(a) ----------	0,0001	15-02-2022	03-03-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) PR-Tb-IN 010

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyMn e a série w0OTk5RlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			CEP:
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
PIAVA MONTANTE					NI
Descrição da amostra (Tipo):				Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				Resp. coleta:	
PIAVA MONTANTE -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:	
NA	NA	14/02/2022 NA	24,3	PIAVA MONTANTE	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974023	15779MB22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	272954	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.974.023A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**10.000**	UFC/100 mL	(a) Classe I: 200/100mL Classe II: 1.000/100mL Classe III: 2.500/100mL	16-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Conama nº 357, de 17 de março de 2005.

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyM3 e a série wxNTc3OU1CMjJ8MA==

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
CÓRREGO PITANGA					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
CÓRREGO PITANGA -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	26,5	CÓRREGO PITANGA	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974024	5000FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	454691	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.024A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 ºC**	**<3,00**	mg/L	(a) ----------	3,00	15-02-2022	21-02-2022
(2) **FOSFORO TOTAL**	**<0,111**	mg/L	(a) ----------	0,111	15-02-2022	25-02-2022
(3) **NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL**	**<0,30**	mg/L de N-NH3	(a) ----------	0,30	15-02-2022	19-02-2022
(4) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**	**5,86**	mg/L	(a) ----------	0 a 60	15-02-2022	17-02-2022
(5) **DETERMINAÇÃO DE pH**	**5,52**	U pH	(a) ----------	2 a 12	15-02-2022	17-02-2022
(6) **SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS**	**17,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(7) **SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS**	**15,00**	mg/L	(a) ----------	1,00	15-02-2022	17-02-2022
(8) **SÓLIDOS TOTAIS**	**108,00**	mg/L	(a) ---------	1,00	15-02-2022	22-02-2022
(9) **TURBIDEZ**	**4,65**	NTU ou uT	(a) ----------	0,04	15-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B

(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

(3) PE FQ 116

(4) PE FQ 030

(5) PE FQ 049

(6) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C

(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D

(8) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B

(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69
Endereço:			**CEP:**
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170
Cidade:	**Estado:**	**Responsável pela solicitação:**	**Telefone:**
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838

Validador do relatório

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:					Remessa:
CÓRREGO PITANGA					NI
Descrição da amostra (Tipo):				**Lote:**	**Lacre:**
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO				NA	NA
Ponto de coleta:				**Resp. coleta:**	
CÓRREGO PITANGA -				AMBIENTE-SE	
Fabricação:	**Validade:**	**Coleta:**	**Temp. Coleta:**	**Fabricante:**	
NA	NA	14/02/2022 NA	26,5	CÓRREGO PITANGA	

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974024	5000FQ22		NA	
Recebimento:	**Etiqueta:**	**Temp. recebimento:**	**Condições da amostra:**	
15/02/2022 09:46	454691	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.024-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**COR VERDADEIRA**	**28,36**	uC	(a) ---------	5,00	15-02-2022	17-02-2022
(2)**NITRATO**	**0,89**	mg/L N-NO3	(a) ---------	0,50	15-02-2022	22-02-2022
(3)**NITRITO**	**<0,04**	mg/L de N-NO2	(a) ---------	0,04	15-02-2022	21-02-2022
(4)**SALINIDADE**	**0,00**	ppt	(a) ---------	NE	15-02-2022	16-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 C

(2) PE FQ 017

(3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B

(4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyNH e a série w1MDAwRlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:	
UMUARAMA	PR	IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	(44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO PITANGA				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO PITANGA -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	26,5	CÓRREGO PITANGA

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974025	5001FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	454949	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.025A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)**CÁDMIO TOTAL**	**<0,001**	mg/L	(a) ----------	0,001	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CHUMBO TOTAL**	**<0,01**	mg/L	(a) ----------	0,01	15-02-2022	25-02-2022
(1)**COBRE DISSOLVIDO**	**<0,011**	mg/L	(a) ---------	0,011	15-02-2022	25-02-2022
(1)**CROMO TOTAL**	**<0,008**	mg/L	(a) ----------	0,008	15-02-2022	25-02-2022
(1)**FERRO DISSOLVIDO**	**0,628**	mg/L	(a) ----------	0,003	15-02-2022	25-02-2022
(1)**MANGANÊS TOTAL**	**0,105**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**NÍQUEL TOTAL**	**<0,009**	mg/L	(a) ----------	0,009	15-02-2022	25-02-2022
(1)**ZINCO TOTAL**	**1,2100**	mg/L	(a) ----------	0,011	15-02-2022	25-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyNX e a série w1MDAxRlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO PITANGA				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO PITANGA -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	26,5	CÓRREGO PITANGA

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974025	5001FQ22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	454949	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.974.025-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) **MERCÚRIO TOTAL** Observação: Ensaio realizado por laboratório de apoio em intercâmbio com Laboratório A3Q.	**<0,0001**	mg/L	(a) ----------	0,0001	15-02-2022	03-03-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) PR-Tb-IN 010

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Crbio PR: 83724/07-D
Lilian Patricia Ramos

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyNX e a série w1MDAxRlEyMnww

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

Dados do Solicitante

Solicitante:			CNPJ/CPF:	Validador do relatório
MATO VERDE ELABORACAO E PREPARACAO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA			24.996.094/0001-69	
Endereço:			CEP:	
AV PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 5300			87501170	
Cidade: UMUARAMA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: IVAN PASCHOALOTTO MARQUES	Telefone: (44) 3038-0838	

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
CÓRREGO PITANGA				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA DO CORPO HÍDRICO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
CÓRREGO PITANGA -			AMBIENTE-SE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	14/02/2022 NA	26,5	CÓRREGO PITANGA

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
9974026	15780MB22		NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
15/02/2022 09:46	268954	0,6°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.974.026A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**6.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	16-02-2022	17-02-2022

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO - PR: 108044107-D
Bruna Camila Garcia

CRF PR: 716
Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTk3NDAyNn e a série wxNTc4ME1CMjJ8MA==

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D
Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

ANEXO VII

ANÁLISES DE ÁGUA (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE).

OFICIO Nº 1649/2023 - SVA/COVISA/SMS

Umuarama, 10 de maio de 2023.

Para: Conselho Municipal de Saúde de Umuarama

ASSUNTO: **Parecer Técnico das Analises de Água para Consumo Humano**

Vimos através deste informar sobre parecer técnico da Vigilância Ambiental sobre a analise dos laudos técnicos expedidos pelo laboratório LABB referente aos parâmetros da qualidade da água distribuído pela SANEPAR de Umuarama-Pr, e ainda relatório semestral das analises realizada pela SANEPAR e cadastradas no SISAGUA do Ministério da Saúde.

Segue anexo parecer e laudos.

Atenciosamente,

Herison Cleik da Silva Lima
Secretário Municipal de Saúde
Umuarama Paraná

HERISON CLEIK DA SILVA LIMA
Secretario Municipal de Saúde

Sandra dos Santos Pinheiro
Diretora de Vigilância em Saúde
Sec. Municipal de Saúde

SANDRA DOS SANTOS PINHEIRO
Diretora de Vigilância em Saúde

FRANZIMAR SIQUEIRA DE MORAIS
Coord. De Vigilância em Saúde

Parecer técnico Vigiágua

Em atendimento à PC2476/2022 foram coletadas amostras de água bruta e água tratada nos seguintes locais apresentados no Quadro1 e encaminhados aoLaboratório LABB Análises Ambientais no município de Blumenau-SC.

Quadro 1 – Pontos amostrados para avaliação da qualidade da água

Data	Local	Tipo de água	N° Amostra
27/10/2022	ETA – chegada da adutora	Bruta	01
27/10/2022	Ponto de captação	Bruta	02
27/10/2022	ETA – pós tratamento	Tratada	03
27/10/2022	Rede distribuição	Tratada	04
27/10/2022	Rede distribuição	Tratada	05

Objetivou-se por meio desta proposta verificar se a água bruta captada no Ribeirão Piava e distribuída após tratamento Convencional de ciclo completo pela SANEPAR atendem aos requisitos da Resolução Conama n° 357 de 17 de março de 2005 que trata dos parâmetros de qualidade de aguas brutas de mananciais superficiais, bem como a GM/MSn°888 de 04 de maio de 2021 que aborda sobre os padrões de potabilidade da água para consumo humano.

Desta forma avaliou-se os seguintes parâmetros:

Resolução 357/2005 artigos 14 e 15.

Art. 14°. As águas doces de classe 1 observarão as seguintes condições e padrões:

I - condições de qualidade de água:

a) não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido.

b) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;

c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;

d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;

e) corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes;

f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;

g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA n° 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformestermotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

h) DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/L O2;

i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O2;

j) turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT);

l) cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mgPt/L; e

m) pH: 6,0 a 9,0.

II - Padrões de qualidade de água:

TABELA I - CLASSE 1 - ÁGUAS DOCES	
PADRÕES	
PARÂMETROS	VALOR MÁXIMO
Clorofila a	10 µg/L
Densidade de cianobactérias	20.000 cel/mL ou 2 mm3/L
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L
PARÂMETROS INORGÂNICOS	Valor máximo
Alumínio dissolvido	0,1 mg/L Al
Antimônio	0,005mg/L Sb
Arsênio total	0,01 mg/L As

Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico)	0,025 mg/L P
Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários)	0,1 mg/L P
Lítio total	2,5 mg/L Li
Manganês total	0,1 mg/L Mn
Mercúrio total	0,0002 mg/L Hg
Níquel total	0,025 mg/L Ni
Nitrato	10,0 mg/L N
Nitrito	1,0 mg/L N
Nitrogênio amoniacal total	3,7mg/L N, para pH £ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH £ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH £ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Prata total	0,01 mg/L Ag
Selênio total	0,01 mg/L Se
Sulfato total	250 mg/L SO4
Sulfeto (H2S não dissociado)	0,002 mg/L S
Urânio total	0,02 mg/L U
Vanádio total	0,1 mg/L V
Zinco total	0,18 mg/L Zn
PARÂMETROS ORGÂNICOS	Valor máximo
Acrilamida	0,5 µg/L
Alacloro	20 µg/L
Aldrin + Dieldrin	0,005 µg/L
Atrazina	2 µg/L
Benzeno	0,005 mg/L
Benzidina	0,001 µg/L

Bário total	0,7 mg/L Ba
Berílio total	0,04 mg/L Be
Boro total	0,5 mg/L B
Cádmio total	0,001 mg/L Cd
Chumbo total	0,01mg/L Pb
Cianeto livre	0,005 mg/L CN
Cloreto total	250 mg/L Cl
Cloro residual total (combinado + livre)	0,01 mg/L Cl
Cobalto total	0,05 mg/L Co
Cobre dissolvido	0,009 mg/L Cu
Cromo total	0,05 mg/L Cr
Ferro dissolvido	0,3 mg/L Fe
Fluoreto total	1,4 mg/L F
Fósforo total (ambiente lêntico)	0,020 mg/L P

DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	0,002 µg/L
Dodecacloro pentaciclodecano	0,001 µg/L
Endossulfan (a + b + sulfato)	0,056 µg/L
Endrin	0,004 µg/L
Estireno	0,02 mg/L
Etilbenzeno	90,0 µg/L
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003 mg/L C6H5OH
Glifosato	65 µg/L
Gution	0,005 µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,01 µg/L
Hexaclorobenzeno	0,0065 µg/L
Indeno (1,2,3-cd) pireno	0,05 µg/L
Lindano (g-HCH)	0,02 µg/L
Malation	0,1 µg/L
Metolacloro	10 µg/L
Metoxicloro	0,03 µg/L
Paration	0,04 µg/L
PCBs - Bifenilas policloradas Pentaclorofenol	0,001 µg/L 0,009 mg/L
Simazina	2,0 µg/L
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	0,5 mg/L LAS
2,4,5-T	2,0 µg/L
Tetracloreto de carbono	0,002 mg/L
Tetracloroeteno	0,01 mg/L
Tolueno	2,0 µg/L
Toxafeno	0,01 µg/L
2,4,5-TP	10,0 µg/L
Tributilestanho	0,063 µg/L TBT
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	0,02 mg/L
Tricloroeteno	0,03 mg/L
2 , 4 , 6 - Triclorofenol Trifluralina	0,01 mg/L 0,2 µg/L
Xileno	300 µg/L

III - Nas águas doces onde ocorrer pesca ou cultivo de organismos, para fins de consumo intensivo, além dos padrões estabelecidos no inciso II deste artigo, aplicam-se os seguintes padrões em substituição ou adicionalmente:

Benzo (a) antraceno	0,05 µg/L
Benzo (a) pireno	0,05 µg/L
Benzo(b) fluoranteno	0,05 µg/L
Benzo(k) fluoranteno	0,05 µg/L
Carbaril	0,02 µg/L
Clordano (cis + trans)	0,04 µg/L
2-Clorofenol	0,1 µg/L
Criseno	0,05 µg/L
2,4-D	4,0 µg/L
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,1 µg/L
Dibenzo (a,h) antraceno	0,05 µg/L
1,2-Dicloroetano	0,01 mg/L
1,1-Dicloroeteno	0,003 mg/L
2,4-Diclorofenol	0,3 µg/L
Diclorometano	0,02 mg/L

80

TABELA II - CLASSE 1 - ÁGUAS DOCES PADRÕES PARA CORPOS DE ÁGUA ONDE HAJA PESCA OU CULTIVO DE ORGANISMOS PARA FINS DE CONSUMO INTENSIVO	
PARÂMETROS INORGÂNICOS	Valor máximo
Arsênio total	0,14 µg/L As
PARÂMETROS ORGÂNICOS	Valor máximo
Benzidina	0,0002 µg/L
Benzo (a) antraceno	0,018 µg/L
Benzo (a) pireno	0,018 µg/L
Benzo(b) fluoranteno	0,018 µg/L
Benzo (k) fluoranteno	0,018 µg/L
Criseno	0,018 µg/L
Dibenzo (a,h) antraceno	0,018 µg/L
3,3-Diclorobenzidina	0,028 µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,000039 µg/L
Hexaclorobenzeno	0,00029 µg/L
Indeno (1,2,3-cd) pireno	0,018 µg/L
PCBs - Bifenilas policloradas	0,000064 µg/L
Pentaclorofenol	3,0 µg/L
Tetracloreto de carbono	1,6 µg/L
Tetracloroeteno	3,3 µg/L
Toxafeno	0,00028 µg/L
2,4,6-triclorofenol	2,4 µg/L

Art. 15°. Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe1 previstos no artigo anterior, à exceção do seguinte:
I - não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;
II - coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA n° 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;
III - cor verdadeira: até 75 mgPt/L;
IV - turbidez: até 100 UNT;
V - DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O2;
VI - OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O2;
VII - clorofila a: até 30 ìg/L;
VIII - densidade de cianobactérias: até 50000 cel/mL ou 5 mm3/L; e,
IX - fósforo total:

TABELA II - CLASSE 1 - ÁGUAS DOCES PADRÕES PARA CORPOS DE ÁGUA ONDE HAJA PESCA OU CULTIVO DE ORGANISMOS PARA FINS DE CONSUMO INTENSIVO	
PARÂMETROS INORGÂNICOS	Valor máximo
Arsênio total	0,14 µg/L As
PARÂMETROS ORGÂNICOS	Valor máximo
Benzidina	0,0002 µg/L
Benzo (a) antraceno	0,018 µg/L
Benzo (a) pireno	0,018 µg/L
Benzo(b) fluoranteno	0,018 µg/L
Benzo (k) fluoranteno	0,018 µg/L
Criseno	0,018 µg/L
Dibenzo (a,h) antraceno	0,018 µg/L
3,3-Diclorobenzidina	0,028 µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,000039 µg/L
Hexaclorobenzeno	0,00029 µg/L
Indeno (1,2,3-cd) pireno	0,018 µg/L
PCBs - Bifenilas policloradas	0,000064 µg/L
Pentaclorofenol	3,0 µg/L
Tetracloreto de carbono	1,6 µg/L
Tetracloroeteno	3,3 µg/L
Toxafeno	0,00028 µg/L
2,4,6-triclorofenol	2,4 µg/L

Art. 15°. Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe1 previstos no artigo anterior, à exceção do seguinte:
I - não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;
II - coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA n° 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;
III - cor verdadeira: até 75 mgPt/L;
IV - turbidez: até 100 UNT;
V - DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O2;
VI - OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O2;
VII - clorofila a: até 30 ìg/L;
VIII - densidade de cianobactérias: até 50000 cel/mL ou 5 mm3/L; e,
IX - fósforo total:

Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorotalonil	1897-45-6	µg/L	45
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifos) 5598-15-2 (clorpirifosoxon)	µg/L	30,0
DDT+DDD+DDE	50-29-3 (p,p'-DDT) 72-54-8 (p,p'-DDD) 72-55-9 (p,p'-DDE)	µg/L	1
Difenoconazol	119446-68-3	µg/L	30
Dimétoato + ometoato	60-51-5 (Dimetoato) 1113-02-6 (Ometoato)	µg/L	1,2
Diuron	330-54-1	µg/L	20
Epoxiconazol	135319-73-2	µg/L	60
Fipronil	120068-37-3	µg/L	1,2
Flutriafol	76674-21-0	µg/L	30
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Hidroxi-Atrazina	2163-68-0	µg/L	120,0
Lindano (gama HCH)	58-89-9	µg/L	2
Malationa	121-75-5	µg/L	60
Mancozebe + ETU	8018-01-7 (Mancozebe) 96-45-7 (Ampa)	µg/L	8
Metamidofós + Acefato	10265-92-6 (Metamidofós) 30560-19-1 (Acefato)	µg/L	7
Metolacloro	51218-45-2	µg/L	10
Metribuzim	21087-64-9	µg/L	25
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Paraquate	4685-14-7	µg/L	13
Picloram	1918-02-1	µg/L	60
Profenofós	41198-08-7	µg/L	0,3
Propargito	2312-35-8	µg/L	30
Protioconazol + ProticonazolDestio	178928-70-6 (Protioconazol) 120983-64-4 (ProticonazolDestio)	µg/L	3
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Tiametoxam	153719-23-4	µg/L	36
Tiodicarbe	59669-26-0	µg/L	90
Tiram	137-26-8	µg/L	6
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20

TABELA DE PADRÃO DE POTABILIDADE PARA AGROTÓXICOS E METABÓLITOS QUE REPRESENTAM RISCO À SAÚDE			
Parâmetro	CAS(1)	Unidade	VMP(2)
2,4 D	94-75-7	µg/L	30
Alacloro	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4(aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Ametrina	834-12-8	µg/L	60
Atrazina + S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil-Atrazina - Dia e Diaminoclorotriazina -Dact)	1912-24-9 (Atrazina) 6190-65-4 (Deetil-Atrazina - Dea) 1007-28-9 (Deisopropil-Atrazina - Dia) 3397-62-4 (Diaminoclorotriazina - Dact)	µg/L	2,0
Carbendazim	10605-21-7	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Ciproconazol	94361-06-5	µg/L	30

TABELA DE PADRÃO DE POTABILIDADE PARA SUBPRODUTOS DA DESINFECÇÃO QUE REPRESENTAM RISCO À SAÚDE(4)			
Parâmetro	CAS(1)	Unidade	VMP(2)
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2
2,4-diclorofenol	120-83-2	mg/L	0,2
Ácidos haloacéticos total(5)	-	mg/L	0,08
Bromato	15541-45-4	mg/L	0,01
Cloraminas Total	-	mg/L	4
Clorato	7775-09-9	mg/L	0,7
Clorito	7758-19-2	mg/L	0,7
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5
N-nitrosodimetilamina(7)	62-75-9	mg/L	0,0001
TrihalometanosTotal(6)	-	mg/L	0,1

Anexo 11

Tabela de padrão organoléptico de potabilidade

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP(1)
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Amônia (como N)	7664-41-7	mg/L	1,2
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
Cor Aparente (2)		uH	15
1,2 diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,001
1,4 diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,0003
Dureza total		mg/L	300
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
Gosto e odo		Intensidade	6
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,02
Sódio	7440-23-5	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	500
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250
Sulfeto de hidrogênio	7783-06-4	mg/L	0,05
Turbidez (3)		uT	5
Zinco	7440-66-6	mg/L	5

Os resultados das análises estão apresentados como dispostos nos laudos técnicos em anexo.

Água Bruta

Laudo n° 49955/2022 – Amostra 01: água bruta ETA

Dentre os parâmetros analisados segue-se na Tabela 1a seguir os que necessitam ter os valores reavaliados para melhor exatidão numérica, o que será confrontado com o laboratório. Também segue-se os que apresentaram valores maior que o VPM.

Tabela1– parâmetros com necessidade de maior acurácia nos valores dos resultados.

Parâmetro	VMP	Resultado	Observação
1,4-Diclorobenzeno	0,3 ug/L *	<1ug/L	Valores mais exatos
Cloreto de vinila	0,5 ug/L*	<2 ug/L	Valores mais exatos
Cobre	##	0,175mg/L	Valor abaixo VMP*
Diuron	20 ug/L *	<50 ug/L	Valores mais exatos
Fósforo total	#*	0,08 mg/L	Avaliar ambiente
Mancozebe	8ug/L *	<100 ug/L	Valores mais exatos
Metamidofós	7ug/L *	<10 ug/L	Valores mais exatos
Paration	0,04 ug/L **	<5 ug/L	Valores mais exatos
Profenofós	0,3 ug/L *	<50 ug/L	Valores mais exatos

* Portaria GM/MS n°888/2021; ** Resolução Conama n°357/2005; **# Para o fósforo avaliar o ambiente se Lêntico 0,020 mg/L, Intermediário 0,025 mg/L, Lótico 0,1 mg/L;** ## sem referência na 357/2005.

Laudo n° 49957/2022 – Amostra 02: água bruta Captação

Dentre os parâmetros analisados segue-se na Tabela 2 a seguir os que necessitam ter os valores reavaliados para melhor exatidão numérica, o que será confrontado com o laboratório. Também segue-se os que apresentaram valores maior que o VPM.

Demeton	0,1 ug/L	-	-
Indeno (1,2,3-cd) pireno	0,05 ug/L	-	-
Dibenzo (a,h) antraceno	0,05 ug/L	-	-
Dodecacloropentaciclodedano	0,001 ug/L	-	-
Gution	0,005 ug/L	-	-
Heptacloroepóxido	0,01 ug/L	-	-
Hexaclorobenzeno	0,0065 ug/L	-	-
Fluoreto	1,4 mg/L	-	-
Lítio	2,5 mg/L	-	-
Malation	0,1 ug/L	-	-
Metoxicloro	0,03 ug/L	-	-
Prata	0,01 mg/L	-	-
Tributilestanho	0,063 ug/L	-	-
Toxafeno	0,01 ug/L	-	-
Vanádio	0,1 mg/L	-	-

Não foram detectados presença de metais, semi-metais ou metais pesados tóxicos como Manganês, Zinco, Ferro, Níquel, Antimônio, Cádmio, Prata, Cromo, Arsênio, Bário, Chumbo, Mercúrio e Urânio respectivamente. Em relação ao metal Cobre observou-se nos resultados dos laudos técnicos de água tratada a completa redução ou eliminação deste elemento.

Água Tratada

Laudo n° 49956/2022 – Amostra 03: água tratada da ETA

Dentre os parâmetros analisados segue-se na Tabela 4a seguir os que necessitam ter os valores reavaliados para melhor exatidão numérica, o que será confrontado com o laboratório. Também segue-se os que apresentaram valores maior que o VPM.

Tabela 2– parâmetros com necessidade de maior acurácia nos valores dos resultados.

Parâmetro	VMP	Resultado	Observação
1,4-Diclorobenzeno	0,3 ug/L *	<1 ug/L	Valores mais exatos
Cloreto de vinila	0,5 ug/L*	<2 ug/L	Valores mais exatos
Cobre	##	0,205 mg/L	Valor abaixo VMP*
Cobre dissolvido	0,009 mg/L**	0,065 mg/L	###
Diuron	20 ug/L *	<50 ug/L	Valores mais exatos
Fósforo total	# *	0,08 mg/L	Avaliar ambiente
Mancozebe	8ug/L *	<100 ug/L	Valores mais exatos
Metamidofós	7ug/L *	<10 ug/L	Valores mais exatos
Paration	0,04 ug/L **	<5 ug/L	Valores mais exatos
Profenofós	0,3 ug/L *	<50 ug/L	Valores mais exatos

* Portaria GM/MS n°888/2021; ** Resolução Conama n°357/2005; **# Para o fósforo avaliar o ambiente se Lêntico 0,020 mg/L, Intermediário 0,025 mg/L, Lótico 0,1 mg/L,** ## sem referência na 357/2005.### Não há referência na Portaria GM/MS n°888/2021.

Tabela 3– parâmetros presentes na Resolução 357/2005 e não apresentados nos laudos técnicos 49955 e 49957/2022.

Parâmetro	VMP	Resultado	Observação
1,2-Dicloroetano	0,01 mg/L	-	-
2,4-Diclorofenol	0,3ug/L	-	-
2-Clorofenol	0,1 ug/L	-	-
Benzo (a) antraceno	0,05 mg/L	-	-
Benzo (b) fluoranteno	0,05 ug/L	-	-
Benzo (k) fluoranteno	0,05 ug/L	-	-
Carbaril	0,02ug/L	-	-
Criseno	0,05ug/L	-	-
Benzidina	0,0002ug/L	-	-
Berílio	0,04 mg/L	-	-
Boro	0,5 mg/L	-	-
Cobalto	0,05 mg/L	-	-

Laudo n° 49954/2022 – Amostra 05: rede de distribuição

Dentre os parâmetros analisados segue-se na Tabela 6a seguir os que necessitam ter os valores reavaliados para melhor exatidão numérica, o que será confrontado com o laboratório. Também segue-se os que apresentaram valores maior que o VPM.

Tabela 6– parâmetros com necessidade de maior acurácia nos valores dos resultados.

Parâmetro	VMP	Resultado	Observação
Fósforo total	##	0,098 mg/L	##
Mancozebe	8ug/L *	<100 ug/L	Valores mais exatos
Metamidofós	7ug/L *	<10 ug/L	Valores mais exatos
Paration	0,04 ug/L **	<5 ug/L	Valores mais exatos

* Portaria GM/MS n°888/2021; ** Resolução Conama n°357/2005; **# Para o fósforo avaliar o ambiente se Lêntico 0,020 mg/L, Intermediário 0,025 mg/L, Lótico 0,1 mg/L,** ## Não há referência na Portaria GM/MS n°888/2021.

Tabela 7 – parâmetros presentes na Portaria GM/MS n°888/2021 e não apresentados nos laudos técnicos 49956, 49954 e 49953/2022.

Parâmetro	VMP	Resultado	Observação
1,2-Dicloroetano	5,0 ug/L	-	-
2,4-Diclorofenol	0,2 mg/L	-	-
Cloraminas total	4,0 mg/l	-	-
2-Clorofenol	0,1 ug/L	-	-
Ametrina	60 ug/L	-	-
Clorotalonil	45 ug/L	-	-
Ciproconazol	30 ug/L	-	-
Bromato	0,01 mg/L	-	-
Clorato	0,7 mg/L	-	-
Clorito	0,7 mg/L	-	-
Epoxiconazol	60 ug/L	-	-

Tabela 4– parâmetros com necessidade de maior acurácia nos valores dos resultados.

Parâmetro	VMP	Resultado	Observação
Fósforo total	##	0,071mg/L	##
Mancozebe	8ug/L *	<100 ug/L	Valores mais exatos
Metamidofós	7ug/L *	<10 ug/L	Valores mais exatos
Paration	0,04 ug/L **	<5 ug/L	Valores mais exatos

* Portaria GM/MS n°888/2021; ** Resolução Conama n°357/2005; **# Para o fósforo avaliar o ambiente se Lêntico 0,020 mg/L, Intermediário 0,025 mg/L, Lótico 0,1 mg/L, ##** Não há referência na Portaria GM/MS n°888/2021.

Laudo n° 49954/2022 – Amostra 04: rede de distribuição

Dentre os parâmetros analisados segue-se na Tabela 5 a seguir os que necessitam ter os valores reavaliados para melhor exatidão numérica, o que será confrontado com o laboratório. Também segue-se os que apresentaram valores maior que o VPM.

Tabela 5– parâmetros com necessidade de maior acurácia nos valores dos resultados.

Parâmetro	VMP	Resultado	Observação
Fósforo total	##	0,086mg/L	##
Mancozebe	8ug/L *	<100 ug/L	Valores mais exatos
Metamidofós	7ug/L *	<10 ug/L	Valores mais exatos
Paration	0,04 ug/L **	<5 ug/L	Valores mais exatos

* Portaria GM/MS n°888/2021; ** Resolução Conama n°357/2005; **# Para o fósforo avaliar o ambiente se Lêntico 0,020 mg/L, Intermediário 0,025 mg/L, Lótico 0,1 mg/L, ##** Não há referência na Portaria GM/MS n°888/2021.

Das providências

Será realizada levantamento do contrato e uma abordagem junto ao laboratório LABB sobre os parâmetros ausentes nos laudos técnicos e a possibilidade de adequação dos valores dos parâmetros com intervalos numéricos onde não se faz uma leitura exata dos resultados apresentados para a devida comparação à legislação vigente.

Com respeito ao elemento fósforo será realizada uma avaliação sobre o correto ambiente hídrico a enquadra-lo para uma melhor leitura dos resultados e possíveis exigências a empresa de saneamento SANEPAR para a eliminação do risco relacionado ao alto teor de fósforo na água.

Como as águas do Ribeirão Piava são de ambiente lótico ou seja águas com alto fluxo de correnteza não temos problemas com respeito a formação de algas e possível contaminação por cianotoxinas.

Avalia-se uma nova proposta para realização de novas coletas em período chuvoso, no intuito de detectar possíveis alterações na qualidade da água do Ribeirão Piava sob influência de altas precipitações e enxurradas oriundas de áreas a montante.

Mapa dos ponto coletados

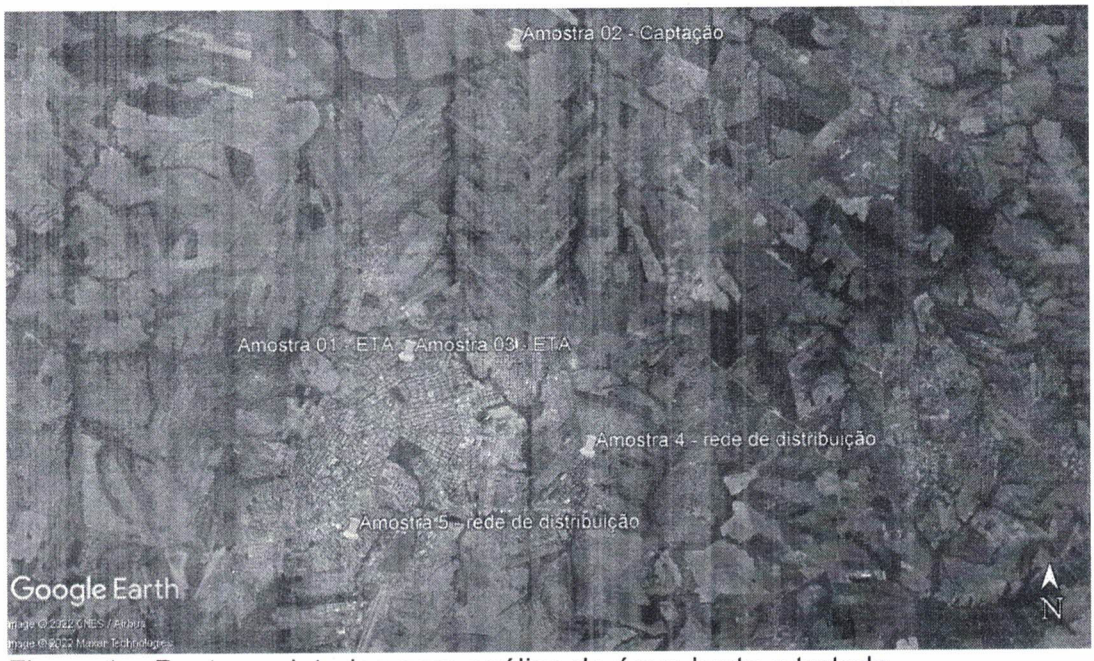


Figura 1 – Pontos coletados para análise da água bruta e tratada.

Fipronil	1,2 ug/L	-	-
Metribuzin	25 ug/L	-	-
Fluoreto	0,05 mg/L	-	-
Dioxano	48 ug/L	-	-
Epicloridrina	0,4 ug/L	-	-
Flutriafol	30 ug/L	-	-
Difeconazol	30 ug/L	-	-
Dimetoato+Ometoato	1,2 ug/L	-	-
Hidroxi-atrazina	120 ug/L	-	-
Malationa	60 ug/L	-	-
Paraquate	13 ug/L	-	-
Picloram	60 ug/L	-	-
Propargito	30 ug/L	-	-
Proticonal+ProticonazolDestio	3ug/L	-	-
Tiametoxam	36 ug/L	-	-
Tiodicarbe	90 ug/L	-	-
Tiram	6ug/L	-	-
N-nitrosodimetilamina(7)	0,0001 mg/L	-	-

Não há referência para o elemento fósforo na Portaria GM/MS n°888/2021. Somente a Resolução Conama n°357/2005 contempla a fixação de valores máximos permitidos para este elemento em águas de mananciais.

Não foram detectados presença de metais, semi-metais ou metais pesados tóxicos como Manganês, Zinco, Ferro, Níquel, Antimônio, Cádmio, Prata, Cromo, Arsênio, Bário, Chumbo, Mercúrio e Urânio respectivamente.

Considerações finais

Por meio das análises foi possível alcançar o objetivo principal ao constatar a ausência de metais pesados na água de abastecimento público de Umuarama tanto bruta quanto das redes de distribuição. Apesar do resultado favorável, a constante vigilância e monitoramento da qualidade da água tanto do manancial quanto da área urbana, são indispensáveis a prevenção de quaisquer danos a saúde pública que possam ser caudas pelas substâncias químicas alvo deste processo de investigação.

Assim a Vigilância em Saúde Ambiental de Umuarama em conjunto com os demais órgãos competentes de monitoramento ambiental e sanitário estão atentos a quaisquer situações quer possam a inferir danos na saúde da nossa população.

Anexos

Relatórios de ensaio n°49955, 49957, 49956, 49954, 49953.

Franzimar Siqueira de Morais
Coordenador de Vigilância em Saúde
Matrícula 674661

PREFEITURA MUNICIPAL DE UMUARAMA

Secretaria Municipal de Saúde

ESTADO DO PARANÁ

"A capital do atendimento"

Saúde da Família

CONTROLE DE VISITAS DOMICILIARES DOS MEDICOS E ENFERMEIROS

Cohapar III

Profissional (is): Mirian

Medico: Camila Pires

Venho por meio desta informar que no mês de março de 2023 foram realizados 7 atendimentos no domicilio dos pacientes compartilhados entre médica, enfermeira e acs.

Sem mais

Umuarama, 17 de abril de 2023.

Mirian Cristian Rufino
ENFERMEIRA
COREN/PR 246.962

Dra. Camila Pires
MEDICA
CRM-PR 40175

Digitalizado com CamScanner

LABB Análises Ambientais

Relatório de Ensaio 49954/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Alumínio	0,199 mg/L	≤ 0,2 mg/L	0,018	0,060	0,011	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Amônia	< 0,333 mg/L N	≤ 1,2 mg/L N	0,333	1,000	0,167	PO 123 Rev.01	28/10/22
Antimônio	< 0,0006 mg/L	≤ 0,006 mg/L	0,0006	0,0020	0,0003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Arsênio	< 0,003 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Atrazina	< 2,000000 µg/L	-	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Bário	0,163 mg/L	≤ 0,7 mg/L	0,006	0,030	0,002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Benzeno	< 0,7 µg/L	≤ 5 µg/L	0,7	2	0,3558	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Benzo(a)pireno	< 0,015 µg/L	≤ 0,4 µg/L	0,015	0,050	0,015	EPA 3535A Rev.01:2007; EPA Method 8270E Rev 6:2018	28/10/22
Cadmio	< 0,0003 mg/L	≤ 0,003 mg/L	0,0003	0,0010	5,38E-05	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Carbendazim + benomil	< 16,70 µg/L	-	16,70	50,00	-	PO 168	01/11/22
Carbofurano	< 5,000000 µg/L	≤ 7 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Chumbo	< 0,003 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Chumbo Dissolvido	< 0,003 mg/L	-	0,003	0,010	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cianeto Total	< 0,002 mg/L	-	0,002	0,005	0,002	PO 021	28/10/22
Cis-1,2-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Clordano	< 0,030000 µg/L	≤ 0,2 µg/L	0,001000	0,030000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Cloreto	17,210 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	2,065	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Cloreto de Vinila	< 0,100 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,100	0,300	0,028	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	< 20,000000 µg/L	≤ 30,0 µg/L	0,300000	20,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Cobre	< 0,002 mg/L	≤ 2 mg/L	0,002	0,008	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cobre Dissolvido	< 0,003 mg/L	-	0,003	0,008	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Coliformes Termotolerantes	<1,8 NMP/100mL	-	-	1,8	-	SMEWW - 9221 B, C, E, F	28/10/22
Cor Aparente	< 0,2 mg Pt-Co/L	≤ 15 mg Pt-Co/L	0,2	5,0	0,5	SMEWW - 2120 C	28/10/22

Relatório de Ensaio 49954/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Data de Publicação: 17/11/2022 10:54

Identificação Conta	
Cliente: Prefeitura Municipal de Umuarama	**CNPJ/CPF:** 76.247.378/0001-56
Endereço: Av. Rio Branco, nº 3717 - Centro Cívico - Umuarama - Paraná - CEP: 87.501-130 - Brasil	**Telefone:** 44 3906-4141

ID: 438146 - Nº da Amostra: 49954-1/2022.0 - Amostra 04 - Avenida Malta 2203 Torneira Externa Água Tratada

Tipo de Amostra: Água Tratada

Data Coleta: 27/10/2022 12:12 | **Data Recebimento:** 28/10/2022 09:00

Medidas de Campo

- Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	6,10 mg/L	-	0,10	0,40	0,1	SMEWW - 4500-O G	27/10/22
pH	6,67	6 a 9	0,01	-	0,09	SMEWW - 4500-H+ B	27/10/22
Temperatura da Amostra	24,6 °C	-	0,1	0,1	0,26814	SMEWW - 2550	27/10/22

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
1,1-Dicloroetano	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,1-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,1176	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,2-Diclorobenzeno	< 0,3000 µg/L	≤ 0,001 mg/L	0,3000	1,0000	0,1992	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,2-Dicloroeteno (cis + trans)	< 0,7 µg/L	-	0,7	2	0,4408	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,4-Diclorobenzeno	< 0,000030 mg/L	≤ 0,0003 mg/L	3,000000E-5	0,000100	8,97E-06	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
2,4 D + 2,4,5 T	< 2,000000 µg/L	-	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
2,4,6-Triclorofenol	< 0,010000 µg/L	≤ 0,2 mg/L	0,003000	0,010000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Ácidos Haloacéticos Totais	< 0,027 mg/L	≤ 0,08 mg/L	0,027	0,080	0,006	Preparo: EPA SW-846 – 3535 A – REV. 01 2007; Determinação: PO 125	01/11/22
Acrilamida	< 0,0333 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,0333	0,1	0,02434	PO 166	01/11/22
Alacloro	< 10,000000 µg/L	≤ 20 µg/L	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	< 2,0000 µg/L	≤ 10 µg/L	2,0000	6,0000	-	PO 167	01/11/22
Aldrin + Dieldrin	< 0,003000 µg/L	≤ 0,03 µg/L	0,000900	0,003000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22

Relatório de Ensaio 49954/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						6:2018	
Monoclorobenzeno	< 0,3 µg/L	≤ 0,02 mg/L	0,3	1	0,1148	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Níquel	< 0,0006 mg/L	≤ 0,07 mg/L	0,0006	0,0020	0,0001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Nitrato (como N)	1,920 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,020	0,060	0,23	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Nitrito (como N)	< 0,010 mg/L N	≤ 1 mg/L N	0,010	0,030	0,004	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Nitrogênio Amoniacal	< 0,100 mg/L N	-	0,100	0,300	0,04	SMWW, 23ª Edição, Método 4500NH3 D	28/10/22
p,p'-DDT +p,p'-DDE+ p,p'-DDD	< 0,002000 µg/L	≤ 1 µg/L	0,000600	0,002000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Paration Metílica	< 5,000000 µg/L	-	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Pendimetalina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Pentaclorofenol	< 5,000000 µg/L	≤ 9 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Permetrina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Profenofós	< 0,033 µg/L	≤ 0,3 µg/L	0,033	0,100	0,008	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Salinidade	< 0,1 ‰	-	-	0,1	-	SMEWW - 2520 B	28/10/22
Selênio	< 0,003 mg/L	≤ 0,04 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Simazina	< 1,000000 µg/L	≤ 2 µg/L	0,300000	1,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev 6:2018	28/10/22
Sódio	0,693 mg/L	≤ 200 mg/L	0,027	0,090	0,003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Sólidos Dissolvidos Totais	34 mg/L	≤ 500 mg/L	5	15	-	SMEWW - 2540 C	31/10/22
Sólidos Totais	36 mg/L	-	1	15	-	SMEWW - 2540 B e 2540 E	31/10/22
Substâncias que Comunicam Gosto e Odor	Ausência	-	-	-	-	SMEWW 2110	28/10/22
Sulfato	< 0,333 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	-	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Sulfeto (H_2S não dissociado)	< 0,001 mg/L	≤ 0,05 mg/L	0,001	0,002	0,001	PO 048	31/10/22
Surfactantes	< 0,010 mg/L	-	0,010	0,100	0,01	SMEWW - 5540 C	28/10/22
Tebuconazol	< 100,000000 µg/L	≤ 180 µg/L	30,000000	100,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Terbufós	< 0,100000 µg/L	≤ 1,2 µg/L	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Tetracloreto de Carbono	< 0,2 µg/L	≤ 4 µg/L	0,2	0,5	0,1122	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA	28/10/22

Relatório de Ensaio 49954/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição: 2017
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- LABORATÓRIO RECONHECIDO PELO IMA - CERTIDÃO DE RECONHECIMENTO DE LABORATÓRIO Nº 3757/2020
- Coleta realizada pelo LABB conforme PO 001 - Técnicas de Amostragem e Preservação das Amostras, Guia Nacional de coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edition - 2017 (SMEWW);
- Regra de decisão: A(s) Incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: f7140e4cb35945259db928cfcd00330d

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						Method 8260D – Revisão 4: 2018	
Tetracloroeteno	< 0,2 µg/L	≤ 40 µg/L	0,2	0,5	0,0763	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Tolueno	< 0,7 µg/L	≤ 30 µg/L	0,6667	2	2,227	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Trans-1,2-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Triclorobenzenos	< 1 µg/L	-	1	3	0,7236	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Tricloroeteno	< 0,2 µg/L	≤ 4 µg/L	0,2	0,5	0,1206	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Trifluralina	< 0,100000 µg/L	≤ 20 µg/L	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Trihalometanos	< 6,7 µg/L	≤ 0,1 mg/L	6,7	20	2,676	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Turbidez	0,35 NTU	≤ 5 NTU	0,1	0,5	0,1	SMEWW - 2130 B	28/10/22
Urânio	< 0,0006 mg/L	≤ 0,03 mg/L	0,0006	0,0020	0,0002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Xilenos	< 1,3 µg/L	≤ 500 µg/L	1,3	4	0,65	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Zinco	< 0,012 mg/L	≤ 5 mg/L	0,012	0,040	0,009	Preparação: SMEWW - 3030 E: Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22

Análises Terceirizadas

Ambientis Laboratório de Radiometria

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Determinação de alfa total	< 0,29 Bq/L	≤ 0,5 Bq/L	-	0,29	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	11/11/22
Determinação de beta total	< 0,85 Bq/L	≤ 1 Bq/L	-	0,85	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	11/11/22

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Especificações

PORTARIA GM/MS Nº 888: Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021

Interpretações

O(s) parâmetro(s) **Atende(m)** a PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.

Relatório de Ensaio 49953/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Data de Publicação: 17/11/2022 10:54

Identificação Conta	
Cliente: Prefeitura Municipal de Umuarama	**CNPJ/CPF:** 76.247.378/0001-56
Endereço: Av. Rio Branco, nº 3717 - Centro Cívico - Umuarama - Paraná - CEP: 87.501-130 - Brasil	**Telefone:** 44 3906-4141

ID: 438147 - Nº da Amostra: 49953-1/2022.0 - Amostra 05 - Avenida Angelo Moreira Da Fonseca 2500 Água Tratada

Tipo de Amostra: Água Tratada

Data Coleta: 27/10/2022 12:40 | **Data Recebimento:** 28/10/2022 09:00

Medidas de Campo

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	6,40 mg/L	-	0,10	0,40	0,1	SMEWW - 4500-O G	27/10/22
pH	6,49	6 a 9	0,01	-	0,09	SMEWW - 4500-H+ B	27/10/22
Temperatura da Amostra	26,3 °C	-	0,1	0,1	0,28667	SMEWW - 2550	27/10/22

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
1,1-Dicloroetano	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,1-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,1176	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,2-Diclorobenzeno	< 0,3000 µg/L	≤ 0,001 mg/L	0,3000	1,0000	0,1992	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,2-Dicloroeteno (cis + trans)	< 0,7 µg/L	-	0,7	2	0,4408	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,4-Diclorobenzeno	< 0,000030 mg/L	≤ 0,0003 mg/L	3,000000E-5	0,000100	8,97E-06	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
2,4 D + 2,4,5 T	< 2,000000 µg/L	-	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
2,4,6-Triclorofenol	< 0,010000 µg/L	≤ 0,2 mg/L	0,003000	0,010000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Ácidos Haloacéticos Totais	< 0,027 mg/L	≤ 0,08 mg/L	0,027	0,080	0,006	Preparo: EPA SW-846 – 3535 A – REV. 01:2007; Determinação: PO 125	01/11/22
Acrilamida	< 0,0333 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,0333	0,1	0,02434	PO 166	01/11/22
Alacloro	< 10,000000 µg/L	≤ 20 µg/L	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	< 2,0000 µg/L	≤ 10 µg/L	2,0000	6,0000	-	PO 167	01/11/22
Aldrin + Dieldrin	< 0,003000 µg/L	≤ 0,03 µg/L	0,000900	0,003000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22

Relatório de Ensaio 49953/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Alumínio	< 0,018 mg/L	≤ 0,2 mg/L	0,018	0,060	0,011	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Amônia	< 0,333 mg/L N	≤ 1,2 mg/L N	0,333	1,000	0,167	PO 123 Rev.01	28/10/22
Antimônio	< 0,0006 mg/L	≤ 0,006 mg/L	0,0006	0,0020	0,0003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Arsênio	< 0,003 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Atrazina	< 2,000000 µg/L	-	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Bário	< 0,006 mg/L	≤ 0,7 mg/L	0,006	0,030	0,002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Benzeno	< 0,7 µg/L	≤ 5 µg/L	0,7	2	0,3558	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Benzo(a)pireno	< 0,015 µg/L	≤ 0,4 µg/L	0,015	0,050	0,015	EPA 3535A Rev.01:2007; EPA Method 8270E Rev 6:2018	28/10/22
Cadmio	< 0,0003 mg/L	≤ 0,003 mg/L	0,0003	0,0010	5,38E-05	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Carbendazim + benomil	< 16,70 µg/L	-	16,70	50,00	-	PO 168	01/11/22
Carbofurano	< 5,000000 µg/L	≤ 7 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Chumbo	< 0,003 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Chumbo Dissolvido	< 0,003 mg/L	-	0,003	0,010	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cianeto Total	< 0,002 mg/L	-	0,002	0,005	0,002	PO 021	28/10/22
Cis-1,2-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Clordano	< 0,030000 µg/L	≤ 0,2 µg/L	0,001000	0,030000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev 6:2018	28/10/22
Cloreto	17,810 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	2,137	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Cloreto de Vinila	< 0,100 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,100	0,300	0,028	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	< 20,000000 µg/L	≤ 30,0 µg/L	0,300000	20,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Cobre	< 0,002 mg/L	≤ 2 mg/L	0,002	0,008	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cobre Dissolvido	< 0,003 mg/L	-	0,003	0,008	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Coliformes Termotolerantes	<1,8 NMP/100mL	-	-	1,8	-	SMEWW - 9221 B, C, E, F	28/10/22
Cor Aparente	< 0,2 mg Pt-Co/L	≤ 15 mg Pt-Co/L	0,2	5,0	0,5	SMEWW - 2120 C	28/10/22

Relatório de Ensaio 49953/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cromo	< 0,009 mg/L	≤ 0,05 mg/L	0,009	0,030	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
DBO	2,95 mg/L	-	0,80	3,00	0,16	SMEWW - 5210 D	28/10/22
Di(2-etilhexil)ftalato	< 5,000000 µg/L	≤ 8 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev 6:2018	28/10/22
Diclorometano	< 0,3 µg/L	≤ 20 µg/L	0,3	1	0,169	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Diurom	< 3,3 µg/L	≤ 20 µg/L	3,3	10,0	1,2	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
DQO	11,0 mg/L	-	0,8	10,0	0,3	SMEWW - 5220 D	28/10/22
Dureza Total	1,83 mg/L	≤ 300 mg/L	0,05	0,50	0,08	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Endossulfan (I+II+sulfato)	< 0,030000 µg/L	-	0,009000	0,030000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev 6:2018	28/10/22
Endrin	< 0,001000 µg/L	-	0,000300	0,001000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Estireno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,2282	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Etilbenzeno	< 3,3 µg/L	≤ 300 µg/L	3,3	10	2,205	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Ferro	< 0,018 mg/L	≤ 0,3 mg/L	0,018	0,060	0,003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Ferro Dissolvido	< 0,015 mg/L	-	0,015	0,060	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Fósforo Total	0,098 mg/L	-	0,005	0,030	0,001	SMEWW 3030 E; EPA - 6010 C Revisão: 3:2007	01/11/22
Glifosato + AMPA	< 30 µg/L	≤ 500 µg/L	30	60	-	PO 169	01/11/22
Lindano (Y-HCH)	< 0,010000 µg/L	≤ 2 µg/L	0,003000	0,010000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Mancozebe	< 100,000000 µg/L	-	30,000000	100,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Manganês	< 0,006 mg/L	≤ 0,1 mg/L	0,006	0,020	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Mercúrio	< 0,0001 mg/L	≤ 0,001 mg/L	0,0001	0,0002	0,0001	PO 098	01/11/22
Metamidofós	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Metolacloro	< 10,000000 µg/L	≤ 10 µg/L	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Molinato	< 5,000000 µg/L	≤ 6 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev.	28/10/22

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						6:2018	
Monoclorobenzeno	< 0,3 µg/L	≤ 0,02 mg/L	0,3	1	0,1148	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Níquel	< 0,0006 mg/L	≤ 0,07 mg/L	0,0006	0,0020	0,0001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Nitrato (como N)	1,852 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,020	0,060	0,222	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Nitrito (como N)	< 0,010 mg/L N	≤ 1 mg/L N	0,010	0,030	0,004	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Nitrogênio Amoniacal	< 0,100 mg/L N	-	0,100	0,300	0,04	SMWW, 23ª Edição, Método 4500NH3 D	28/10/22
p,p'-DDT +p,p'-DDE+ p,p'-DDD	< 0,002000 µg/L	≤ 1 µg/L	0,000600	0,002000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Paration Metílica	< 5,000000 µg/L	-	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Pendimetalina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Pentaclorofenol	< 5,000000 µg/L	≤ 9 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Permetrina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Profenofós	< 0,033 µg/L	≤ 0,3 µg/L	0,033	0,100	0,008	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Salinidade	< 0,1 ‰	-	-	0,1	-	SMEWW - 2520 B	28/10/22
Selênio	< 0,003 mg/L	≤ 0,04 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Simazina	< 1,000000 µg/L	≤ 2 µg/L	0,300000	1,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Sódio	0,694 mg/L	≤ 200 mg/L	0,027	0,090	0,003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Sólidos Dissolvidos Totais	34 mg/L	≤ 500 mg/L	5	15	-	SMEWW - 2540 C	31/10/22
Sólidos Totais	38 mg/L	-	1	15	-	SMEWW - 2540 B e 2540 E	31/10/22
Substâncias que Comunicam Gosto e Odor	Ausência	-	-	-	-	SMEWW 2110	28/10/22
Sulfato	< 0,333 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	0,07	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Sulfeto (H_2S não dissociado)	< 0,001 mg/L	≤ 0,05 mg/L	0,001	0,002	0,001	PO 048	31/10/22
Surfactantes	< 0,010 mg/L	-	0,010	0,100	0,01	SMEWW - 5540 C	28/10/22
Tebuconazol	< 100,000000 µg/L	≤ 180 µg/L	30,000000	100,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Terbufós	< 0,100000 µg/L	≤ 1,2 µg/L	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Tetracloreto de Carbono	< 0,2 µg/L	≤ 4 µg/L	0,2	0,5	0,1122	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA	28/10/22

Relatório de Ensaio 49953/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						Method 8260D – Revisão 4: 2018	
Tetracloroeteno	< 0,2 µg/L	≤ 40 µg/L	0,2	0,5	0,0763	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Tolueno	< 0,7 µg/L	≤ 30 µg/L	0,6667	2	2,227	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Trans-1,2-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Triclorobenzenos	< 1 µg/L	-	1	3	0,7236	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Tricloroeteno	< 0,2 µg/L	≤ 4 µg/L	0,2	0,5	0,1206	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Trifluralina	< 0,100000 µg/L	≤ 20 µg/L	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Trinalometanos	< 6,7 µg/L	≤ 0,1 mg/L	6,7	20	2,676	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Turbidez	0,35 NTU	≤ 5 NTU	0,1	0,5	0,1	SMEWW - 2130 B	28/10/22
Urânio	< 0,0006 mg/L	≤ 0,03 mg/L	0,0006	0,0020	0,0002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Xilenos	< 1,3 µg/L	≤ 500 µg/L	1,3	4	0,65	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Zinco	< 0,012 mg/L	≤ 5 mg/L	0,012	0,040	0,008	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22

Análises Terceirizadas

Ambientis Laboratório de Radiometria

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Determinação de alfa total	< 0,29 Bq/L	≤ 0,5 Bq/L	-	0,29	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	11/11/22
Determinação de beta total	< 0,85 Bq/L	≤ 1 Bq/L	-	0,85	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	11/11/22

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Especificações

PORTARIA GM/MS Nº 888: Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021

Interpretações

O(s) parâmetro(s) **Atende(m)** a PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.

Relatório de Ensaio 49953/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição: 2017
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- LABORATÓRIO RECONHECIDO PELO IMA - CERTIDÃO DE RECONHECIMENTO DE LABORATÓRIO Nº 3757/2020
- Coleta realizada pelo LABB conforme PO 001 – Técnicas de Amostragem e Preservação das Amostras, Guia Nacional de coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edition - 2017 (SMEWW);
- Regra de decisão: A(s) Incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: 252106a3a827497999e4bade5d9943a5

Relatório de Ensaio 49956/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Alumínio	< 0,018 mg/L	≤ 0,2 mg/L	0,018	0,060	0,011	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Amônia	< 0,333 mg/L N	≤ 1,2 mg/L N	0,333	1,000	0,167	PO 123 Rev.01	28/10/22
Antimônio	< 0,0006 mg/L	≤ 0,006 mg/L	0,0006	0,0020	0,0003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Arsênio	< 0,003 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Atrazina	< 2,000000 µg/L	-	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Bário	< 0,006 mg/L	≤ 0,7 mg/L	0,006	0,030	0,002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Benzeno	< 0,7 µg/L	≤ 5 µg/L	0,7	2	0,3558	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Benzo(a)pireno	< 0,015 µg/L	≤ 0,4 µg/L	0,015	0,050	0,015	EPA 3535A Rev.01:2007; EPA Method 8270E Rev.6:2018	28/10/22
Cadmio	< 0,0003 mg/L	≤ 0,003 mg/L	0,0003	0,0010	5,38E-05	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Carbendazim + benomil	< 16,70 µg/L	-	16,70	50,00	-	PO 168	01/11/22
Carbofurano	< 5,000000 µg/L	≤ 7 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Chumbo	< 0,003 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Chumbo Dissolvido	< 0,003 mg/L	-	0,003	0,010	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cianeto Total	< 0,002 mg/L	-	0,002	0,005	0,002	PO 021	28/10/22
Cis-1,2-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Clordano	< 0,030000 µg/L	≤ 0,2 µg/L	0,001000	0,030000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev 6:2018	28/10/22
Cloreto	16,450 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	1,974	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Cloreto de Vinila	< 0,100 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,100	0,300	0,028	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	< 20,000000 µg/L	≤ 30,0 µg/L	0,300000	20,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Cobre	< 0,002 mg/L	≤ 2 mg/L	0,002	0,008	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cobre Dissolvido	< 0,003 mg/L	-	0,003	0,008	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Coliformes Termotolerantes	<1,8 NMP/100mL	-	-	1,8	-	SMEWW - 9221 B, C, E, F	28/10/22
Cor Aparente	< 0,2 mg Pt-Co/L	≤ 15 mg Pt-Co/L	0,2	5,0	0,5	SMEWW - 2120 C	28/10/22

Relatório de Ensaio 49956/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Data de Publicação: 17/11/2022 10:54

Identificação Conta	
Cliente: Prefeitura Municipal de Umuarama	**CNPJ/CPF:** 76.247.378/0001-56
Endereço: Av. Rio Branco, nº 3717 - Centro Cívico - Umuarama - Paraná - CEP: 87.501-130 - Brasil	**Telefone:** 44 3906-4141

ID: 438144 - Nº da Amostra: 49956-1/2022.0 - Amostra 03 - Água Tratada da ETA

Tipo de Amostra: Água Tratada

Data Coleta: 27/10/2022 11:35	**Data Recebimento:** 28/10/2022 09:00

Medidas de Campo

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	7,80 mg/L	-	0,10	0,40	0,1	SMEWW - 4500-O G	27/10/22
pH	6,67	6 a 9	0,01	-	0,09	SMEWW - 4500-H+ B	27/10/22
Temperatura da Amostra	23,2 °C	-	0,1	0,1	0,25288	SMEWW - 2550	27/10/22

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
1,1-Dicloroetano	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,1-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,1176	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,2-Diclorobenzeno	< 0,3000 µg/L	≤ 0,001 mg/L	0,3000	1,0000	0,1992	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,2-Dicloroeteno (cis + trans)	< 0,7 µg/L	-	0,7	2	0,4408	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
1,4-Diclorobenzeno	< 0,000030 mg/L	≤ 0,0003 mg/L	3,000000E-5	0,000100	8,97E-06	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
2,4 D + 2,4,5 T	< 2,000000 µg/L	-	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
2,4,6-Triclorofenol	< 0,010000 µg/L	≤ 0,2 mg/L	0,003000	0,010000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Ácidos Haloacéticos Totais	< 0,027 mg/L	≤ 0,08 mg/L	0,027	0,080	0,006	Preparo: EPA SW-846 – 3535 A – REV. 01 2007; Determinação: PO 125	01/11/22
Acrilamida	< 0,0333 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,0333	0,1	0,02434	PO 166	01/11/22
Alacloro	< 10,000000 µg/L	≤ 20 µg/L	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	< 2,0000 µg/L	≤ 10 µg/L	2,0000	6,0000	-	PO 167	01/11/22
Aldrin + Dieldrin	< 0,003000 µg/L	≤ 0,03 µg/L	0,000900	0,003000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						6:2018	
Monoclorobenzeno	< 0,3 µg/L	≤ 0,02 mg/L	0,3	1	0,1148	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Níquel	< 0,0006 mg/L	≤ 0,07 mg/L	0,0006	0,0020	0,0001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Nitrato (como N)	2,214 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,020	0,060	0,266	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Nitrito (como N)	< 0,010 mg/L N	≤ 1 mg/L N	0,010	0,030	0,004	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Nitrogênio Amoniacal	< 0,100 mg/L N	-	0,100	0,300	0,04	SMWW. 23ª Edição, Método 4500NH3 D	28/10/22
p,p'-DDT +p,p'-DDE+ p,p'-DDD	< 0,002000 µg/L	≤ 1 µg/L	0,000600	0,002000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Paration Metílica	< 5,000000 µg/L	-	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Pendimetalina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Pentaclorofenol	< 5,000000 µg/L	≤ 9 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Permetrina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Profenofós	< 0,033 µg/L	≤ 0,3 µg/L	0,033	0,100	0,008	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Salinidade	< 0,1 ‰	-	-	0,1	-	SMEWW - 2520 B	28/10/22
Selênio	< 0,003 mg/L	≤ 0,04 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Simazina	< 1,000000 µg/L	≤ 2 µg/L	0,300000	1,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Sódio	0,687 mg/L	≤ 200 mg/L	0,027	0,090	0,003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Sólidos Dissolvidos Totais	32 mg/L	≤ 500 mg/L	5	15	-	SMEWW - 2540 C	31/10/22
Sólidos Totais	36 mg/L	-	1	15	-	SMEWW - 2540 B e 2540 E	31/10/22
Substâncias que Comunicam Gosto e Odor	Ausência	-	-	-	-	SMEWW 2110	28/10/22
Sulfato	< 0,333 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	0,07	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Sulfeto (H_2S não dissociado)	< 0,001 mg/L	≤ 0,05 mg/L	0,001	0,002	0,001	PO 048	31/10/22
Surfactantes	< 0,010 mg/L	-	0,010	0,100	0,01	SMEWW - 5540 C	28/10/22
Tebuconazol	< 100,000000 µg/L	≤ 180 µg/L	30,000000	100,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Terbufós	< 0,100000 µg/L	≤ 1,2 µg/L	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Tetracloreto de Carbono	< 0,2 µg/L	≤ 4 µg/L	0,2	0,5	0,1122	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA	28/10/22

Relatório de Ensaio 49956/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cromo	< 0,009 mg/L	≤ 0,05 mg/L	0,009	0,030	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
DBO	2,91 mg/L	-	0,80	3,00	0,16	SMEWW - 5210 D	28/10/22
Di(2-etilhexil)ftalato	< 5,000000 µg/L	≤ 8 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Diclorometano	< 0,3 µg/L	≤ 20 µg/L	0,3	1	0,169	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Diurom	< 3,3 µg/L	≤ 20 µg/L	3,3	10,0	1,2	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
DQO	10,0 mg/L	-	0,8	10,0	0,3	SMEWW - 5220 D	28/10/22
Dureza Total	1,98 mg/L	≤ 300 mg/L	0,05	0,50	0,08	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Endossulfan (I+II+sulfato)	< 0,030000 µg/L	-	0,009000	0,030000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Endrin	< 0,001000 µg/L	-	0,000300	0,001000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Estireno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,2282	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Etilbenzeno	< 3,3 µg/L	≤ 300 µg/L	3,3	10	2,205	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Ferro	< 0,018 mg/L	≤ 0,3 mg/L	0,018	0,060	0,003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Ferro Dissolvido	< 0,015 mg/L	-	0,015	0,060	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Fósforo Total	0,071 mg/L	-	0,006	0,030	0,001	SMEWW 3030 E; EPA - 6010 C Revisão: 3:2007	01/11/22
Glifosato + AMPA	< 30 µg/L	≤ 500 µg/L	30	60	-	PO 169	01/11/22
Lindano (Y-HCH)	< 0,010000 µg/L	≤ 2 µg/L	0,003000	0,010000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Mancozebe	< 100,000000 µg/L	-	30,000000	100,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Manganês	< 0,006 mg/L	≤ 0,1 mg/L	0,006	0,020	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Mercúrio	< 0,0001 mg/L	≤ 0,001 mg/L	0,0001	0,0002	0,0001	PO 098	01/11/22
Metamidofós	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Metolacloro	< 10,000000 µg/L	≤ 10 µg/L	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Molinato	< 5,000000 µg/L	≤ 6 µg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev	28/10/22

Relatório de Ensaio 49956/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição: 2017
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- LABORATÓRIO RECONHECIDO PELO IMA - CERTIDÃO DE RECONHECIMENTO DE LABORATÓRIO Nº 375/2020
- Coleta realizada pelo LABB conforme PO 001 - Técnicas de Amostragem e Preservação das Amostras, Guia Nacional de coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edition - 2017 (SMEWW);
- Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: 306fc74828d04feaa9b3c4641c5779e4

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						Method 8260D – Revisão 4: 2018	
Tetracloroeteno	< 0,2 µg/L	≤ 40 µg/L	0,2	0,5	0,0763	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Tolueno	< 0,7 µg/L	≤ 30 µg/L	0,6667	2	2,227	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Trans-1,2-Dicloroeteno	< 0,3 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Triclorobenzenos	< 1 µg/L	-	1	3	0,7236	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Tricloroeteno	< 0,2 µg/L	≤ 4 µg/L	0,2	0,5	0,1206	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Trifluralina	< 0,100000 µg/L	≤ 20 µg/L	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	28/10/22
Trihalometanos	< 6,7 µg/L	≤ 0,1 mg/L	6,7	20	2,676	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Turbidez	0,35 NTU	≤ 5 NTU	0,1	0,5	0,1	SMEWW - 2130 B	28/10/22
Urânio	< 0,0006 mg/L	≤ 0,03 mg/L	0,0006	0,0020	0,0002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Xilenos	< 1,3 µg/L	≤ 500 µg/L	1,3	4	0,65	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Zinco	< 0,012 mg/L	≤ 5 mg/L	0,012	0,040	0,008	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22

Análises Terceirizadas

Ambientis Laboratório de Radiometria

Análise	Resultado	PORTARIA GM/MS Nº 888	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Determinação de alfa total	< 0,29 Bq/L	≤ 0,5 Bq/L	-	0,29	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	09/11/22
Determinação de beta total	< 0,85 Bq/L	≤ 1 Bq/L	-	0,85	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	09/11/22

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório

Especificações

PORTARIA GM/MS Nº 888: Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021

Interpretações

O(s) parâmetro(s) **Atende(m)** a PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.

Relatório de Ensaio 49957/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						SMEWW - 3120 B	
Amônia	< 1,000 mg/L	-	0,333	1,000	0,167	PO 123	28/10/22
Antimônio	< 0,0020 mg/L	≤ 0,005 mg/L	0,0006	0,0020	0,0003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Arsênio	< 0,010 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Atrazina	< 2,000000 µg/L	≤ 2 µg/L	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Bário	< 0,030 mg/L	≤ 0,7 mg/L	0,006	0,030	0,002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Benzeno	< 2 µg/L	≤ 0,005 mg/L	0,7	2	0,3558	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Benzo(a)pireno	< 0,050 µg/L	≤ 0,05 µg/L	0,015	0,050	0,015	EPA 3535A Rev.01.2007; EPA Method 8270E Rev.6:2018	31/10/22
Cadmio	< 0,0010 mg/L	≤ 0,001 mg/L	0,0003	0,0010	5,38E-05	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Carbendazim + benomil	< 50,00 µg/L	-	16,70	50,00	-	PO 168	28/10/22
Carbofurano	< 5,000000 µg/L	-	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Chumbo	< 0,010 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Chumbo Dissolvido	< 0,010 mg/L	-	0,003	0,010	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cianeto Total	< 0,005 mg/L	-	0,002	0,005	0,002	PO 021	01/11/22
Cis-1,2-Dicloroeteno	< 1 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Clordano	< 0,030000 µg/L	-	0,001000	0,030000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Cloreto	5,120 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	0,614	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Cloreto de Vinila	< 2 µg/L	-	0,7	2	0,4084	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	< 20,000000 µg/L	-	0,300000	20,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Cobre	0,205 mg/L	-	0,002	0,008	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Cobre Dissolvido	0,065 mg/L	≤ 0,009 mg/L	0,003	0,008	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Coliformes Termotolerantes	130 NMP/100mL	≤ 1000 NMP/100mL	-	1,8	-	SMEWW - 9221 B, C, E, F	28/10/22
Cor Aparente	14,7 mg Pt-Co/L	-	0,2	5,0	0,5	SMEWW - 2120 C	28/10/22
Cromo	< 0,030 mg/L	≤ 0,05 mg/L	0,009	0,030	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22

Relatório de Ensaio 49957/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Data de Publicação: 17/11/2022 10:39

Identificação Conta	
Cliente: Prefeitura Municipal de Umuarama	**CNPJ/CPF:** 76.247.378/0001-56
Endereço: Av. Rio Branco, nº 3717 - Centro Cívico - Umuarama - Paraná - CEP: 87.501-130 - Brasil	**Telefone:** 44 3906-4141

ID: 438143 - Nº da Amostra: 49957-1/2022.0 - Amostra 02 - Captação

Tipo de Amostra: Água Bruta

Data Coleta: 27/10/2022 11:00 **Data Recebimento:** 28/10/2022 09:00

Medidas de Campo

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	7,00 mg/L	≥ 5	0,10	0,40	0,1	SMEWW - 4500-O G	27/10/22
pH	6,80	6 - 9	0,01	-	0,09	SMEWW - 4500-H+ B	27/10/22
Temperatura da Amostra	21,8 °C	-	0,1	0,1	0,23762	SMEWW - 2550	27/10/22

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
1,1-Dicloroetano	< 1 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
1,1-Dicloroeteno	< 1 µg/L	≤ 0,003 mg/L	0,3	1	0,1176	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
1,2-Diclorobenzeno	< 1,0000 µg/L	-	0,3000	1,0000	0,1992	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
1,2-Dicloroeteno (cis + trans)	< 2 µg/L	-	0,7	2	0,4408	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
1,4-Diclorobenzeno	< 1 µg/L	-	0,3	1	0,2144	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
2,4 D + 2,4,5 T	< 2,000000 µg/L	-	0,600000	2,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
2,4,6-Triclorofenol	< 0,010000 µg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003000	0,010000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Ácidos Haloacéticos Totais	< 0,080 mg/L	-	0,027	0,080	0,006	Preparo: EPA SW-846 – 3535 A – REV. 01 2007; Determinação: PO 125	28/10/22
Acrilamida	< 0,1 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,0333	0,1	0,02434	PO 166	28/10/22
Alacloro	< 10,000000 µg/L	≤ 20 µg/L	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	< 6,0000 µg/L	-	2,0000	6,0000	-	PO 167	28/10/22
Aldrin + Dieldrin	< 0,003000 µg/L	≤ 0,005 µg/L	0,000900	0,003000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Alumínio	< 0,060 mg/L	-	0,018	0,060	0,011	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação:	01/11/22

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						Method 8260D – Revisão 4: 2018	
Níquel	< 0,0020 mg/L	≤ 0,025 mg/L	0,0006	0,0020	0,0001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Nitrato (como N)	2,191 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,020	0,060	0,263	EPA - 300.1 Revisão 1.1999	28/10/22
Nitrito (como N)	< 0,030 mg/L N	≤ 1 mg/L N	0,010	0,030	0,004	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Nitrogênio Amoniacal	< 0,300 mg/L N	≤ 3,7 mg/L N	0,100	0,300	0,04	SMWW, 23ª Edição, Método 4500NH3 D	28/10/22
p,p'-DDT +p,p'-DDE+ p,p'-DDD	< 0,002000 µg/L	≤ 0,002 µg/L	0,000600	0,002000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Paration Metílica	< 5,000000 µg/L	-	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Pendimetalina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Pentaclorofenol	< 5,000000 µg/L	≤ 0,009 mg/L	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Permetrina	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev 1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Profenofós	< 50,000000 µg/L	-	15,000000	50,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev 1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev 6:2018	31/10/22
Salinidade	< 0,1 ‰	≤ 0,5 ‰	-	0,1	-	SMEWW - 2520 B	28/10/22
Selênio	< 0,010 mg/L	≤ 0,01 mg/L	0,003	0,010	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Simazina	< 1,000000 µg/L	≤ 2 µg/L	0,300000	1,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Sódio	0,322 mg/L	-	0,027	0,090	0,003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Sólidos Dissolvidos Totais	20 mg/L	≤ 500 mg/L	5	15	-	SMEWW - 2540 C	31/10/22
Sólidos Totais	22 mg/L	-	1	15	-	SMEWW - 2540 B e 2540 E	31/10/22
Substâncias que Comunicam Gosto e Odor	Ausência	Ausência	-	-	-	SMEWW 2110	28/10/22
Sulfato	15,000 mg/L	≤ 250 mg/L	0,333	1,000	1,043	EPA - 300.1 Revisão 1:1999	28/10/22
Sulfeto (H_2S não dissociado)	< 0,002 mg/L	≤ 0,002 mg/L	0,001	0,002	0,001	PO 048	28/10/22
Surfactantes	< 0,100 mg/L	≤ 0,5 mg/L	0,010	0,100	0,01	SMEWW - 5540 C	28/10/22
Tebuconazol	< 100,000000 µg/L	-	30,000000	100,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev 1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Terbufós	< 0,100000 µg/L	-	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev 1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Tetracloreto de Carbono	< 0,5 µg/L	≤ 0,002 mg/L	0,2	0,5	0,1122	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Tetracloroeteno	< 0,5 µg/L	≤ 0,01 mg/L	0,2	0,5	0,0763	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA	31/10/22

Relatório de Ensaio 49957/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
DBO	3,78 mg/L	≤ 5 mg/L	0,80	3,00	0,16	SMEWW - 5210 D	28/10/22
Di(2-etilhexil)ftalato	< 5,000000 µg/L	-	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Diclorometano	< 1 µg/L	≤ 0,02 mg/L	0,3	1	0,169	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Diurom	< 50,000000 µg/L	-	15,000000	50,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
DQO	18,0 mg/L	-	0,8	10,0	0,3	SMEWW - 5220 D	28/10/22
Dureza Total	3,83 mg/L	-	0,05	0,50	0,08	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Endossulfan (I+II+sulfato)	< 0,030000 µg/L	≤ 0,056 µg/L	0,009000	0,030000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Endrin	< 0,001000 µg/L	≤ 0,004 µg/L	0,000300	0,001000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Estireno	< 1 µg/L	≤ 0,02 mg/L	0,3	1	0,2282	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Etilbenzeno	< 10 µg/L	≤ 90 µg/L	3,3	10	2,205	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Ferro	< 0,060 mg/L	-	0,018	0,060	0,003	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Ferro Dissolvido	< 0,060 mg/L	≤ 0,3 mg/L	0,015	0,060	-	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Fósforo Total	0,056 mg/L	* mg/L	0,006	0,030	0,001	SMEWW 3030 E; EPA - 6010 C Revisão: 3:2007	01/11/22
Glifosato + AMPA	< 60 µg/L	-	30	60	-	PO 169	28/10/22
Lindano (Y-HCH)	< 0,010000 µg/L	≤ 0,02 µg/L	0,003000	0,010000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Mancozebe	< 100,000000 µg/L	-	30,000000	100,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Manganês	0,085 mg/L	≤ 0,1 mg/L	0,006	0,020	0,001	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Mercúrio	< 0,0002 mg/L	≤ 0,0002 mg/L	0,0001	0,0002	0,0001	PO 098	01/11/22
Metamidofós	< 10,000000 µg/L	-	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Metolacloro	< 10,000000 µg/L	≤ 10 µg/L	3,000000	10,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Molinato	< 5,000000 µg/L	-	1,500000	5,000000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Monoclorobenzeno	< 1 µg/L	-	0,3	1	0,1148	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA	31/10/22

Relatório de Ensaio 49957/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição: 2017
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- LABORATÓRIO RECONHECIDO PELO IMA - CERTIDÃO DE RECONHECIMENTO DE LABORATÓRIO Nº 3757/2020
- Coleta realizada pelo LABB conforme PO 001 - Técnicas de Amostragem e Preservação das Amostras, Guia Nacional de coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edition - 2017 (SMEWW);
- Regra de decisão: A(s) Incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: 48ebb281647b4c75b72a7df77b3ee169

Relatório de Ensaio 49957/2022.0

Proposta Técnica: PC2476/2022

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
						Method 8260D – Revisão 4: 2018	
Tolueno	< 2,0 µg/L	≤ 2 µg/L	0,6667	2	2,227	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 1:2003; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	28/10/22
Trans-1,2-Dicloroeteno	< 1 µg/L	-	0,3	1	0,12	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Triclorobenzenos	< 3 µg/L	-	1	3	0,7236	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Tricloroeteno	< 0,5 µg/L	≤ 0,03 mg/L	0,2	0,5	0,1206	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Trifluralina	< 0,100000 µg/L	≤ 0,2 µg/L	0,030000	0,100000	-	Preparo: EPA 3535A Rev.1:2007 Determinação: EPA Method 8270 E Rev. 6:2018	31/10/22
Trihalometanos	< 20 µg/L	-	6,7	20	2,676	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Turbidez	7,8 NTU	≤ 100 NTU	0,1	0,5	0,1	SMEWW - 2130 B	28/10/22
Urânio	< 0,0020 mg/L	≤ 0,02 mg/L	0,0006	0,0020	0,0002	Preparação: SMEWW - 3030 E; Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22
Xilenos	< 4 µg/L	≤ 300 µg/L	1,3	4	0,65	Preparação: EPA - 5021 A - Revisão: 2:2014; Determinação: EPA Method 8260D – Revisão 4: 2018	31/10/22
Zinco	0,104 mg/L	≤ 0,18 mg/L	0,012	0,040	0,008	Preparação: SMEWW - 3030 E: Determinação: SMEWW - 3120 B	01/11/22

Análises Terceirizadas

Ambientis Laboratório de Radiometria

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Determinação de alfa total	< 0,29 Bq/L	-	-	0,29	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	09/11/22
Determinação de beta total	< 0,85 Bq/L	-	-	0,85	-	PTL-002, PTL-005 e PTL-008	09/11/22

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Especificações

CONAMA 357 - Art. 15: Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces de Classe 2

Interpretações

O(s) parametro(s) abaixo **Não Atende(m)** a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15

- Cobre Dissolvido

* Fósforo Total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico: até 0,10, em ambientes lótico

Nitrogênio Amoniacal: 3,7mg/L N para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N para pH > 8,5









PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

UMUARAMA-PR
2023

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente









VOLUME III

PLANEJAMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

Volume III: Planejamento da Unidade de Conservação

Umuarama – PR
2023

MUNICÍPIO DE UMUARAMA

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CNPJ: 76.247.378/0001-56
Endereço: Avenida Rio Branco, 3717, Centro Cívico, 87.501-130, Umuarama – PR

Hermes Pimentel da Silva
Prefeito Municipal

CONSELHO CONSULTOR

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente

EMPRESA CONSULTORA CONTRATADA

CNPJ: 24.996.094/0001-69
MATO VERDE PREPARAÇÃO E ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: Av. Presidente Castelo Branco, nº 5300, Zona I, CEP: 87.501-170, Umuarama/PR,
Tel. (44) 3038-0838

COORDENAÇÃO GERAL
Carlos Henrique Oliva Grudzin Braga
Engenheiro Ambiental, CREA-PR: 165208/D

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA FINANCEIRA
Daniela Caroline Nogueira Stuve
Engenheira Ambiental, CREA-PR: 184790/D

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Bruna Letícia Rodrigues – Engenheira Ambiental, CREA-PR 184706/D
Bruno Nunes Machado – Engenheiro de Minas, CREA-RS 1403890773
Eduarda Lopes de Almeida –Engenharia Ambiental, CREA-PR 208903/D
Giulianna Watanabe - Bióloga, CRBio/PR: 108052/07-D
Laís Ayumi Hataishi - Engenheira Ambiental, CREA-PR: 185277/D
Otávio Cristiano Montanher – Geógrafo, CREA-PR: 182365/D
Patrick Norio Sonoda – Engenheiro Ambiental, CREA-PR 196299/D
Ronan Felipe de Souza - Engenheiro Florestal, CREA-PR: 169341/D

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta a revisão do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava, localizada no município de Umuarama-PR. De acordo com a Instrução Normativa ICMBio nº 07/2017, a revisão de Plano de Manejo é o procedimento técnico-administrativo que promove a alteração, supressão ou inclusão, geral ou pontual, de um ou mais elementos do Plano de Manejo, tais como normas, zoneamento, programas de manejo ou outros componentes. A nova versão está dividida de acordo com o Termo de Referência, Anexo VIII, cedido pela Prefeitura Municipal.

O Plano foi revisado por meio de atualização das informações, levantamentos de dados, e verificação das ações, planos e programas que foram implantados e executados, bem como a proposição de novas metas para os próximos 5 anos. Desta forma, para o novo planejamento tem-se um documento mais conciso, objetivo e aplicável, com o intuito de guiar a gestão e preservação da área de proteção.

Para a atualização de todo o Plano de Manejo, foram contemplados na metodologia as etapas de levantamento documental e bibliográfico, geoprocessamento, reuniões, entrevistas, reconhecimento de campo, avaliação das infraestruturas existentes, verificação de corpos hídricos, e investigação fauna e flora, tomando-se atenção aos principais problemas enfrentados pela Unidade de Conservação (UC) como, disposição inadequada de resíduos, usos das águas, processos erosivos, expansão urbana e incêndios criminosos.

Este plano está dividido em três volumes:

- Volume I: Contextualização e Diagnóstico Socioeconômico;
- Volume II: Diagnóstico dos Fatores Abióticos e Bióticos;
- **Volume III: Planejamento da Unidade de Conservação**.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de zoneamento ecológico-econômico da APA do Rio Piava. 29
Figura 2 - Investimentos necessários por prazos. 100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação das espécies da fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras 43
Tabela 2 - Serviços ecossistêmicos gerados na APA do Rio Piava 45
Tabela 3 - Horizonte temporal para implantação das medidas do Plano de Manejo da APA do Rio Piava. 51
Tabela 4 - Total de investimentos necessários. 98
Tabela 5 - Investimentos necessários por prazos. 99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesquisas científicas publicadas envolvendo a APA do Rio Piava. 10
Quadro 2 - Resultado das metas propostas no Plano de Manejo antigo 15
Quadro 3 - Processos participativos da elaboração do Plano de Manejo 22
Quadro 4 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Proteção. 30
Quadro 5 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Relevância Ambiental. 31
Quadro 6 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Recuperação. 32
Quadro 7 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Circulação. 33
Quadro 8 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Ocupação Rural. 34
Quadro 9 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Ocupação Urbana. 36
Quadro 10 - Zoneamento ambiental e Normas das Zonas de Conflito I e II. 37
Quadro 11 - Objetivos estratégicos referentes aos alvos de conservação 49
Quadro 12 - Ação Estratégica 01: Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo. 52
Quadro 13 - Ação Estratégica 02: Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações. 53
Quadro 14 - Ação Estratégica 03: Promover atividades de educação ambiental e rural. 56
Quadro 15 - Ação Estratégica 04: Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA. 58
Quadro 16 - Ação Estratégica 5: Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas. 59
Quadro 17 - Ação Estratégica 6: Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais. 67
Quadro 18 - Ação Estratégica 7: Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA. 69
Quadro 19 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 01: Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo. 71
Quadro 20 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 02: Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações. 73
Quadro 21 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 03: Promover atividades de educação ambiental e rural. 77
Quadro 22 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 04: Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA. 80
Quadro 23 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 05: Manter a qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas. 82
Quadro 24 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 06: Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais. 93
Quadro 25 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 07: Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA. 96

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 4
1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO 9
1.1 Infraestrutura 9
1.2 Pesquisas científicas 9
1.3 Recursos financeiros 11
1.4 Potencial de apoio à Unidade de Conservação 11
2 PLANEJAMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO 13
2.1 Introdução ao planejamento da Unidade de Conservação 13
2.2 Missão e visão de futuro da APA 13
2.3 Resultado das metas do Plano de Manejo antigo 15
2.4 Visão geral do processo de planejamento 22
2.4.1 Processos participativos 22
2.5 Etapas de zoneamento e planejamento 23
2.6 Critérios de zoneamento 24
2.6.1 Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de mananciais de abastecimento público 24
2.6.2 Uso do solo e cobertura vegetal: áreas urbanizadas, áreas rurais, e fragmentos florestais 25
2.6.3 Fragilidade ambiental 26
2.7 Mapeamento e integração dos critérios 26
2.8 Zoneamento da APA 26
2.8.1 Zona de Proteção (ZP) 27
2.8.2 Zona de Relevância Ambiental (ZRA) 27
2.8.3 Zona de Recuperação (ZR) 27
2.8.4 Zona de Circulação (ZC) 28
2.8.5 Zona de Ocupação Rural (ZOR) 28
2.8.6 Zona de Ocupação Urbana (ZOU) 28
2.8.7 Zona de Conflito I (ZC-I) 28
2.8.8 Zona de Conflito II (ZC-II) 28
2.9 Normas gerais da APA 38
2.10 Análise Estratégica e Plano de Ação 40
2.10.1 Alvos de conservação 40
2.10.2 Educação Ambiental 43
2.10.3 Serviços ecossistêmicos 44
2.10.4 Pagamentos por serviços ambientais 45
2.10.5 Incentivos a agroecologia 46
2.10.6 Ameaças diretas e indiretas 48
2.11 Objetivos de conservação 49
2.12 Abordagem estratégica 50
2.13 Plano de Ação e Monitoramento para a conservação e preservação 50
2.14 Cronograma e orçamento 70
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS 98

1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

1.1 Infraestrutura

Embora a APA do Rio Piava não possua sede administrativa estabelecida dentro de sua delimitação, todas as estruturas da Prefeitura de Umuarama podem ser utilizadas para tratar sobre assuntos referentes a APA. Atualmente, as reuniões do Conselho da Unidade de Conservação (Conselho da UC), representado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA), ocorrem na Sala de Reuniões ou no Anfiteatro Haruyo Setogutte, situados no Paço Municipal de Umuarama, localizado na Avenida Rio Branco, 3717 – Centro Cívico.

Ainda não há veículos próprios para gerência e fiscalização da APA. No entanto, tem-se uma pá carregadeira adquirida com recursos do Conselho Municipal do Meio Ambiente (CMMA), utilizada para atender as propriedades rurais pertencentes a APA do Rio Piava.

1.2 Pesquisas científicas

De acordo com o Art. 15 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as condições para realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público são estabelecidas pelo Órgão Gerenciador da unidade, e para as áreas de propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para a pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais (BRASIL, 2000).

Desta forma, as pesquisas científicas foram liberadas e implantadas na área da APA após o ano de 2013, no entanto, o Conselho da UC não possui acervo dos dados referentes aos estudos, uma vez que não foi realizada gestão da quantidade de pesquisas permitidas e executadas no local. No entanto, realizou-se busca no site Google Acadêmico e com a palavra-chave ‘APA do Rio Piava’ encontrou-se 9 pesquisas publicadas, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Pesquisas científicas publicadas envolvendo a APA do Rio Piava.

Estudo	Publicação	Autores	Data de publicação
Os impactos do uso e ocupação inadequados do solo na qualidade dos recursos hídricos: bacia hidrográfica do rio Piava	XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos	Luciana Silva Peixoto e Ana Paula do Nascimento	25 a 29 de novembro de 2007
Coleta seletiva da cidade de Umuarama com abordagem na economia dos espaços no aterro sanitário	Health and Environment World Congress	Naiany Baldissera Macinell, Adalberto Koodi Takeda, Inês J. M. Takeda, Janaina C. Botari, Alexandre Botari	10 de julho de 2013
A atuação de prefeituras municipais na preservação de Unidades de Conservação: o caso do projeto "Lixo que Vale" em Umuarama – PR	Revista Científica ANAP Brasil	Gessica Roberta Rodrigues de Paiva, Francieli Sant'ana Marcatto e Ricardo Henrique Bueno	25 de novembro de 2015
Avaliação ambiental e ecológica de riachos neotropicais do alto Rio Paraná	Revista Eletrônica da Universidade Vale do Rio Verde	Ivaldete Tijolin Barros, Juliana Ceccon-Voll, Diesse Oliveira Sereia, Evanilde Benedito	30 de dezembro de 2017
Importância da mata ciliar (ripária) na qualidade da água de abastecimento do Rio Piava no ponto de captação de Umuarama – PR	Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Wesley Henrique Secundini	17 de abril de 2018
Resíduos Sólidos e a solução de problemas locais em bairros periféricos: o caso do Programa Lixo que Vale de Umuarama - PR	Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia (Londrina)	Angela Danielle Kuhn, Fábio de Oliveira Neves	3 de fevereiro de 2019
Projeto Lixo que Vale: Reciclar com sustentabilidade	Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR	Willer Carlos de Oliveira	03 de dezembro 2020
Utilização de geotecnologias para caracterização dos canais de ordem zero da APA na Bacia Hidrográfica Rio Piava - Umuarama, PR	Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Jonathan Santos Pericinoto	14 de maio de 2021
Levantamento preliminar da ictiofauna da APA do rio Piava na cidade de Umuarama, Paraná	Acervo Digital da Universidade Federal do Paraná	Leonardo Borges Ribas	04 de abril de 2022

1.3 Recursos financeiros

Atualmente a APA do Rio Piava não recebe recursos financeiros voltados diretamente para sua gestão. Os recursos utilizados para compra de equipamentos (pá carregadeira) e atualização do Plano de Manejo foram provenientes do CMMA.

Os recursos para adequação de fossas sépticas, instalação de cercas e palanques, bem como o abastecimento de diesel necessário para a operação da pá carregadeira, e a manutenção do equipamento são advindos da Prefeitura Municipal de Umuarama.

1.4 Potencial de apoio à Unidade de Conservação

Este item tem como objetivo apresentar instituições que possam contribuir para o incremento, ações de manejo e gestão da APA do Rio Piava. Uma das principais potencialidades está vinculada ao setor público nas esferas Estadual e Municipal, ao setor privado, considerando as ONGs, e os atores locais.

Entre as instituições governamentais com potencial de apoio à UC estão:

- Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Ministério do Turismo (Mtur);
- Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa);
- Governos Estadual e Municipal;
- Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR/IDR-IAPAR);
- Instituto Água e Terra (IAT);
- Força Verde;
- Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná;
- Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

A área da APA também contempla algumas associações, que podem fortalecer a busca por recursos, debates sobre assuntos referentes a APA e contribuir com os projetos de educação ambiental, sendo elas:

- Associação de Moradores e Produtores Rurais da Estrada Jurupoca;
- Associação de Moradores e Produtores Rurais da Estrada Jaborandi;
- Associação dos Proprietários Rurais da APA do Rio Piava (APRAP);
- Associação dos Moradores do Parque Jaboticabeiras.

Além dos órgãos, há também instituições que podem financiar projetos na APA do Rio Piava por meio de fundos, sendo eles:

- Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA);
- Fundo Estadual de Meio Ambiente do Paraná (FEMA);
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (FRHI/PR);
- Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA);
- Fundo Municipal de Saneamento Básico e Ambiental (FMSBA).

Para solicitar recursos aos órgãos a gestão da APA deve apresentar projetos contendo os objetivos, metas e cronogramas das atividades e orçamento de execução. Desta forma, será avaliada a disponibilidade de recurso, que pode variar com as prioridades sinérgicas e orçamentárias de cada órgão.

No intuito de facilitar as informações voltadas aos gestores municipais quanto a captação de recursos financeiros para gestão e implementação de área de proteção, principalmente Unidades de Conservação, o Departamento de Áreas Protegidas elaborou um Guia prático de captação de recursos para áreas protegidas e outras medidas de conservação no nível local (MMA, 2022). Portanto, recomenda-se a utilização deste guia pelos gestores para obter orientações quanto a aquisição de recursos para APA do Rio Piava.

2 PLANEJAMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

2.1 Introdução ao planejamento da Unidade de Conservação

O plano de manejo foi elaborado para orientar os gestores quanto às medidas necessárias a serem implementadas na unidade de conservação ao longo do tempo, com foco no seu correto e pleno funcionamento, visando o cumprimento de suas metas e normas estabelecidas.

A partir da análise e do cruzamento dos dados levantados na etapa de diagnóstico, foi possível estabelecer o planejamento da APA do Rio Piava, considerando às manifestações das comunidades relacionadas, tanto nos procedimentos participativos quanto em elementos estratégicos para o estabelecimento de zonas e normas da UC, portanto, manteve-se atenção para o estabelecimento de ações viáveis e que de fato proporcionem a proteção e o bom uso da APA, garantindo o benefício mútuo, com objetivo de desenvolvimento sustentável.

Para elaboração do atual planejamento adotou-se como parâmetro o Termo de Referência emitido pelo CMMA, vinculado ao processo de contratação de atualização do Plano de Manejo, e a metodologia de análise estratégica. Vale destacar o acompanhamento de todo o processo de atualização do Plano de Manejo pelo Conselho da UC do Rio Piava, com a participação direta durante a construção e deliberação dessa versão de planejamento, por meio de reuniões e eventos participativos realizados com essa finalidade.

2.2 Missão e visão de futuro da APA

De acordo com Souza (2015) a primeira etapa do processo de gestão consiste na definição da visão, missão e valores organizacionais. A visão é um retrato muito positivo de um estado de futuro desejado, um retrato de um resultado, não o processo de se chegar a esse futuro desejado (STONER, 1995). A missão, por outro lado, é uma clara declaração de propósito que explica a razão da existência da organização (CATELLI, 2013).

Tendo em vista os objetivos de assegurar a proteção aos ecossistemas de Floresta Semidecidual, bem como proteger as águas do Rio Piava, controlar o uso do solo e

estabelecer critérios racionais de ocupação da área determinados durante a criação da APA por meio do Decreto nº 50/98, definiu-se a missão e visão de futuro da APA:

Missão:

"Preservar e proteger a biodiversidade dos ecossistemas do Rio Piava e seus afluentes, promovendo o desenvolvimento sustentável, contemplando o envolvimento e melhoria da qualidade de vida da sociedade."

Visão de Futuro:

"Ser referência em excelência na gestão ambiental de Áreas de Proteção de bacias de mananciais destinadas ao abastecimento público, onde a conservação da natureza e o desenvolvimento humano caminham juntos, com a garantia de um ambiente equilibrado, por meio dos aspectos ambientais, econômicos, sociais e culturais da região para as gerações presentes e futuras."

2.3 Resultado das metas do Plano de Manejo antigo

O Quadro 2 apresenta as 55 metas propostas no Plano de Manejo elaborado no ano de 2023. De todas as metas, 9 foram implantadas na íntegra, 34 em partes e 12 não foram implantadas.

Quadro 2 - Resultado das metas propostas no Plano de Manejo antigo.

Metas	Implantado	Implantado em partes	Não implantado	Descrição
1 - Reflorestamento das áreas de APP a recompor com espécies nativas. 30 metros ao longo dos rios e raio de 50 metros de nascentes.		x		Realizado em partes por meio de projetos de educação ambiental
2 - Construção de cercas nos 30 metros ao longo dos cursos de água e um raio de 50 metros nas nascentes e reforma das cercas existentes.		x		Realizado cercamento de 4000 metros, em partes por meio de parceria com Sanepar/CMMA e Governo do Estado
3 - Substituição de espécies exóticas de eucalipto por espécie nativa, mediante aprovação dos órgãos competentes.		x		Realizada a substituição em poucas áreas
4 - Regularização de passadores irregulares junto ao órgão competente (IAT), bem como adequações necessárias.			x	-
5 - Permitir o acesso das pessoas nas áreas de APP, somente por meio de trilhas ecológicas.			x	Não há controle da meta
6 - Isolamento de Áreas de Reserva Legal.		x		-
7 - Cadastramento da APA no sistema de Unidade de Conservação.	x			Requerido no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação e Áreas Protegidas (CEUC)

Metas	Implantado	Implantado em partes	Não implantado	Descrição
8 - Exigir recomposição e regularização de Áreas de Reserva Legal.		x		As exigências são realizadas com a fiscalização do IAT
9 - Propor ao IAP a criação de uma ÁREA PRIORITÁRIA (toda extensão da APA), para que nela sejam realizadas as compensações de Reserva legal do Município.		x		-
10 - Manter rodão para fins de captação de água para abastecimento humano ou animal (já existente, desde que regularizado no órgão competente).			x	-
11 - Retirada ou substituição dos rodões instalados, quando houver possibilidade de utilização por outras fontes.		x		-
12 - Regularização de poços artesianos (outorga).		x		As exigências e fiscalizações de outorgas são realizadas pelo IAT
13 - Monitorar a qualidade das águas periodicamente, mantendo padrões de potabilidade. Apresentar as análises ao CMMA.			x	-
14 - Não permitir lançamento de efluentes líquidos e resíduos sólidos nos cursos d'água.		x		-
15 - Não permitir o acesso de animais (domésticos ou criação) nos cursos d'água.		x		-
16 - Não permitir represamento de águas, salvo para captação da empresa de saneamento.			x	-
17 - Permitir somente pesca esportiva.			x	-

Metas	Implantado	Implantado em partes	Não implantado	Descrição
18 - Conservação do solo: implantação e reforma de terraços, curvas e caixas de contenção.		x		Meta em constante andamento, tendo em vista hora máquina disponibilizado pela Prefeitura em parceria com IDR/IDR
19 - Conservação de estradas municipais e carreadores.		x		Meta em constante andamento. Realizado pelos serviços rodoviários e hora máquina do município
20 - Campanha educativa junto aos produtores e moradores quanto a preservação e utilização do solo.		x		Educação ambiental constante, por meio da IDR/IDR, Sanepar e Secretaria de Agricultura
21 - Manejo e uso adequado do solo.		x		-
22 - Em caso de movimentação do solo, solicitar autorização do órgão competente e gerenciador da APA.		x		Meta incompatível
23 - Não permitir disposição de resíduos no solo.		x		Não é permitido, mas depende de fiscalização
24 - Estimular recuperação de áreas degradadas, principalmente pastagens.		x		Manejo constante, realizado por Prefeitura, Sanepar, IDR/IDR e proprietários
25 - Introdução de novas culturas, considerando manejo agroecológico.		x		Há a introdução de Eucalipto, considerando manejo agroecológico
26 - Introdução e controle das práticas de manejo e adubação adequada.		x		Realizado por meio da Secretaria de Agricultura

Metas	Implantado	Implantado em partes	Não implantado	Descrição
27 - Controle de uso de fertilizantes e defensivos agrícolas.			x	-
28 - Proibir pulverização de defensivos via aérea.			x	Não foi criada lei municipal e não há fiscalização
29 - Campanha educativa para devolução de embalagens vazias de agrotóxicos na central.		x		-
30 - Para instalação de novos empreendimentos, solicitar licença junto ao IAT e Conselho da UC.		x		Não há solicitação de licença para o conselho, apenas IAT. Há apenas o parecer do Conselho
31 - Proibir caça.			x	Não foi criada lei municipal e não há fiscalização
32 - Permitir pesquisas científicas.	x			-
33 - Campanha educativa quanto a cuidados com resíduos sólidos.		x		Foi instalado PEV's nas áreas rurais
34 - Incentivar reutilização e compostagem.		x		-

Metas	Implantado	Implantado em partes	Não implantado	Descrição
35 - Substituição das fossas negras por fossas sépticas, ligações na rede coletora de esgoto ou adoção de outras tecnologias.		x		Foi realizado substituição de fossas inadequadas na área rural por meio de contrato realizado com apoio do FMMA. Também houve a implantação de rede coletora de esgoto no Bairro Sete Alqueires pela Sanepar
36 - Não permitir parcelamento de propriedade com áreas inferiores a 20.000 m².		x		Não é permitido, mas falta fiscalização
37 - Elaborar lei municipal que restrinja uso e ocupação do solo inadequado e demais ações que afetem a conservação da APA.		x		-
38 - Encaminhar aos cartórios de registro de imóveis orientações de que qualquer parcelamento de lote rural deverá solicitar a anuência do poder público, Secretaria de Planejamento Urbano e Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.	x			-
39 - Fiscalização por parte das Secretarias municipais, principalmente no que se refere à obrigatoriedade da definição de atividade agrícola de propriedade.		x		-
40 - Sanepar deverá estabelecer abastecedouros coletivos, por meio de poços, devidamente licenciados, prevendo um abastecimento controlado.			x	-
41- As ligações de estradas rurais, no caso de subdvisão dos lotes, deverão ser construídas pelo proprietário, seguindo as recomendações do poder público e após executada, sua conservação será mantida pela Prefeitura.			x	-
42 - Impedimento de novas ocupações irregulares (Sete Alqueires e Portelinha).	x			-

Metas	Implantado	Implantado em partes	Não implantado	Descrição
43 - Regularização dos imóveis localizados no Sete Alqueires e Portelinha onde for possível fazer a reversão das galerias de águas pluviais e da rede de esgoto, não comprometendo de forma direta as águas do córrego Diacuí.	x			-
44 - Criação de alternativa viável, para solução do problema dos moradores que não podem ter seus terrenos regularizados.	x			-
45 - Implantação do Sistema de Coleta Seletiva (estímulo a separação dos recicláveis).	x			-
46 -Manter a ampliação dos dias de coleta do lixo.		x		Coleta de resíduos domésticos realizada apenas na área urbana e meta incompatível com área rural
47 - Maior eficiência na coleta do lixo e na manutenção da infraestrutura do bairro (limpeza das ruas, bueiros, etc.).	x			-
48 - Fiscalização na área da APA, para que resíduos domésticos, industriais ou da construção civil, não sejam dispostos no local.		x		Notificações realizadas por meio do IAT
49 - Campanha educativa/conscientização dos moradores no que se refere a esgotos clandestinos.		x		Sanepar realiza campanhas educativas
50 - Vistorias periódicas a fim de conter os lançamentos clandestinos de esgotos nas galerias de águas pluviais.		x		Vistorias realizadas com ação da Vigilância Sanitária e pela Sanepar por meio de vistoria técnica operacional
51 - Exigir licenciamento ambiental para empreendimentos comerciais e industriais existentes.	x			-

Metas	Implantado	Implantado em partes	Não implantado	Descrição
52 - Disponibilizar técnicos para atuar exclusivamente na área da APA, para acompanhar e realizar orientações técnicas.		x		-
53 - Divulgação e elaboração de projetos educativos sobre a APA do Rio Piava (o que é, a sua importância, etc.).		x		-
54 - Buscar e fomentar a participação da população urbana e rural nos projetos ambientais.		x		-
55 - Incentivar projetos artesanais.			x	-

2.4 Visão geral do processo de planejamento

2.4.1 Processos participativos

A participação da comunidade relacionada à UC é extremamente importante quando se trata do planejamento, zoneamento e diretrizes da área, portanto o planejamento foi elaborado com base nos dados coletados de informações da população em geral e residente na APA, em conjunto com reuniões e alinhamentos com o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) e análise dos diagnósticos elaborados por corpo técnico.

O Quadro 3 contempla as reuniões, audiências e consultas realizadas durante toda a etapa de elaboração deste Plano de Manejo.

Quadro 3 - Processos participativos da elaboração do Plano de Manejo.

Reunião	Público-alvo	Assunto	Data	Local
1	CMMA	Apresentação de aquisição de imagem MDE e metodologias para caracterizações socioeconômicas, bióticas e abióticas	17/11/2021	Anfiteatro Haruyo Setogutte
2	CMMA	Apresentação de relatórios de perfurações e Caracterização dos fatores bióticos: flora	29/11/2021	Anfiteatro Haruyo Setogutte
3	CMMA	Apresentação de tópico: Caracterização dos fatores bióticos: fauna	14/02/2022	Anfiteatro Haruyo Setogutte
4	CMMA	Apresentação de tópico: Qualidade das Águas (análises)	30/05/2022	Anfiteatro Haruyo Setogutte
5	CMMA	Apresentação de tópico: Caracterização dos fatores abióticos	05/12/2022	Anfiteatro Haruyo Setogutte
6	População	Consulta pública online: Visão das comunidades sobre a Unidade de Conservação	15 a 22/02/2023	Online
7	População	1ª Audiência Pública: Visão das comunidades sobre a Unidade de Conservação e Proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava	27/03/2023	Anfiteatro Haruyo Setogutte
8	CMMA	Conferência-Participativa de Volume I: Contextualização e Diagnóstico Socioeconômico	13/04/2023	Sala de Reuniões – Paço Municipal

Reunião	Público-alvo	Assunto	Data	Local
9	CMMA	Conferência- Participativa de Volume II: Diagnóstico dos Fatores Bióticos e Abióticos	14/04/2023	Sala de Reuniões – Paço Municipal
10	CMMA	Conferência-Participativa de Volume III: Planejamento da Unidade de Conservação	20/04/2023	Sala de Reuniões – Paço Municipal
11	CMMA	Conferência-Participativa de Volume III: Planejamento da Unidade de Conservação	05/05/2023	Sala de Reuniões – Paço Municipal
12	Moradores da APA	2ª Audiência Pública: Visão das comunidades sobre a Unidade de Conservação	09/05/2023	Quadra da Igreja Nossa Senhora de Fátima - Jaboticabeiras
13	CMMA	Conferência-Participativa de Volume III: Planejamento da Unidade de Conservação	22/05/2023	Sala de Reuniões – Paço Municipal
14	População	3ª Audiência Pública: Apresentação de Zoneamento Ambiental da APA	12/06/2023	Anfiteatro Haruyo Setogutte
15	CMMA	Conferência-Participativa da Minuta de Lei	16/03/2023	Sala de Reuniões – Paço Municipal

2.5 Etapas de zoneamento e planejamento

O zoneamento ambiental da Unidade de Conservação depende de todos os dados e estudos realizados nas etapas anteriores e, com isso, para a elaboração do mesmo, realizou-se os procedimentos descritos abaixo:

1) Leitura e interpretação do diagnóstico ambiental;
2) Definição prévia das zonas;
3) Sobreposição de dados georreferenciados – análise em ambiente *Gis*;
4) Classificação dos dados georreferenciados relevantes em zonas;
5) Delimitação do zoneamento prévio;
6) Descrição das normas;
7) Apresentação do zoneamento prévio em audiência pública;
8) Apresentação do zoneamento prévio em reunião com Conselho da UC;
9) Definição e delimitação do zoneamento final.

As etapas para a elaboração do Planejamento envolveram a análise das metas estabelecidas no Plano de Manejo anterior, com o intuito de verificar quais metas foram atingidas ao longo dos anos. Para isso, aplicou-se a metodologia de elaboração técnico-participativa, a qual conta com a contribuição dos profissionais envolvidos no projeto, bem como, de representantes do meio ambiente municipal.

2.6 Critérios de zoneamento

O zoneamento é um componente dinâmico do Plano de Manejo. Portanto, pode ser alterado mediante decisão motivada e após aprovação pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, sendo recomendável audiência pública. Com isso, o zoneamento ambiental estabelecido está apresentado na Figura 1, e nos tópicos seguintes tem-se a descrição de cada zona da UC.

Os critérios para a definição das zonas envolve a interpretação do estado da vegetação, ocorrência de impactos ambientais, atividades realizadas, uso da terra, espécies relevantes, infraestrutura, áreas conflituosas, objetivos futuros da UC, entre outros.

2.6.1 Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de mananciais de abastecimento público

As Áreas de Preservação Permanente (APP's) e as áreas de mananciais de abastecimento público, assim como todos os recursos hídricos da UC, foram enquadrados em uma única zona.

As APP's são definidas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), cuja definição consiste em "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas" (BRASIL, 2012).

Em resumo, as APP's são:

> "I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
>
> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
> a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
> b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
> III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
>
> IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
>
> V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
>
> VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
>
> VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
>
> VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
>
> IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo essa definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
>
> X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
>
> XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado [...] (BRASIL, 2012)."

2.6.2 Uso do solo e cobertura vegetal: áreas urbanizadas, áreas rurais, e fragmentos florestais

A observação do uso do solo consiste em um dos critérios para a definição do zoneamento. No caso da APA do Rio Piava, seu território basicamente encontra-se dividido nos usos de áreas urbanizadas, áreas rurais e fragmentos florestais.

As áreas urbanizadas equivalem ao Parque Jaboticabeiras e Jardim Nova Esperança (antigo Sete Alqueires) e parte dos bairros Parque Ibirapuera, Jardim dos Pássaros, Parque Bandeirantes, Parque 1º de Maio e Jardim Trianon; as áreas rurais são os lotes rurais considerados no Plano Diretor como área rural; e os fragmentos florestais são áreas de

vegetação, podendo estes serem Reservas Legais, APP's, ou áreas destinadas para conservação.

2.6.3 Fragilidade ambiental

Foram considerados áreas com fragilidade ambiental àquelas susceptíveis ou sensíveis à impactos ambientais negativos, ou seja, locais que deveriam estar vegetados e não estão (APP's, por exemplo), processos erosivos e assoreamento, potencial de contaminação eminente, entre outros.

Uma vez identificada a fragilidade ambiental, o local necessita de ações de proteção como: isolamento, identificação, plantio de mudas, monitoramento e acompanhamento técnico.

2.7 Mapeamento e integração dos critérios

Com a sobreposição dos dados georreferenciados fornecidos pela equipe multidisciplinar envolvida e posterior análise e definição das zonas, obteve-se o zoneamento ecológico-econômico apresentado na Figura 1.

2.8 Zoneamento da APA

Conforme o SNUC (2000), o zoneamento se trata da definição dos setores ou zonas em uma UC com objetivo de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todas as metas da unidade possam ser alcançadas de forma harmônica e eficaz. Sendo assim, nos tópicos a seguir apresenta-se as zonas definidas para a APA do Rio Piava, bem como as normas específicas para cada zona nos Quadros 4 a 10 e mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico na Figura 1.

2.8.1 Zona de Proteção (ZP)

A Zona de Proteção (ZP) constitui-se das Áreas de Preservação Permanente (APP's) existentes, onde conforme a Lei nº 12.651/2012, são "áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas". Portanto, a ZP abrange as faixas marginais de todos os cursos d'água natural perene e intermitente, com largura de 30 metros de cada lado e raio de 50 metros, em caso de nascentes.

Ressalva-se ainda que a vegetação das APP's devem ser mantidas pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, bem como, são obrigados a promover a recomposição da vegetação, se houver necessidade (BRASIL, 2012).

2.8.2 Zona de Relevância Ambiental (ZRA)

A Zona de Relevância Ambiental (ZRA) constitui-se nas áreas compostas por fragmentos florestais densos, capazes de abrigar espécies de fauna e flora importantes para o bioma da Mata Atlântica, enquadrando-se também na ZRA as Reservas Legais (RL) averbadas das propriedades.

2.8.3 Zona de Recuperação (ZR)

A Zona de Recuperação (ZR) é constituída pelas áreas consideravelmente alteradas pelo homem que necessitam de reparos, sendo as APP's a recompor, áreas de reflorestamento (substituição/remoção de espécies exóticas), áreas de erosões, assoreamentos e focos potenciais de poluição existentes dentro do perímetro da APA, identificados na etapa de diagnóstico ambiental da Unidade (Volumes I e II deste Plano de Manejo).

As áreas pertencentes a esta ZR, uma vez restauradas, poderão ser incorporadas à outra categoria de zona, de acordo com suas novas características.

2.8.4 Zona de Circulação (ZC)

A Zona de Circulação (ZC) compreende os locais que apresentam atributos de interesse social ou de utilidade pública, sendo eles todo o complexo viário existente dentro dos limites da APA.

2.8.5 Zona de Ocupação Rural (ZOR)

A Zona de Ocupação Rural é compreendida pelas áreas de uso dos lotes rurais, com exploração agropecuária, silvicultura e atividades afins, situadas no interior dos limites da APA do Rio Piava.

2.8.6 Zona de Ocupação Urbana (ZOU)

A Zona de Ocupação Urbana (ZOU) abrange as áreas incluídas no perímetro urbano do município de Umuarama/PR.

2.8.7 Zona de Conflito I (ZC-I)

A Zona de Conflito I (ZC-I) abrange os lotes com parcelamentos de áreas menores que 2 ha (dois hectares), tendo em vista a proibição de desmembramentos menores que essa medida, e considerando que as atividades econômicas nesses lotes podem ser mais intensas, com geração de impactos negativos sobre os recursos naturais, tais como a supressão de vegetação nativa, erosão do solo e poluição hídrica. Desta forma, a gestão e fiscalização dessas áreas devem ser prioritárias, visando cumprimento das legislações vigentes.

2.8.8 Zona de Conflito II (ZC-II)

A Zona de Conflito II (ZC-II) contempla os lotes com áreas iguais a 2 ha (dois hectares), levando em conta a proibição de desmembramentos de áreas menores que essa medida, e considerando que as atividades econômicas nesses lotes podem ser mais intensas, com geração de impactos negativos sobre os recursos naturais, tais como a supressão de vegetação nativa, erosão do solo e poluição hídrica. Desta forma, tem-se essa ZC-II como alerta, assim como na ZC-I, a gestão e fiscalização deve ser prioritária, tendo em vista a preocupação com a preservação ambiental, manutenção dos serviços ecossistêmicos e cumprimento das legislações vigentes.

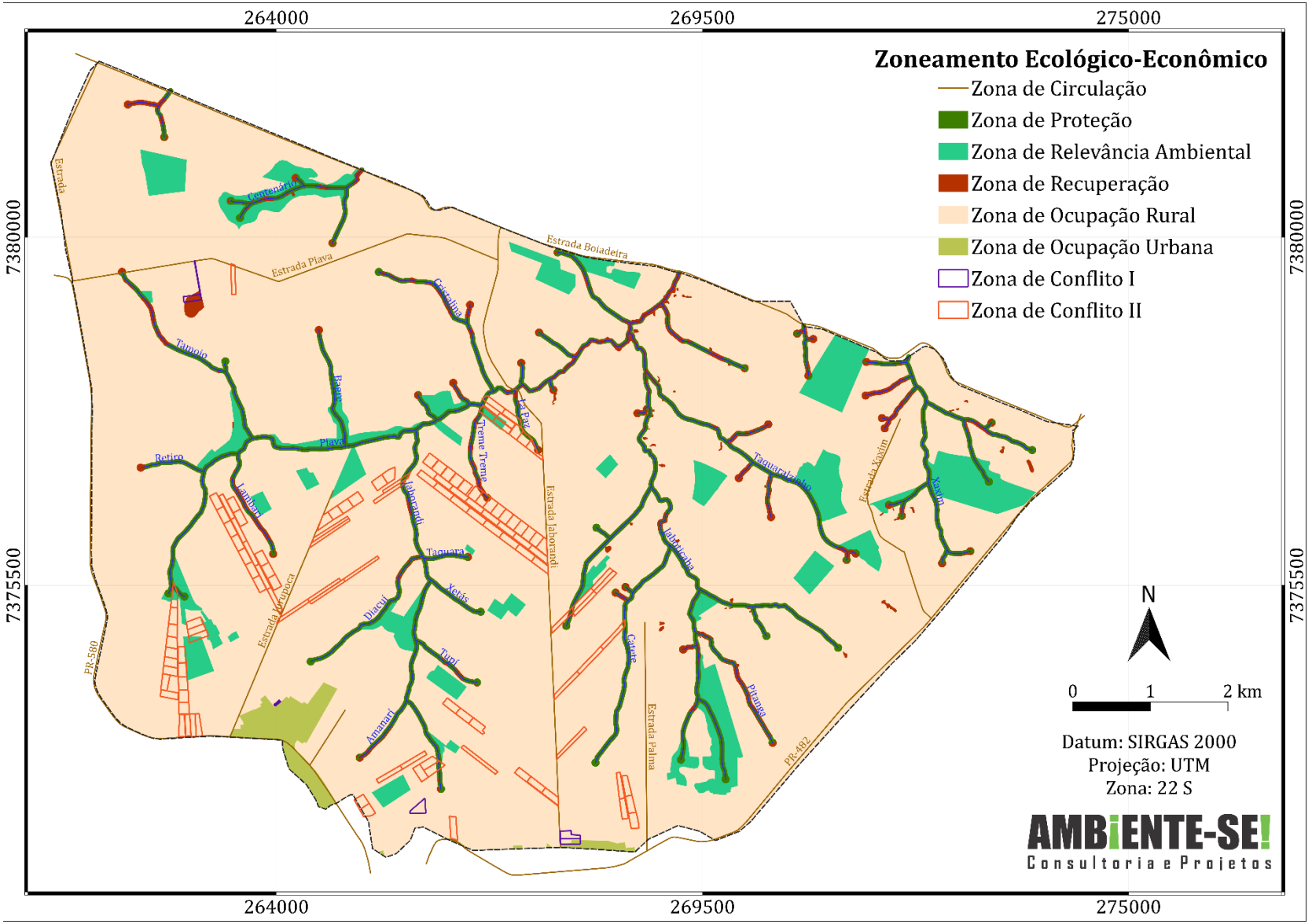


Figura 1 - Mapa de zoneamento ecológico-econômico da APA do Rio Piava.

Quadro 4 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Proteção.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONA DE PROTEÇÃO	Preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas	APP's existentes, rios, córregos e nascentes	- Somente podem sofrer intervenções em casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, e com autorização dos órgãos cabíveis e parecer do CMMA; - Permitidos os usos voltados à conservação, monitoramento, e proteção, mediante aprovação do CMMA; - É autorizada e incentivada a realização de pesquisas científicas e ações de educação ambiental, mediante aprovação do CMMA; - Visto que o Rio Piava é o curso hídrico responsável pelo abastecimento público do município, é permitida a captação de água para este fim; - Não é permitido a entrada e acesso de animais domésticos e gado; - É vedada a exploração de madeira e o plantio de espécies exóticas, bem como, a disposição de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes domésticos, industriais e agropecuários (sem o devido tratamento); - É permitida a atividade de uso econômico de forma indireta das áreas de APP nas fases de implantação e revitalização com a utilização de agroflorestas, com cultivos orgânicos e explorações apícolas exóticas e nativas, desde que projeto tenha parecer do CMMA; - É proibido qualquer ato que cause degradação ambiental; - É de responsabilidade do proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, a promover a recomposição da vegetação das APP's; - Obedecer às legislações: Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica; Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; Lei Municipal nº 3.796/2011 e 3.849/2012, que tratam sobre a Área de Proteção Ambiental (APA), da bacia de captação do rio Piava.

Quadro 5 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Relevância Ambiental.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONA DE RELEVÂNCIA AMBIENTAL	Resguardar a biodiversidade e abrigar espécies de fauna e flora nativos do bioma Mata Atlântica. Em casos de RL, assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos	Fragmentos florestais nativos (áreas de paisagem) inseridos na APA, podendo ser ou não RL's	- Permitidos os usos voltados à conservação, monitoramento e proteção, mediante aprovação do proprietário e do CMMA; - É autorizada e incentivada a realização de pesquisas científicas e ações de educação ambiental, mediante aprovação do proprietário e do CMMA; - Em caso de RL, pode-se realizar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais, de acordo com a Lei nº 12.651/2012, e apresentação de projeto técnico com parecer do CMMA; - É proibido qualquer ato que cause grande impacto ambiental negativo; - Obedecer às legislações: Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica; Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; Lei Municipal nº 3.796/2011 e 3.849/2012, que tratam sobre a Área de Proteção Ambiental (APA), da bacia de captação do rio Piava.

Quadro 6 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Recuperação.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONA DE RECUPERAÇÃO	Deter a degradação dos recursos naturais e restaurar a qualidade ambiental	APP's a recompor. Áreas de reflorestamento, erosões, assoreamentos, e locais com potencial de contaminação	- Priorizar a recuperação induzida, se esta for agilizar o processo de regeneração das áreas; - A recuperação também pode ser espontânea, sempre com o devido monitoramento da evolução das áreas; - Recuperar o solo erodido ou, no mínimo, estabilizar o processo, mediante projeto técnico; - Em caso de APP's, é vedada a exploração de madeira e o plantio de espécies exóticas; - É proibido a disposição de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes domésticos, industriais e agropecuários (sem o devido tratamento). - Deverão ser utilizadas espécies nativas para recomposição florestal; - Deve ser realizado o monitoramento destas áreas, e quando necessário isolamento e sinalização; - São permitidos os usos voltados à conservação, monitoramento, e proteção, mediante parecer do CMMA, e/ou do proprietário quando couber (em caso de RL); - É autorizada e incentivada a realização de pesquisas científicas e ações de educação ambiental, mediante parecer do CMMA, e/ou do proprietário quando couber (em caso de RL); - Obedecer às legislações: Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica; Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; Lei Municipal nº 3.796/2011 e 3.849/2012, que tratam sobre a Área de Proteção Ambiental (APA), da bacia de captação do rio Piava.

Quadro 7 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Circulação.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONA DE CIRCULAÇÃO	Permitir o deslocamento da população, utilizando infraestruturas que visem o mínimo impacto ambiental negativo	As estradas rurais da APA ou vias de circulação: Estrada Piava, Estrada Jurupoca, Estrada Diacuí, Estrada Jaborandi, Estrada Divisora e espigão Xaxim, além da Rua Monteiro Lobato, Rodovias PR- 580, PR-482 e parte da Estrada Boiadeira, conforme delimitação da APA determinada na Lei Municipal nº 3.796/2011	- A infraestrutura instalada deve visar a adoção de medidas alternativas e sustentáveis de construção de baixo impacto ambiental; - As estradas devem dispor de boa sinalização e condições de tráfego; - Permitida a circulação de veículos e pessoas; - Não é permitido a circulação de animais no interior das faixas de domínio; - Em casos de pavimentações de estradas, deve-se possuir estudos técnicos e quando couber, licenciamentos ambientais; - É proibida a disposição de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes domésticos, industriais e agropecuários (sem o devido tratamento); - Obedecer às legislações: Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica; Lei Municipal nº 3.796/2011 e 3.849/2012, que tratam sobre a Área de Proteção Ambiental (APA), da bacia de captação do rio Piava.

Quadro 8 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Ocupação Rural.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONA DE OCUPAÇÃO RURAL	Comportar as atividades da agropecuária, silvicultura e atividades correlatas	Lotes rurais no interior da APA do Rio Piava	-Permite-se as atividades de agricultura e pecuária, desde que obedecidos os critérios técnicos; - A utilização dos recursos hídricos deve ocorrer de acordo com a capacidade de renovação, devidamente licenciados pelos órgãos competentes; - Pode-se realizar o parcelamento do solo desde que sejam mantidas o uso para atividades rurais e com área mínima de 2 hectares, com aprovação do CMMA; - É proibida a disposição de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes domésticos, industriais e agropecuários (sem o devido tratamento); - É vedada a pulverização de defensivos agrícolas, via aérea; - A aplicação de defensivos agrícolas de forma terrestre deverá ser acompanhada de Responsável Técnico (RT) e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART); - As regras e especificações para a utilização de Agrotóxicos deverão ser condicionadas as determinações dadas nas legislações federais, estaduais e municipais vigentes. Podendo também ser elaborado estudos, legislações e/ou cadernos técnicos complementares norteadores para estas ações. São proibidas as instalações das seguintes atividades ou empreendimentos que possam vir a agravar o problema da poluição: a) Fecularias de mandioca ou álcool (vinhoto); b) Indústrias metalúrgicas (não ferrosos) que trabalhem com metais tóxicos; c) Galvanoplastias; d) Indústrias químicas em geral (tintas, ácidos, defensivos); e) Matadouros; f) Artefatos de amianto; g) Indústrias ou usinas que processem materiais radioativos; h) Hospitais; i) Sanatórios; j) Leprosários; k) Depósito de resíduos; l) Loteamento; m) Desmembramento menor que 2 hectares; n) Conjunto Habitacional.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONA DE OCUPAÇÃO RURAL	Comportar as atividades da agropecuária, silvicultura e atividades correlatas	Lotes rurais no interior da APA do Rio Piava	- Obedecer às legislações: Lei nº 8.935/1989, que dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas a abastecimento público; Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); Lei Municipal nº 3.796/2011 e 3.849/2012, que trata sobre a Área de Proteção Ambiental (APA), da bacia de captação do rio Piava; Lei Municipal Complementar nº 365/2013, que institui condições ao uso e ocupação do solo nos imóveis localizados nos limites da APA do rio Piava.

Quadro 9 - Zoneamento ambiental e Normas da Zona de Ocupação Urbana.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONA DE OCUPAÇÃO URBANA	Comportar as atividades e infraestrutura urbana, como: residências, comércios, escolas, entres outros.	Lotes urbanos: Parque Jaboticabeiras, Sete Alqueires, e parte dos bairros Parque Ibirapuera, Jardim dos Pássaros, Parque Bandeirantes, Parque 1º de Maio e Jardim Trianon.	- É liberada a utilização do espaço para áreas de ocupação demográfica conforme Lei Municipal do Plano Diretor; - Deve-se haver o correto gerenciamento de resíduos sólidos pelos residentes; - O local deve usufruir de infraestrutura básica de saneamento; - É proibida a expansão do perímetro urbano; - Não é permitida a instalação de empreendimentos potencialmente poluidores; - É proibida a disposição de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes domésticos, industriais e agropecuários (sem o devido tratamento); - Ligações clandestinas de esgotos são proibidas; - Obedecer às legislações: Lei nº 8.935/1989, que dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas a abastecimento público; Lei Municipal nº 3.796/2011 e 3.849/2012, que tratam sobre a Área de Proteção Ambiental (APA), da bacia de captação do rio Piava; Lei Municipal Complementar nº 365/2013, que institui condições ao uso e ocupação do solo nos imóveis localizados nos limites da APA do rio Piava; Lei Municipal Complementar nº 445/2018, que institui o Plano Diretor Municipal (PDM) de Umuarama.

Quadro 10 - Zoneamento ambiental e Normas das Zonas de Conflito I e II.

Identificação da Zona	Objetivos	Locais e elementos de enquadramento	Normas da Zona
ZONAS DE CONFLITO I e II	Identificar os lotes com área maior ou igual a 2 hectares, para melhor fiscalização e gestão	Lotes com área maior ou igual a 2 hectares	- Obedecer às legislações: Lei nº 8.935/1989, que dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas a abastecimento público; Lei Federal nº 10.257/2001 que institui o Estatuto da Cidade; Lei Municipal nº 3.796/2011 e 3.849/2012, que tratam sobre a Área de Proteção Ambiental (APA), da bacia de captação do rio Piava; Lei Municipal Complementar nº 365/2013, que institui condições ao uso e ocupação do solo nos imóveis localizados nos limites da APA do rio Piava; Lei Municipal Complementar nº 445/2018, que institui o Plano Diretor Municipal (PDM) de Umuarama.

2.9 Normas gerais da APA

As normas gerais propostas para a APA do Rio Piava possuem a finalidade de estabelecer parâmetros de gestão, orientando a tomada de decisões sobre as atividades passíveis de realização na área da UC. Os itens descritos abaixo são referentes as normas:

I. Todas as obras de engenharia ou infraestrutura necessárias à gestão da UC devem considerar a adoção de alternativas de baixo impacto ambiental durante a construção, bem como a sua utilização posterior, incluindo economia de materiais, água, energia, aquecimento solar, ventilação cruzada, disposição e tratamento de resíduos e efluentes, harmonização com a paisagem, entre outros;

II. Todos os casos de intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP), previstos nas Leis Federais nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e n° 12.651/2012, que dispõe sobre a utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, devem preceder de anuência de autoridades competentes;

III. A restauração ou recuperação de áreas degradadas na UC deverá possuir projeto específico previamente aprovado pelo CMMA;

IV. Toda pessoa ou instituição que produzir material técnico e científico sobre a UC deverá entregar uma cópia à sua administração para arquivamento no seu acervo;

V. Os pesquisadores que realizarem projetos e estudos na APA do Rio Piava deverão divulgar os resultados das pesquisas para o público e apresentá-lo ao CMMA em reunião agendada;

VI. O subsolo integra os limites da UC, sendo restringidas as atividades capazes de provocar erosão ou assoreamento das coleções hídricas, que implique alterações das condições ecológicas locais;

VII. Todo resíduo sólido deverá ser retirado pelo próprio usuário ou prestador de serviço e destinado de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNSR);

VIII. É proibido o uso de fogo na UC, exceto nas seguintes situações: a) Em atividades da UC relativas ao manejo integrado do fogo (MIF); e b) Emprego da queima prescrita, em conformidade com o estabelecido neste plano de manejo ou planejamentos específicos;

IX. Todos os loteamentos urbanos, conjuntos habitacionais e comerciais deverão dispor de sistemas de tratamento de efluentes e de resíduos sólidos próprios ou compartilhados;

X. O lançamento ou depósito de lixo, ferro velho e quaisquer outros tipos de resíduos sólidos resultantes de obras, eventos ou processamento de matéria prima deverão ser destinados para locais devidamente licenciados;

XI. Fica proibido o despejo/lançamento de efluentes, domésticos ou não, sem tratamento adequado e/ou fora dos parâmetros estabelecidos em legislações vigentes, ou o lançamento de quaisquer resíduos potencialmente poluentes diretamente sobre o solo, nascentes, cursos ou espelhos d'água, bem como áreas úmidas;

XII. É permitida a manutenção e limpeza de todas as estradas e vias vicinais existentes dentro da APA;

XIII. A abertura de quaisquer novos acessos para veículos motorizados deverá ser autorizada pelo CMMA;

XIV. A construção, pavimentação e manutenção de estradas e rodovias deverão levar em consideração as características da drenagem natural dos corpos d'água, adotando técnicas que permitam o escoamento de águas pluviais para locais adequados e não causem processos erosivos ou acúmulos de águas em locais inadequados;

XV. O uso de defensivos agrícolas, quando indiscriminado ou em desacordo com as normas ou recomendações técnicas oficiais, não será permitido;

XVI. É proibido o abastecimento de equipamentos de pulverização de defensivos agrícolas diretamente nos corpos hídricos, bem como sua lavagem em locais passíveis de derivação para os mananciais de abastecimento público;

XVII. O parcelamento do solo rural deverá seguir os parâmetros normativos e legais vigentes, sendo proibida a comercialização de áreas rurais abaixo da Fração Mínima de Parcelamento (menor que 2 hectares);

XVIII. Os planos diretores, zoneamentos e leis de ocupação e uso do solo dos municípios a serem elaborados ou revisados deverão ser compatibilizados com o Plano de Manejo da APA do Rio Piava;

XIX. É permitido incentivar o desenvolvimento de pesquisas científicas e ações de educação ambiental;

XX. Proteger o manancial de abastecimento público;

XXI. Os empreendimentos já existentes que não seguem as normas acima serão analisados individualmente e terão prazo para adequação, quando necessário, a ser definido pelo CMMA;

XXII. É autorizada a implantação de alternativas renováveis de energia, mediante aprovação de projeto pelo CMMA.

2.10 Análise Estratégica e Plano de Ação

Tendo em vista os objetivos da Missão e Visão de Futuro da APA do Rio Piava, foi realizada uma análise estratégica da UC, considerando o contexto em que a unidade está inserida, os diagnósticos identificados, bem como as tendências de mudanças paisagísticas, que podem causar impactos positivos e negativos na gestão e manejo da área.

Sendo assim, avaliou-se como os impactos ambientais, sociais e econômicos da UC interferem na região, uma vez que os ecossistemas protegidos provém benefícios diretos e indiretos para toda a sociedade, por meio de serviços ecossistêmicos essenciais ao suporte à vida.

2.10.1 Alvos de conservação

Os alvos de conservação são os atributos considerados de interesse para a proteção de uma área específica. Desta forma, os alvos de conservação devem ser bons indicadores da biodiversidade como um todo e devem ser mapeáveis em escala compatível com o estudo. Consideram-se alvos de biodiversidade as espécies, comunidades, ecossistemas e processos ecológicos, enquanto os alvos de bem-estar social representam os aspectos sociais, culturais e econômicos associados à biodiversidade selecionados para embasar o planejamento (WWF, 2017).

Para elaboração deste planejamento, o CMMA selecionou 4 alvos de conservação, contemplados no Termo de Referência, sendo eles:

1) Mananciais de abastecimento público;
2) Corpos hídricos;
3) Floresta Estacional Semidecidual;

4) Espécies de fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras.

Os tópicos a seguir apresentam os critérios adotados para seleção dos alvos de conservação supracitados.

2.10.1.1 Mananciais de abastecimento público

O manancial de abastecimento público (Rio Piava) é considerado como alvo de conservação, tendo em vista sua importância no fornecimento de água para abastecimento com qualidade para à população residente no perímetro urbano de Umuarama.

Conforme diagnóstico apresentado no Volume II deste Plano de Manejo, ao longo do Piava médio, nas proximidades da Estrada Jaborandi há a concentração de 7 pontos de captação para abastecimento público outorgados.

2.10.1.2 Corpos hídricos

Os corpos hídricos possuem relevância prioritária dentro da área da APA, considerando a importância em preservação, seus usos e as pressões existentes, neste sentido, deve-se adotar medidas e ações para proteção desses recursos de forma eficiente, portanto, os corpos hídricos foram selecionados como alvos de conservação. De acordo com diagnóstico apresentado no Volume II, na APA existem 61 cursos hídricos.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) estão associadas aos corpos hídricos, portanto também serão consideradas como alvos de conservação, uma vez que de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, as APP's possuem função de proteger os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

2.10.1.3 Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta Estacional Semidecidual foi considerada como alvo de conservação tendo em vista o objetivo da APA do Rio Piava de assegurar proteção aos ecossistemas de Floresta Estacional Semidecidual, instituída na Lei Municipal nº 3796/2011.

Conforme diagnóstico de análise fitossociológica na APA, apresentado no Volume II, encontrou-se riqueza de 105 espécies, considerada elevada e comparável a florestas bem conservadas de outras unidades de conservação. Sendo *Astronium graveolens* (Guaritá) a espécie de maior importância ecológica da comunidade encontrada em APP's e *Guarea kunthiania* (Figo do Mato) também com destaque nestes ambientes. As espécies de maior importância ecológica nas APP's são classificadas como clímax, espécies não pioneiras com vida curta e média que necessitam de luz do sol nas fases iniciais de desenvolvimento.

Nos Remanescentes Florestais (RF's) da APA, área mais antropizada, encontrou-se riqueza de 79 espécies, devido as características ambientais, com identificação de espécies emergentes entre as de maior valor de importância ecológica, como *Aspidosperma polyneuron (Peroba)*, *Apuleia leiocarpa* (Grápia), *Acacia polyphylla* (Monjoleiro), *Gallesia integrifolia* (Pau d'alho) e *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá).

2.10.1.4 Espécies de fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras

As espécies de fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras identificadas na etapa de diagnóstico da APA do Rio Piava foram selecionadas como alvos de conservação. A Tabela 1 apresenta o levantamento específico destas de acordo com os grupos (avifauna, herpetofauna, mastofauna, ictiofauna e macroinvertebrados).

Conforme os dados, a APA não apresenta nenhuma espécie ameaçada, endêmica ou bioindicadora para os grupos de herpetofauna e ictiofauna. Os grupos de avifauna e macroinvertebrados contemplam espécies bioindicadoras de ambientes com alta qualidade. E a mastofauna da APA possui a presença do macaco-prego, considerado endêmico e ameaçado, de acordo com IUCN (2021).

Tabela 1 - Identificação das espécies da fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras.

Fauna	Ameaçadas de extinção	Endêmicas	Bioindicadoras
Avifauna	-	-	Sanã-parda (*Laterallus melanophaius*)
Herpetofauna	-	-	-
Mastofauna	Macaco-prego (*Sapajus nigritus*)	Macaco-prego (*Sapajus nigritus*)	-
Ictiofauna	-	-	-
Macroinvertebrados	-	-	*Anacroneura, Leptonema, Phylloicus, Antarctoecia, Leptohyphidae e Aeglha paulensis*

2.10.2 Educação Ambiental

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída por meio da Lei Federal nº 6.938/1981, estabelece que a educação ambiental deve ser ofertada para todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, com objetivo de capacitar a sociedade para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981). Além disto, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Lei Federal nº 9.795/1999) considera que educação ambiental são os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Deste modo, tem-se que a educação ambiental será uma ferramenta fundamental a ser utilizada durante a gestão da APA do Rio Piava e, considerando a abordagem estratégica, servirá para sensibilização da sociedade sobre a importância da conservação dos recursos naturais. Além disso, a educação ambiental poderá ajudar a promover a participação e o engajamento das comunidades locais na gestão da APA.

O Art. nº 8 da PNEA determina que as atividades desenvolvidas devem seguir as linhas interrelacionadas abaixo:

> "I - capacitação de recursos humanos;
> II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
> III - produção e divulgação de material educativo;
> IV - acompanhamento e avaliação."

A gestão da APA do Rio Piava deverá incentivar, de acordo com o Art. nº 13 da PNEA:

> "I - A difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;
> II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;
> III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;
> IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;
> V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;
> VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;
> VII - o ecoturismo."

Neste contexto, dentro da estratégia de educação ambiental da APA do Rio Piava, deve-se conter uma rede de comunicação (canal) para que os resultados das ações desenvolvidas sejam divulgados e se tornem mais significativos, além de ser possível que os munícipes realizem denúncias, críticas, sugestões e procurem por informações. Também se recomenda a elaboração de Plano de Educação Ambiental, contendo calendário anual com a programação das atividades a serem desenvolvidas, e a busca de incentivo de outras entidades para participação.

2.10.3 Serviços ecossistêmicos

Conforme a Lei Federal nº 14.119/2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, os serviços ecossistêmicos são benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:

> "**a) serviços de provisão:** os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros;
>
> **b) serviços de suporte:** os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético;

> **c) serviços de regulação:** os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;
>
> **d) serviços culturais:** os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros."

Portanto, seguindo as classificações conforme a definição de serviços ecossistêmicos, determinou-se na Tabela 2 os serviços gerados na APA do Rio Piava para cada item.

Tabela 2 - Serviços ecossistêmicos gerados na APA do Rio Piava

	Serviços		
Provisão	**Suporte**	**Regulação**	**Culturais**
Produção de água	Manutenção da biodiversidade (fauna e flora)	Regulação de água	Valor paisagístico
Produção de alimentos	Ciclagem de nutrientes	Regulação de microclima	Turismo ecológico (cachoeiras)
	Manutenção da fertilidade dos solos	Conservação de solos	Valores religiosos
	Polinização e dispersores primários	Controle de erosões, enchentes e secas	

2.10.4 Pagamentos por serviços ambientais

Os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) são instrumentos de política pública que visam reconhecer e valorizar os benefícios que os ecossistemas e a biodiversidade podem proporcionar à sociedade, como a conservação da água, a regulação do clima e a preservação da biodiversidade. No Paraná, a Lei Estadual nº 17.134/2012 institui o PSA, e o define como:

> "A transação contratual através da qual o beneficiário ou usuário ambiental transfere a um provedor de serviços ambientais os recursos financeiros ou outras formas de remuneração, nas condições pactuadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes."

O PSA pode funcionar na APA do Rio Piava como um mecanismo de incentivo financeiro para que os proprietários rurais adotem práticas de conservação ambiental em suas propriedades, como a recuperação de áreas degradadas, a preservação de remanescentes florestais, a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, entre outras. Em

troca, eles poderão receber pagamento pelos serviços ambientais prestados, que podem ser realizados por governos, empresas privadas, organizações não governamentais (ONGs) e outras entidades interessadas.

Em 2015, o Município de Umuarama estabeleceu por meio da Lei Municipal nº 4.113/2015 o Programa Conservador dos Mananciais da APA do Rio Piava, que autoriza o poder executivo a efetuar pagamentos por serviços ambientais aos proprietários rurais da área. Como condicionante à adesão do Programa, as propriedades devem estar em conformidade com a Lei Municipal Complementar nº 365/2013, que determina as condições de uso e ocupação do solo nos imóveis localizados nos limites da APA (UMUARAMA, 2015).

A nível de Brasil, foi instituída a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA) por meio da Lei Federal nº 14.119/2021. A lei estabelece o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA) (BRASIL, 2021). Neste sentido, a PNPSA também pode ser utilizada pelos proprietários e gestão da APA do Rio Piava para angariar fontes de investimentos para as práticas de conservação ambiental na área, desde que seguidas as premissas estabelecidas na referida Lei.

2.10.5 Incentivos a agroecologia

A agroecologia é definida como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e da agricultura convencional para estilos mais modernos, que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica, voltadas para o desenvolvimento sustentável. Neste contexto, mais que alterar as práticas agrícolas, a agroecologia refere-se a mudanças em processos políticos, econômicos e socioculturais, tendo em vista as alterações nas atitudes e valores dos atores sociais relacionados ao manejo e a conservação dos recursos naturais (AZEVEDO, 2011).

A Lei Estadual nº 17.190/2012 incentiva a implantação de sistemas de produção agroecológica e orgânica pelos agricultores familiares no Estado do Paraná, por meio da prestação de assistência técnica e extensão rural pública; pesquisa agroecológica e sistematização de experiência dos saberes tradicionais; comercialização de produtos agroecológicos; consumo de produtos agroecológicos pelos beneficiários de programas sociais e de alimentação escolar; apoio a feiras agroecológicas; apoio à criação de

mecanismos de controle para a garantia da qualidade orgânica como a certificação; apoio às organizações de controle social e às entidades que atuem com avaliação da conformidade ou formas participativas de avaliação de produtos agroecológicos no Estado; definição de linhas de crédito rural; apoio à organização de agricultores e consumidores de produtos agroecológicos; ações voltadas à educação para o consumo responsável, incluindo visitas de consumidores aos locais de produção; promoção de eventos sobre agroecologia; adequação de legislação referente ao ICMS Ecológico e introdução de temas relativos à agroecologia no ensino de nível fundamental, médio e superior (PARANÁ, 2012).

O Banco do Agricultor, foi estabelecido como instrumento que possibilita o governo do Estado do Paraná conceder subvenção econômica a produtores rurais, cooperativas e associações de produção, comercialização e reciclagem, e a agroindústrias familiares, além de projetos que utilizem fontes renováveis de geração de energia, por meio do Decreto Estadual nº 10.163/2022. As fontes dos investimentos advém da concessão de subvenção econômica com recursos do Fundo de Desenvolvimento Econômico (FDE), na forma de equalização de taxas de juros (PARANÁ, 2022).

Em Umuarama, a Incubadora de Empreendimentos Econômicos Solidários (IEES) do Campus Regional da Universidade Estadual de Maringá (UEM) é pioneira em agricultura sustentável e inseriu vários agricultores ao sistema de produção agroecológica, tendo como resultado do projeto a Feira Agroecológica de Inclusão Social, Culta e Artes (FAISCA), com a comercialização de alimentos produzidos por meios agroecológicos todos os sábados, próximo ao SESC de Umuarama (ILUSTRADO, 2016).

Há também no município programas de incentivo à agricultura familiar, denominado por Programa Mais Frutas, com a função de oferecer acompanhamento técnico junto aos produtores, e disponibilizar ao consumidor visitas ao campo, com a atividade de colheita das frutas que escolher. Para isso, é importante o produtor aderir, investir no cultivo e preparar a propriedade para a visitação, uma vez que irá agregar valor à sua produção (UMUARAMA, 2022).

De acordo com Umuarama (2022), a Prefeitura disponibiliza serviços de hora/máquina para o preparo do solo, insumos e mudas frutíferas de qualidade. O Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR/PR) também dispõe de assistência técnica aos produtores inscritos e eventual financiamento, por meio de programas estaduais.

Além disso, os projetos de irrigação podem ser realizados com parcerias junto a UEM, a viabilização de estruturas para a comercialização dos produtos é feita pela Cooperativa dos Produtores Rurais de Umuarama (COOPERU) e o Sindicato Rural de Umuarama (SENAR) oferece cursos de capacitação aos produtores (UMUARAMA, 2022).

2.10.5.1 Apicultura, Ervas medicinais, Lavoura, Pecuária e Floresta

De acordo com Paraná (2022), projetos de apicultura, ervas medicinais, lavoura, pecuária e floresta são passíveis de concessão de subvenção econômica do Banco do Agricultor, por meio do Decreto Estadual nº 10.163/2022, que dispõe sobre a equalização das taxas de juros nas operações para contratação de financiamentos voltados aos projetos de apicultura, agroindustriais, pecuária de leite, cadeias produtivas de café, olericultura, produção orgânica e agroecológica, floricultura e fruticultura.

O Estado também possui o Projeto Poliniza Paraná, com objetivo de instalar colmeias de abelhas nativas sem ferrão em diversos municípios para reintroduzir polinizadores nativos em seus locais de origem, tendo em vista as ameaças de extinção e abordagem da sociedade quanto aos serviços ecossistêmicos. De acordo com SEDEST (2022), a expansão do projeto em UC serve como indicador biológico das condições ambientais e fortalece as ferramentas de educação ambiental e atrativo turístico.

Para participar do projeto, o município deve enviar um ofício, via e-protocolo, solicitando adesão, com indicação do local onde será implantado o jardim de mel e qual seria a abrangência em termos de educação ambiental.

2.10.6 Ameaças diretas e indiretas

As ameaças diretas e indiretas estão relacionadas à perda de biodiversidade, onde tem-se como definição que as ameaças diretas se referem as atividades antrópicas e as indiretas são os fatores que influenciam as ameaças diretas (MARGOLUIS et al., 2009). Neste contexto, levantou-se as ameaças diretas e indiretas na APA do Rio Piava, associadas aos alvos de conservação (manancial de abastecimento público, cursos hídricos, floresta estacional semidecidual e espécies de fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras) definidos anteriormente.

No total foram identificadas 13 ameaças diretas e indiretas, listadas abaixo:

1- Parcelamento do solo e expansão urbana desordenada;
2- Sistemas de esgotamento sanitário inadequados;
3- Exploração irregular de poços subterrâneos e águas superficiais;
4- Consumo de águas não potável;
5- Atividades comerciais altamente poluidoras;
6- Ineficiência do sistema de drenagem de águas pluviais na área urbana;
7- Falta de cercamentos e acesso de animais em APP's;
8- Processos erosivos;
9- Estradas e obras de infraestrutura;
10- Uso indiscriminado de defensivos agrícolas;
11- Manejo de agricultura e pecuária inadequados;
12- Espécies exóticas invasoras;
13- Incêndios.

2.11 Objetivos de conservação

Após a análise estratégica delimitada e a definição dos alvos de conservação, bens ecossistêmicos e suas ameaças diretas e indiretas, deve-se atribuir os objetivos de conservação para cada item (CMP, 2013). Portanto, partindo deste princípio, estabeleceu-se os objetivos da APA do Rio Piava referentes aos alvos de conservação no Quadro 11.

Quadro 11 - Objetivos estratégicos referentes aos alvos de conservação

Alvos de conservação	Objetivos de conservação
Mananciais de abastecimento público	Preservar a integridade dos cursos d'água na bacia do Rio Piava por meio de conservação de solos, uso de práticas agroecológicas e defensivos alternativos e manutenção da cobertura vegetal
Cursos hídricos	Conservar a quantidade e a qualidade das águas dos corpos hídricos, bem como a conservação de suas respectivas APP's
Floresta estacional semidecidual	Manter as APP's, fragmentos florestais e remanescentes que não possuem interferência antrópica. Restaurar as áreas que foram antropizadas, aumentar a quantidade de corredores ecológicos e interligá-los. Reduzir a abundância de espécies exóticas invasoras
Espécies de fauna ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras	Proteger espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e bioindicadoras

2.12 Abordagem estratégica

O Planejamento Sistêmico da Conservação (PSC) é considerado uma abordagem robusta que visa identificar áreas prioritárias para conservação/restauração. Após passar pelas etapas de levantamento de alvos e objetivos de conservação, tem-se a análise de priorização, com base nas informações levantadas no diagnóstico, buscando maximizar o estabelecimento e cumprimento de metas (WWF, 2017).

As estratégias consistem em conjuntos de ações com propósito comum que visam reduzir as ameaças, aproveitar as oportunidades ou restaurar os sistemas naturais. Elas podem incluir uma ou mais atividades e são projetadas para alcançar metas e objetivos específicos. Para ser considerada boa, uma estratégia deve satisfazer critérios como ser vinculada (impactar diretamente um ou mais fatores críticos), focada (estabelecer cursos de ações específicas a serem realizadas), factível (adequada aos recursos e limitações do projeto) e apropriada (compatível e adequada às normas culturais, sociais e biológicas do local). Neste contexto, visando a redução das ameaças delimitadas na APA do Rio Piava, tem-se o delineamento das seguintes estratégias:

1. Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo;
2. Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações;
3. Promover atividades de educação ambiental e rural;
4. Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA;
5. Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas de vegetação;
6. Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais;
7. Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA.

2.13 Plano de Ação e Monitoramento para a conservação e preservação

Nesta fase foi realizado uma projeção de implantação das ações estratégicas e metas identificadas na APA do Rio Piava, baseados nos levantamentos de alvos, objetivos, ameaças e estratégias, sendo segmentadas medidas conforme grau de prioridade (Tabela 3).

O cumprimento das ações estabelecidas é segmentado com soluções a imediato, curto ou longo prazo, em concordância com o objetivo que se almeja alcançar, conforme Tabela 3.

Além dessa apresentação, considerou-se também, todas as possíveis fontes de subsídios e parcerias.

Ressalva-se que a identificação de fontes possíveis de financiamentos para garantir os recursos necessários a fim de colocar em prática as ações, devem ser acompanhadas de projetos específicos, políticas, e gestão administrativa para concretização.

Tabela 3 - Horizonte temporal para implantação das medidas do Plano de Manejo da APA do Rio Piava.

Medida	Prazo	Ano
Imediata ou Curto prazo	Até 1 ano	Até 2024
Médio prazo	2 a 3 anos	2025 a 2026
Longo prazo	4 a 5 anos	2027 a 2028

Quadro 12 - Ação Estratégica 01: Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**1 -** Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo				
OBJETIVO	Reduzir os conflitos de uso e ocupação do solo e seus impactos sobre a biodiversidade				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
1.1 - Manter junto a COPEL, autorização de ligação de energia para novas unidades consumidoras apenas com área de matrícula igual ou maior que 2 ha, salvo áreas legalizadas	x	x	x	Alta	COPEL, Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC)
1.2 - Exigir que cartórios de registros de imóveis solicitem anuência do poder público (Secretaria de Planejamento Urbano e Secretaria de Meio Ambiente) para o parcelamento de lotes rurais	x	x	x	Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC)
1.3 - Impedir novas ocupações irregulares	x	x	x	Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria da Habitação, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Força Verde
1.4 - Promover Cadastro Único da APA, a partir de sistema com dados georreferenciados	x	x	x	Alta	Todas as secretarias municipais e CMMA (Conselho da UC)
1.5 - Sugerir revisão da Lei Complementar Municipal nº 365/2013, com base nas possíveis divergências das seguintes previsões: Art.61 da Lei n.º 4.504, de 30/11/64, Art. 10 da Lei n.º 4.947, de 06/04/66, Arts. 93 e 96 e seguintes do Decreto nº 59.428, de 27/10/66, Art. 8º da Lei nº 5.868, de 12/12/72	x			Alta	CMMA (Conselho da UC)

Quadro 13 - Ação Estratégica 02: Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**2 -** Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações				
OBJETIVO	Minimizar os impactos causados pelas atividades na APA, reduzir poluição hídrica, proteger espécies de fauna nativa e conscientizar população quanto as questões ambientais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
2.1 - Definir agenda de priorização de fiscalização da Zona de Conflito, Zona de Recuperação, Zona de Proteção e Zona de Relevância Ambiental	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), IAT, ADAPAR, CREA e Força Verde
2.2 - Contratar profissional da área ambiental para fiscalização da APA, podendo ser concursado para autuação e demais para notificação	x			Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)
2.3 - Adquirir veículo para fiscalizações na APA	x			Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC) e IAT
2.4 - Adquirir equipamentos e ferramentas complementares para finalidade de fiscalizações ambientais na APA	x			Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)
2.5 - Contratar e/ou habilitar profissional da área de geoprocessamento para garantir funcionalidade dos processos da APA	x			Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Universidades, Institutos, Consórcios e IAT
2.6 - Realizar fiscalização e orientação de cercamentos de APPs em propriedades rurais	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, IDR, CMMA (Conselho da UC), IAT e Força Verde e ADAPAR

AÇÃO ESTRATÉGICA	**2 -** Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações				
OBJETIVO	Minimizar os impactos causados pelas atividades na APA, reduzir poluição hídrica, proteger espécies de fauna nativa e conscientizar população quanto as questões ambientais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
2.7 - Realizar fiscalização quanto a lançamentos clandestinos de esgoto nas galerias pluviais, fossas irregulares e disposições de resíduos inadequadas	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Vigilância Sanitária, Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria da Habitação, Força Verde, IAT e Sanepar
2.8 - Realizar fiscalização e orientação quanto ao uso e controle de fertilizantes e defensivos agrícolas, e existência de Responsável Técnico (RT)	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura, ADAPAR, IAT, Força Verde, CMMA (Conselho da UC) e Ministério Público
2.9 - Promover ações articuladas de fiscalização e sensibilização para redução da caça da fauna nativa	x	x	x	Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura, ADAPAR, IAT, Força Verde, CMMA (Conselho da UC) e Ministério Público
2.10 - Incentivar e fiscalizar a regularização de todos os tipos de captações de água superficial e subterrânea (poço, barragem, rodão) por meio de outorgas ou declaração de uso insignificante	x	x	x	Alta	IAT, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)

AÇÃO ESTRATÉGICA	**2 -** Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações				
OBJETIVO	Minimizar os impactos causados pelas atividades na APA, reduzir poluição hídrica, proteger espécies de fauna nativa e conscientizar população quanto as questões ambientais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
2.11 - Fiscalizar e orientar a instalação de monitoramentos de vazão para os sistemas de captação de água, visando implementar históricos de vazão captada e consumida	x	x	x	Médio	IAT, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)
2.12 - Realizar fiscalização de acessos diretos nas áreas de APP e Reserva Legal	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), IAT, ADAPAR, CREA e Força Verde
2.13 - Realizar fiscalização de propriedades sem registro no CAR	x	x	x	Média	IAT

Quadro 14 - Ação Estratégica 03: Promover atividades de educação ambiental e rural.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**3 -** Promover atividades de educação ambiental e rural				
OBJETIVO	Aumentar a preservação da APA com foco na sensibilização da população quanto as questões ambientais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
3.1 - Elaborar Plano de Educação Ambiental, contendo calendário anual de atividades de educação ambiental a serem realizadas em parcerias com as secretarias municipais e entidades da sociedade civil	x	x	x	Alta	Universidades, Associação Santa Dulce dos Pobres, Associação de moradores do Parque Jaboticabeiras, Sanepar, Secretaria da Educação, Instituições de ensino, Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Secretaria Municipal da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)
3.2 - Realizar oficinas de educação ambiental para os moradores da APA, voltados aos temas: Importância da APA, Outorgas de usos da água, Esgotamento sanitário, desmembramentos de terrenos, preservação e uso do solo, resíduos sólidos, licenciamento ambiental, conscientização de fauna e flora e demais itens de relevância ambiental	x	x	x	Alta	Associações de moradores e produtores rurais da APA, Universidades, Associação Santa Dulce dos Pobres, Sanepar, Secretaria da Educação, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)
3.3 - Promover para crianças e adolescentes atividades de educação ambiental nas áreas rurais da APA, voltadas ao conhecimento de uso da terra, plantios agroecológicos, produção de alimentos, entre outros	x	x	x	Alta	Associações de moradores e produtores rurais da APA, Universidades, Associação Santa Dulce dos Pobres, Sanepar, Secretaria da Educação, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura e IDR

AÇÃO ESTRATÉGICA	**3 -** Promover atividades de educação ambiental e rural				
OBJETIVO	Aumentar a preservação da APA com foco na sensibilização da população quanto as questões ambientais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
3.4 - Incentivar pesquisas científicas na APA, evitando pesquisas duplicadas	x	x	x	Média	Universidades, Instituições, Secretaria da Educação, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, CMMA (Conselho da UC), Sanepar e IDR
3.5 - Criar comitê da Microbacia do Rio Piava, e requerer a inclusão da microbacia do Piava na bacia do Ivaí	x			Alta	CMMA (Conselho da UC)
3.6 - Desenvolver e operar canal de informações (aplicativo) para denúncias, resgate de animais, críticas, sugestões, divulgações, orientações legislativas, entre outros assuntos pertinentes a APA	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Secretaria de Administração (Diretoria de Tecnologia e Informação) e Secretaria de Comunicação Social
3.7 - Articular com as concessionárias de rodovias a realização de campanhas, assim como ações e implantação de equipamentos para redução de velocidade nas principais estradas/rodovias existentes e futuras na APA, visando diminuição de atropelamentos de fauna silvestre	x	x	x	Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria de Trânsito e Mobilidade Urbana, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)

Quadro 15 - Ação Estratégica 04: Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**4 -** Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA				
OBJETIVO	Promover saneamento básico com qualidade para todos				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
4.1 - Desativar fossas inadequadas em 50% e construir sistema adequado, contendo tanque séptico, filtro e sumidouro	x			Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, SANEPAR e Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)
4.2 - Desativar fossas inadequadas em 100% e construir sistema adequado, contendo tanque séptico, filtro e sumidouro		x		Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, SANEPAR e CMSB
4.3 - Realizar estudo e adequação de projeto de drenagem de águas pluviais do Jaboticabeiras	x	x		Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Sanepar e CMSB
4.4 - Incentivar a segregação de resíduos recicláveis e destinação adequada	x	x	x	Baixa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Serviços Públicos e CMMA (Conselho da UC)
4.5 - Promover orientação e incentivo de uso de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de resíduos na área da APA	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Serviços Públicos e CMMA (Conselho da UC)
4.6 - Incentivar a adesão dos moradores da área rural da APA ao Programa Lixo que Vale e/ou demais programas compatíveis	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Serviços Públicos, CMMA (Conselho da UC), Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Sanepar, IDR, IAT, CMSB

Quadro 16 - Ação Estratégica 5: Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.1 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP das nascentes do Córrego Centenário e proximidades (Área aproximada = 19.070,00 m²)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.2 - Promover plantio de mudas em APP do Rio Piava, próximo a sua nascente (Área aproximada = 8.082,00 m²)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.3 - Promover plantio de mudas em APP da nascente do Córrego Tamoio (Área aproximada = 4.712,00 m²)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.4 - Promover plantio de mudas em APP da nascente do Córrego Bagres (Área aproximada = 7.722,00 m^2)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.5 - Promover plantio de mudas em APP da nascente e percurso do Córrego Lambari (Área aproximada = 29.054,00 m^2)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.6 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do Córrego Diacuí (Área aproximada = 7.718,00 m^2)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.7 - Promover plantio de mudas em APP da nascente do Córrego Jaborandi (Área aproximada = 2.175,00 m²)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.8 - Promover plantio de mudas em APP e nascente do Córrego Tupi (Área aproximada = 5.790,00 m²)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.9 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP e nascente do Córrego Taquaral (Área aproximada = 3.484,00 m²)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.10 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do córrego Jaborandi, entre a foz do córrego Aguapé e o rio Piava (Área aproximada = 6.808,00 m^2)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.11 - Promover plantio de mudas em APP das nascentes e curso do córrego Treme Treme (Área aproximada = 31.009,00 m^2)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.12 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP Rio Piava, entre a foz do córrego Tamoio e a estação de captação de água (Área aproximada = 34.287,00 m^2)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.13 - Promover plantio de mudas em APP da nascente e curso do córrego Cristalina (Área aproximada = 41.850,00 m^2)	x			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.14 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do Rio Piava e seus afluentes, entre a estação de captação de água e a Estrada Boiadeira (Área aproximada = 88.476,00 m^2)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.15 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP das nascentes e curso do córrego Pitanga (Área aproximada = 36.250,00 m^2)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.16 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do Córrego Jaboticaba (Área aproximada = 6.608,00 m²)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.17 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP da nascente em afluente não denominado do córrego Jaboticaba, nas proximidades da Estrada Jaborandi (Área aproximada = 11.420,00 m²)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.18 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP dos afluentes do córrego Taquaralzinho (Área aproximada = 110.989,00 m²)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.19 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP das nascentes do córrego Xaxim e seus afluentes (Área aproximada = 116.830,00 m^2)		x		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL
5.20 - Desenvolver e implantar monitoramento da qualidade das águas dos cursos hídricos	x	x	x	Média	SANEPAR, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)
5.21 - Desenvolver projetos de restauração ambiental em áreas degradadas priorizando a conexão de fragmentos florestais	x	x	x	Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas				
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
5.22 - Incentivar proprietários rurais realizar cercamento adequado de APP's	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)
5.23 - Desenvolver indicadores ambientais para verificação das recuperações e validação das metas	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Universidades e Instituições
5.24 - Elaborar e manter atualizado Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais	x	x	x	Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Universidades e Instituições

Quadro 17 - Ação Estratégica 6: Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**6 -** Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais				
OBJETIVO	Aumentar o número de propriedades que adotem técnicas sustentáveis de produção rural e promover a adequação ambiental das propriedades				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
6.1 - Implementar de imediato políticas públicas e manter subsídio financeiro para os proprietários que exerçam produção agroecológica	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades e CMMA (Conselho da UC)
6.2 - Articular e construir mecanismos com entidades vinculadas a pesquisa e desenvolvimento rural para divulgação de manejo agroecológico e tecnologias sustentáveis	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades e CMMA (Conselho da UC)
6.3 - Realizar reuniões, seminários, dias de campo, cursos e palestras com entidades vinculadas a pesquisa e desenvolvimento rural	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades e CMMA (Conselho da UC)
6.4 - Fomentar as comunidades para que se organizem em associações e cooperativismo	x	x	x	Média	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades e CMMA (Conselho da UC)
6.5 - Promover campanhas para diminuição do descarte inadequado de embalagens de defensivos agrícolas	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades e CMMA (Conselho da UC) e ADITA

AÇÃO ESTRATÉGICA	**6 -** Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais				
OBJETIVO	Aumentar o número de propriedades que adotem técnicas sustentáveis de produção rural e promover a adequação ambiental das propriedades				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
6.6 - Realizar análises laboratoriais periódicas de parâmetros físicos, químicos, mineralógicos do solo em pontos estratégicos (verificação de contaminações)	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades, Instituições, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Sustentável (CMRDS), ACIU e CMMA (Conselho da UC)
6.7 - Construir política pública com metas progressivas para restrição e futura proibição de defensivos agrícolas, com adoção de práticas de uso de defensivos alternativos para produção agroecológica	x			Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, CMRDS e CMMA (Conselho da UC)
6.8 - Adquirir maquinário e implementos para prestação de serviços na área da APA (patrulha mecanizada)	x			Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, CMMA (Conselho da UC), CMRDS e CMSB
6.9 - Desenvolver programa para auxiliar os produtores rurais no combate de formigas cortadeiras, e outros insetos pertinentes	x	x	x	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR e CMMA (Conselho da UC)

Quadro 18 - Ação Estratégica 7: Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**7 -** Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA				
OBJETIVO	Promover o desenvolvimento sustentável das comunidades locais, por meio do turismo responsável, com benefícios econômicos, sociais e ambientais				
METAS	**PRAZOS**			**PRIORIDADE**	**PARCERIAS POSSÍVEIS**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)		
7.1 - Elaborar Plano de Turismo voltado para APA, e incentivar políticas públicas municipais de ordenamento do turismo	x	x	x	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT
7.2 - Estabelecer parcerias para captação de proprietários em atividades relacionadas ao turismo	x	x	x	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT
7.3 - Incentivar que a cadeia produtiva do turismo atue conforme os princípios de conservação da APA	x	x	x	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT
7.4 - Promover parcerias para realizar manejo de atrativos naturais prioritários	x	x	x	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT
7.5 - Promover a instalação de placas de identificação e informações de flora e fauna local	x			Baixa	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT

2.14 Cronograma e orçamento

Para a implantação das estratégias, contendo metas apresentadas no tópico anterior (2.13), deve-se seguir um plano de execução, buscando respeitar o cronograma fixado em três horizontes temporais diferentes e suas prioridades.

Para fixação dos valores estimados para cada meta foram realizadas consultas junto a fornecedores, prefeituras que estão implementando projetos e executando obras semelhantes, resultados de licitações finalizadas, e, no caso dos produtos, máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., em empresas e publicações especializadas, levando-se em conta a realidade econômica e de mercado atual (2023), o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos, conforme detalhamentos em projetos específicos, elaborados e implantados no devido tempo.

A identificação de algumas das possíveis fontes de financiamento por si só não garante a obtenção dos recursos, devendo vir acompanhada de projetos específicos, gestão administrativa e políticas para a concretização de financiamentos.

Os Quadros a seguir contemplam levantamento orçamentário para cada estratégia.

Quadro 19 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 01: Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**1 -** Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo					
OBJETIVO	Reduzir os conflitos de uso e ocupação do solo e seus impactos sobre a biodiversidade					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
1.1 - Manter junto a COPEL, autorização de ligação de energia para novas unidades consumidoras apenas com área de matrícula igual ou maior que 2 ha, salvo áreas legalizadas	-	-	-	Alta	COPEL, Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC)	Comunicação interna entre secretárias e entidades públicas
1.2 - Exigir dos cartórios de registros de imóveis que para o parcelamento de lote rural deve-se solicitar anuência do poder público (Secretaria de Planejamento Urbano e Secretaria de Meio Ambiente)	-	-	-	Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC)	Comunicação interna entre secretárias e entidades públicas
1.3 - Impedir novas ocupações irregulares	-	-	-	Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria da Habitação, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC)	Comunicação interna entre secretárias e entidades públicas

AÇÃO ESTRATÉGICA	**1 -** Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo					
OBJETIVO	Reduzir os conflitos de uso e ocupação do solo e seus impactos sobre a biodiversidade					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
1.4 - Promover Cadastro Único da APA, a partir de sistema com dados georreferenciados	10.000,00	10.000,00	10.000,00	Alta	Todas as secretarias municipais e CMMA (Conselho da UC)	Considerando obtenção de banco de dados, criação de usuários e realização manutenções
1.5 - Sugerir revisão da Lei Complementar Municipal nº 365/2013, com base nas possíveis divergências das seguintes previsões: Art. 61 da Lei n.º 4.504, de 30/11/64, Art. 10 da Lei n.º 4.947, de 06/04/66, Arts. 93 e 96 e seguintes do Decreto nº 59.428, de 27/10/66, Art. 8º da Lei nº 5.868, de 12/12/72	-			Alta	CMMA (Conselho da UC)	Não haverá custos envolvidos
TOTAL DE CADA PRAZO (R$)	10.000,00	10.000,00	10.000,00	**TOTAL DA ESTRATÉGIA (R$)**		30.000,00

Quadro 20 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 02: Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**2 -** Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações					
OBJETIVO	Minimizar os impactos causados pelas atividades na APA, reduzir poluição hídrica, proteger espécies de fauna nativa e conscientizar população quanto as questões ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
2.1 - Definir agenda de priorização de fiscalização da Zona de Conflito, Zona de Recuperação, Zona de Proteção e Zona de Relevância Ambiental	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), IAT, ADAPAR, CREA e Força Verde	Funcionários internos das entidades envolvidas ou profissionais contratados no tópico 2.2 desta meta
2.2 - Contratar profissional da área ambiental para fiscalização da APA, podendo ser concursado para autuação e demais para notificação	124.839,36	268.716,70	296.260,13	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)	Calculado a partir de custo mensal para manter 1 profissional credenciado para autuar e 4 profissionais para fiscalizar, com reajuste 5% ao ano, baseado no piso salarial atual de analistas ambientais
2.3 - Adquirir veículo para fiscalizações na APA	131.660,00			Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC) e IAT	Considerando automóvel DUSTER OROCH Outsider 1.3Tce Flex Aut. 2023 Gasolina (5 lugares)
2.4 - Adquirir equipamentos e ferramentas complementares para finalidade de fiscalizações ambientais na APA	10.380,80			Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)	Considerando 10 Rádios comunicadores (R$ 504,80), 01 Drone (R$ 3.100,00), 01 Notebook (R$ 3.349,00), 01 GPS profissional (R$ 985,00) e 2 telefones celulares (R$ 2.400,00)

AÇÃO ESTRATÉGICA	**2 -** Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações					
OBJETIVO	Minimizar os impactos causados pelas atividades na APA, reduzir poluição hídrica, proteger espécies de fauna nativa e conscientizar população quanto as questões ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
2.5 - Contratar e/ou habilitar profissional da área de geoprocessamento para garantir funcionalidade dos processos da APA	29.817,84	64.182,89	70.761,61	Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Universidades, Institutos, Consórcios e IAT	Calculado a partir de custo mensal para manter 1 profissional para funcionalidade de geoprocessamento, com reajuste de 5% ao ano, com base no piso salarial atual
2.6 - Realizar fiscalização e orientação de cercamentos de APPs em propriedades rurais	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, IDR, CMMA (Conselho da UC), IAT e Força Verde e ADAPAR	Responsabilidade dos profissionais contratados para fiscalizações mencionados no tópico 2.2
2.7 - Realizar fiscalização quanto a lançamentos clandestinos de esgoto nas galerias pluviais, fossas irregulares e disposições de resíduos inadequadas	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Vigilância Sanitária, Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria da Habitação, Força Verde, IAT e Sanepar	Responsabilidade dos profissionais contratados para fiscalizações mencionados no tópico 2.2 e demais profissionais de outras secretarias e entidades públicas

AÇÃO ESTRATÉGICA	**2 -** Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações					
OBJETIVO	Minimizar os impactos causados pelas atividades na APA, reduzir poluição hídrica, proteger espécies de fauna nativa e conscientizar população quanto as questões ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
2.8 - Realizar fiscalização e orientação quanto ao uso e controle de fertilizantes e defensivos agrícolas, e existência de Responsável Técnico (RT)	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura, ADAPAR, IAT, Força Verde, CMMA (Conselho da UC) e Ministério Público	Responsabilidade dos profissionais contratados para fiscalizações mencionados no tópico 2.2 e demais profissionais de outras secretarias e entidades públicas
2.9 - Promover ações articuladas de fiscalização e sensibilização para redução da caça da fauna nativa	1.630,00	-	-	Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura, ADAPAR, IAT, Força Verde, CMMA (Conselho da UC) e Ministério Público	Implementar placas nas estradas Jurupoca e Jaborandi, considerando ao total 10 unidades de 1x0,5 metros (R$ 163,00 unidade)
2.10 - Incentivar e fiscalizar a regularização de todos os tipos de captações de água superficial e subterrânea (poço, barragem, rodão) por meio de outorgas ou declaração de uso insignificante	-	-	-	Alta	IAT, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)	Responsabilidade do IAT, portanto não há custos associados

AÇÃO ESTRATÉGICA	**2 -** Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações					
OBJETIVO	Minimizar os impactos causados pelas atividades na APA, reduzir poluição hídrica, proteger espécies de fauna nativa e conscientizar população quanto as questões ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
2.11 - Fiscalizar e orientar a instalação de monitoramentos de vazão para os sistemas de captação de água, visando implementar históricos de vazão captada e consumida	-	-	-	Médio	IAT, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)	Responsabilidade de fiscalização do IAT. As orientações podem ser realizadas por meio de profissionais das secretarias e entidades públicas, sem custo
2.12 - Realizar fiscalização de acessos diretos nas áreas de APP e Reserva Legal	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), IAT, ADAPAR, CREA e Força Verde	Responsabilidade dos profissionais contratados para fiscalizações mencionados no tópico 2.2 e demais profissionais de outras secretarias e entidades públicas
2.13 - Realizar fiscalização de propriedades sem registro no CAR	-	-	-	Alta	IAT	Responsabilidade do IAT, portanto não há custos associados
TOTAL DE CADA PRAZO (R$)	298.328,00	332.899,59	367.021,74	**TOTAL DA ESTRATÉGIA (R$)**		998.249,33

Quadro 21 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 03: Promover atividades de educação ambiental e rural.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**3 -** Promover atividades de educação ambiental e rural					
OBJETIVO	Aumentar a preservação da APA com foco na sensibilização da população quanto as questões ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
3.1 - Elaborar Plano de Educação Ambiental, contendo calendário anual de atividades de educação ambiental a serem realizadas em parcerias com as secretarias municipais e entidades da sociedade civil	-	-	-	Alta	Universidades, Associação Santa Dulce dos Pobres, Associação de moradores do Parque Jaboticabeiras, Sanepar, Secretaria da Educação, Instituições de ensino, Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Secretaria da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC	Profissionais contratados das entidades públicas, associações e organizações relacionadas diretamente com APA do Piava
3.2 - Realizar oficinas de educação ambiental para os moradores da APA, voltados aos temas: Importância da APA, Outorgas de usos da água, Esgotamento sanitário, desmembramentos de terrenos, preservação e uso do solo, resíduos sólidos, licenciamento ambiental, conscientização de fauna e flora e demais itens de relevância ambiental	16.000,00	32.000,00	32.000,00	Alta	Associação de moradores da APA Associação de moradores do Parque Jaboticabeiras; Universidades, Associação Santa Dulce dos Pobres; Sanepar, Secretaria da Educação; Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Secretaria da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC	Custos associados a necessidade de aluguel de 100 cadeiras, som, banner, impressões e considerando duas oficinas por ano sobre cada assunto (R$ 1000,00)

AÇÃO ESTRATÉGICA	**3 -** Promover atividades de educação ambiental e rural					
OBJETIVO	Aumentar a preservação da APA com foco na sensibilização da população quanto as questões ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
3.3 - Promover para crianças e adolescentes atividades de educação ambiental nas áreas rurais da APA, voltadas ao conhecimento de uso da terra, plantios agroecológicos, produção de alimentos, entre outros	-	-	-	Alta	Associação de moradores da APA, Associação de moradores do Parque Jaboticabeiras, Universidades, Associação Santa Dulce dos Pobres, Sanepar, Secretaria da Educação; Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Secretaria da Agricultura e IDR	Atividade desenvolvida com parcerias entre comunidade e gestão pública sem custos envolvidos
3.4 - Incentivar pesquisas científicas na APA, evitando pesquisas duplicadas	-	-	-	Média	Universidades, Instituições, Secretaria da Educação, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, CMMA (Conselho da UC, Sanepar e IDR	Orientação deve ocorrer semestralmente aos profissionais docentes das universidades de Umuarama ao incentivo de pesquisas relacionadas a APA do Piava, sem custos associados
3.5 - Criar comitê da Microbacia do Rio Piava, e requerer a inclusão da microbacia do Piava na bacia do Ivaí	-			Alta	CMMA (Conselho da UC)	Não há custos

AÇÃO ESTRATÉGICA	**3 -** Promover atividades de educação ambiental e rural					
OBJETIVO	Aumentar a preservação da APA com foco na sensibilização da população quanto as questões ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
3.6 - Desenvolver e operar canal de informações (aplicativo) para denúncias, resgate de animais, críticas, sugestões, divulgações, orientações legislativas, entre outros assuntos pertinentes a APA	10.000,00	10.000,00	10.000,00	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Secretaria de Administração (Diretoria de Tecnologia e Informação) e Secretaria de Comunicação Social	Considerando obtenção de banco de dados, criação de usuários e realização manutenções
3.7 - Articular com as concessionárias de rodovias a realização de campanhas, assim como ações e implantação de equipamentos para redução de velocidade nas principais estradas/rodovias existentes e futuras na APA, visando diminuição de atropelamentos de fauna silvestre	-	-	-	Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Secretaria da Agricultura, Secretaria de Trânsito e Mobilidade Urbana, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)	Comunicação interna entre as entidades públicas
TOTAL DE CADA PRAZO (R$)	26.000,00	42.000,00	42.000,00	**TOTAL DA ESTRATÉGIA (R$)**		110.000,00

Quadro 22 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 04: Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**4 -** Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA					
OBJETIVO	Promover saneamento básico com qualidade para todos					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
4.1 - Desativar fossas inadequadas em 50% e construir sistema adequado, contendo tanque séptico, filtro e sumidouro	79.825,00			Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, SANEPAR e Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)	Considerou-se total de 63 residências, onde 50% correspondem a 31 habitações. Cada unidade de tanque séptico em concreto pré-moldado corresponde a R$ 380,00, filtro anaeróbio R$ 435,00, sumidouro R$ 460,00, materiais e mão de obra R$ 1300,00
4.2 - Desativar fossas inadequadas em 100% e construir sistema adequado, contendo tanque séptico, filtro e sumidouro		82.400,00		Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, SANEPAR e CMSB	Considerando as 32 residências restantes. Cada unidade de tanque séptico em concreto pré-moldado corresponde a R$ 380,00, filtro anaeróbio R$ 435,00, sumidouro R$ 460,00, materiais e mão de obra R$ 1300,00
4.3 - Realizar estudo e adequação de projeto de drenagem de águas pluviais do Jaboticabeiras	-	-		Alta	Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Sanepar e CMSB	Custo a ser levantado após elaboração do projeto de drenagem

AÇÃO ESTRATÉGICA	**4 -** Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA					
OBJETIVO	Promover saneamento básico com qualidade para todos					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
4.4 - Incentivar a segregação de resíduos recicláveis e destinação adequada	-	-	-	Baixa	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Serviços Públicos e CMMA (Conselho da UC)	Etapa será promovida por meio das ações de educação ambiental mencionadas nos tópicos 3.1 ao 3.3.
4.5 - Promover orientação e incentivo de uso de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de resíduos na área da APA	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Serviços Públicos e CMMA (Conselho da UC)	Etapa será promovida por meio das ações de educação ambiental mencionadas nos tópicos 3.1 ao 3.3.
4.6 - Incentivar a adesão dos moradores da área rural da APA ao Programa Lixo que Vale e/ou demais programas compatíveis	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Serviços Públicos, CMMA (Conselho da UC), Secretaria de Obras, Planejamento Urbano e Projetos Técnicos, Sanepar, IDR, IAT e CMSB	Etapa será promovida por meio das ações de educação ambiental mencionadas nos tópicos 3.1 ao 3.3.
TOTAL DE CADA PRAZO (R$)	79.825,00	82.400,00	-	**TOTAL DA ESTRATÉGIA (R$)**		162.225,00

Quadro 23 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 05: Manter a qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.1 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP das nascentes do Córrego Centenário e proximidades (Área aproximada = 19.070,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos
5.2 - Promover plantio de mudas em APP do Rio Piava, próximo a sua nascente (Área aproximada = 8.082,00 m^2)	14.217,34			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.3 - Promover plantio de mudas em APP da nascente do Córrego Tamoio (Área aproximada = 4.712,00 m^2)	8.289,05			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa
5.4 - Promover plantio de mudas em APP da nascente do Córrego Bagres (Área aproximada = 7.722,00 m^2)	13.584,05			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.5 - Promover plantio de mudas em APP da nascente e percurso do Córrego Lambari (Área aproximada = 29.054,00 m^2)	51.109,93			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa
5.6 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do Córrego Diacuí (Área aproximada = 7.718,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.7 - Promover plantio de mudas em APP da nascente do Córrego Jaborandi (Área aproximada = 2.175,00 m^2)	3.826,12			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa
5.8 - Promover plantio de mudas em APP e nascente do Córrego Tupi (Área aproximada = 5.790,00 m^2)	10.185,40			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.9 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP e nascente do Córrego Taquaral (Área aproximada = 3.484,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos
5.10 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do córrego Jaborandi, entre a foz do córrego Aguapé e o rio Piava (Área aproximada = 6.808,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.11 - Promover plantio de mudas em APP das nascentes e curso do córrego Treme Treme (Área aproximada = 31.009,00 m^2)	54.549,04			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa
5.12 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP Rio Piava, entre a foz do córrego Tamoio e a estação de captação de água (Área aproximada = 34.287,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.13 - Promover plantio de mudas em APP da nascente e curso do córrego Cristalina (Área aproximada = 41.850,00 m^2)	73.619,83			Alta	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Considerando média de R$ 15,83 cada muda nativa de Maricá, Jaboticaba, Ingá-Feijão, Capixingui, Canafístula, Angico Vermelho e Gurucaia. E espaçamento de 3x3 metros para plantio, conforme recomendação da Embrapa
5.14 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do Rio Piava e seus afluentes, entre a estação de captação de água e a Estrada Boiadeira (Área aproximada = 88.476,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.15 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP das nascentes e curso do córrego Pitanga (Área aproximada = 36.250,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos
5.16 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP do Córrego Jaboticaba (Área aproximada = 6.608,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.17 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP da nascente em afluente não denominado do córrego Jaboticaba, nas proximidades da Estrada Jaborandi (Área aproximada = 11.420,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos
5.18 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP dos afluentes do córrego Taquaralzinho (Área aproximada = 110.989,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.19 - Realizar manejo controlado para regeneração natural em APP das nascentes do córrego Xaxim e seus afluentes (Área aproximada = 116.830,00 m^2)		-		Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Cercamento e controle de plantas invasoras (capim colonião, cipós, exóticas), por meio de roçadas e limpezas, sem custos envolvidos
5.20 - Desenvolver e implantar monitoramento da qualidade das águas dos cursos hídricos	-	-	-	Média	SANEPAR, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, IDR e CMMA (Conselho da UC)	Custos associados a Sanepar

AÇÃO ESTRATÉGICA	**5 -** Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas					
OBJETIVO	Preservar a integridade dos cursos d'água na APA do Rio Piava por meio de recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
5.21 - Desenvolver projetos de restauração ambiental em áreas degradadas priorizando a conexão de fragmentos florestais	-	-	-	Média	Proprietário (áreas particulares), Viveiro IAT Umuarama, Viveiro Instituto Ambiental Amós Westphal e Pastoral da Ecologia Integral, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal da Agricultura, SANEPAR, IDR, COPEL	Atividade desenvolvida por meio dos profissionais das secretarias, sem custos associados
5.22 - Incentivar proprietários rurais realizar cercamento adequado de APP's	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CMMA (Conselho da UC)	Atividade desenvolvida por meio dos profissionais de fiscalização mencionados no tópico 2.2
5.23 - Desenvolver indicadores ambientais para verificação das recuperações e validação das metas	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Universidades e Instituições	Atividade desenvolvida por meio dos profissionais das secretarias, sem custos associados
5.24 - Elaborar e manter atualizado Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais	-	-	-	Média	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, CMMA (Conselho da UC), Universidades e Instituições	Atividade desenvolvida por meio dos profissionais das secretarias, sem custos associados
TOTAL DE CADA PRAZO (R$)	229.380,75	-	-	**TOTAL DA ESTRATÉGIA (R$)**		229.380,75

Quadro 24 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 06: Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**6 -** Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais					
OBJETIVO	Aumentar o número de propriedades que adotem técnicas sustentáveis de produção rural e promover a adequação ambiental das propriedades					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
6.1 - Implementar de imediato políticas públicas e manter subsídio financeiro para os proprietários que exerçam produção agroecológica	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades, Instituições e CMMA (Conselho da UC)	Comunicação entre secretarias municipais, CMMA (Conselho da UC) e Poder Legislativo Municipal e Estadual
6.2 - Articular e construir mecanismos com entidades vinculadas a pesquisa e desenvolvimento rural para divulgação de manejo agroecológico e tecnologias sustentáveis	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades, Instituições e CMMA (Conselho da UC)	Orientação deve ocorrer semestralmente aos profissionais docentes das universidades de Umuarama ao incentivo de pesquisas relacionadas a APA do Piava, sem custos associados
6.3 - Realizar reuniões, seminários, dias de campo, cursos e palestras com entidades vinculadas a pesquisa e desenvolvimento rural	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades, Instituições e CMMA (Conselho da UC)	Etapa poderá ser promovida por meio das ações de educação ambiental mencionada no tópico 3.2

AÇÃO ESTRATÉGICA	**6 -** Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais					
OBJETIVO	Aumentar o número de propriedades que adotem técnicas sustentáveis de produção rural e promover a adequação ambiental das propriedades					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
6.4 - Fomentar as comunidades para que se organizem em associações e cooperativismo	-	-	-	Média	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades, Instituições e CMMA (Conselho da UC)	Comunicação interna entre entidades públicas
6.5 - Promover campanhas para diminuição do descarte inadequado de embalagens de defensivos agrícolas	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades, Instituições, CMMA (Conselho da UC) e ADITA	Pauta pode ser abrangida nas palestras realizadas para a comunidade da APA, e durante campanhas da ADITA, sem custos
6.6 - Realizar análises laboratoriais periódicas de parâmetros físicos, químicos, mineralógicos do solo em pontos estratégicos (verificação de contaminações)	4.480,00	4.480,00	4.480,00	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, Universidades, Instituições, Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Sustentável (CMRDS), ACIU e CMMA (Conselho da UC)	Cálculo considerando uma análise por ano em 10 pontos e, 4 perfis de solo. Análise granulométrica unitária (R$ 25,00) e Química completa (R$ 87,00)

AÇÃO ESTRATÉGICA	**6 -** Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais					
OBJETIVO	Aumentar o número de propriedades que adotem técnicas sustentáveis de produção rural e promover a adequação ambiental das propriedades					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**ENVOLVIDOS/ PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
6.7 - Construir política pública com metas progressivas para restrição e futura proibição de defensivos agrícolas, com adoção de práticas de uso de defensivos alternativos para produção agroecológica	-			Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, IAT, CMRDS e CMMA (Conselho da UC)	Comunicação interna entre entidades públicas
6.8 - Adquirir maquinário e implementos para prestação de serviços na área da APA (patrulha mecanizada)	1.526.400,00			Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR, CMMA (Conselho da UC), CMRDS e CMSB	Pá Carregadeira (R$ 440.000,00), Retroescavadeira (R$ 369.000,00), Caminhão Basculante (R$ 299.000,00), Arado de Disco (R$ 17.500,00), Trator (R$ 128.000,00), Caminhão Prancha (R$ 219.900,00) e Tanque (R$ 53.000,00)
6.9 - Desenvolver programa para auxiliar os produtores rurais no combate de formigas cortadeiras, e outros insetos pertinentes	-	-	-	Alta	Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, IDR e CMMA (Conselho da UC)	Atividade desenvolvida por meio de profissionais das parcerias envolvidas, sem custos associados
TOTAL DE CADA PRAZO (R$)	1.530.880,00	4.480,00	4.480,00	**TOTAL DA ESTRATÉGIA (R$)**		1.539.840,00

Quadro 25 - Cronograma e Orçamento da Ação Estratégica 07: Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA.

AÇÃO ESTRATÉGICA	**7 -** Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA					
OBJETIVO	Promover o desenvolvimento sustentável das comunidades locais, por meio do turismo responsável, com benefícios econômicos, sociais e ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
7.1 - Elaborar Plano de Turismo voltado para APA, e incentivar políticas públicas municipais de ordenamento do turismo	-	-	-	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT	Comunicação interna entre entidades públicas
7.2 - Estabelecer parcerias para captação de proprietários em atividades relacionadas ao turismo	-	-	-	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT	Comunicação interna entre entidades públicas
7.3 - Incentivar que a cadeia produtiva do turismo atue conforme os princípios de conservação da APA	-	-	-	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT	Comunicação interna entre entidades públicas
7.4 - Promover parcerias para realizar manejo de atrativos naturais prioritários	-	-	-	Média	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT	Comunicação interna entre entidades públicas

AÇÃO ESTRATÉGICA	**7 -** Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA					
OBJETIVO	Promover o desenvolvimento sustentável das comunidades locais, por meio do turismo responsável, com benefícios econômicos, sociais e ambientais					
METAS	**CUSTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)**			**PRIORIDADE**	**PARCERIAS POSSÍVEIS**	**DESCRIÇÃO**
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)			
7.5 - Promover a instalação de placas de identificação e informações de flora e fauna local	2.119,00			Baixa	Secretaria da Fundação Cultural, Secretaria do Esporte e Lazer, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Turismo, IDR e IAT	Considerando uma placa informativa de 1x0,5 metros para cada ponto de vegetação densa da APA, e tendo ao total 13 pontos
TOTAL DE CADA PRAZO (R$)	2.119,00	-	-	**TOTAL DA ESTRATÉGIA (R$)**		2.119,00

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a Tabela 4, serão necessários um montante de R$3.071.814,08 para alcançar todas as metas das estratégias propostas neste Plano de Manejo até o ano de 2028. Do total dos recursos necessários, a estratégia que demandará maior investimento é a 6, com 50,12% do total, devido aos custos dos equipamentos fundamentais para os projetos. A segunda maior demanda é a estratégia 2 (32,49%), devido a implementação do setor de fiscalização, altamente indispensável.

Tabela 4 - Total de investimentos necessários.

Estratégia	Investimento necessário estimado (R$)
1 - Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo	30.000,00
2 - Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações	998.249,33
3 - Promover atividades de educação ambiental e rural	110.000,00
4 - Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA	162.225,00
5 - Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas	229.380,75
6 - Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais	1.539.840,00
7 - Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA	2.119,00
Total (R$)	**3.071.814,08**

A Tabela 5 apresenta os investimentos necessários a cada período, de acordo com as estratégias determinadas.

Tabela 5 - Investimentos necessários por prazos.

Estratégia	INVESTIMENTOS ESTIMADOS/PRAZOS (R$)		
	CURTO (até 2024)	MÉDIO (2025 a 2026)	LONGO (2027 a 2028)
1 - Contribuir com as políticas municipais de ordenamento do uso e ocupação do solo	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2 - Desenvolver setor de licenciamentos e fiscalizações	298.328,00	332.899,59	367.021,74
3 - Promover atividades de educação ambiental e rural	26.000,00	42.000,00	42.000,00
4 - Desenvolver projetos para melhorias do saneamento na área da APA	79.825,00	82.400,00	-
5 - Manter qualidade das águas e promover recuperação de áreas degradadas	229.380,75	-	-
6 - Desenvolver e implantar projetos sustentáveis para produtores rurais	1.530.880,00	4.480,00	4.480,00
7 - Fomentar o desenvolvimento do turismo ecológico na área da APA	2.119,00	-	-
Total (R$)	**2.176.532,75**	**471.779,59**	**423.501,74**

Observa-se na Figura 2 que do total de investimentos, 70,85% deverão ser aplicados no período curto, até o ano de 2024.

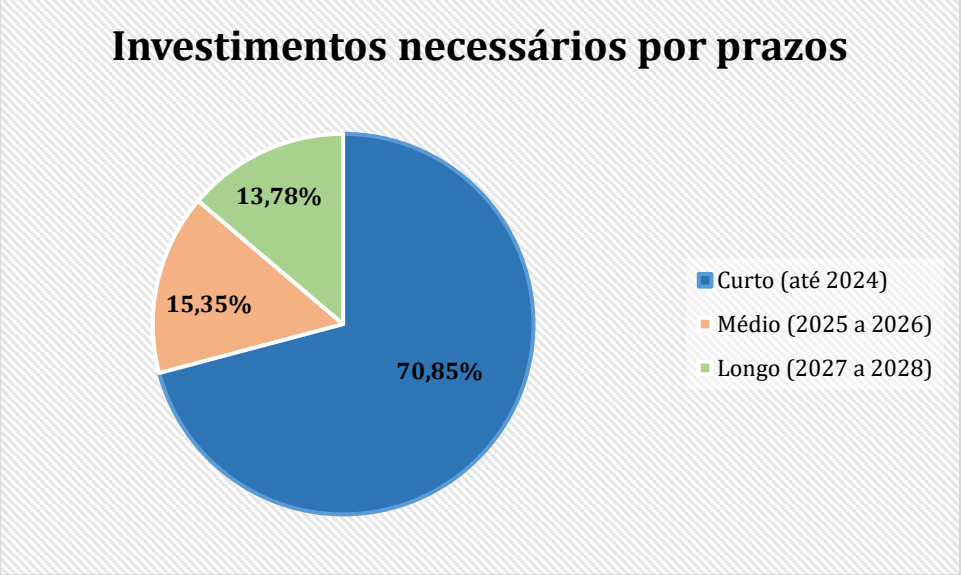


Figura 2 - Investimentos necessários por prazos.

Contudo, a gestão da APA do Rio Piava deverá ser reestruturada, visando melhor fiscalização e amparo às comunidades que residem na área. Deste modo, é preciso desenvolver na sociedade a preocupação com o equilíbrio ecológico em função das atividades humanas, por meio dos programas de educação socioambiental a fim de minimizar os impactos locais, recuperar as áreas degradadas, proteger a fauna e flora e principalmente, promover a qualidade das águas do Rio Piava. Portanto, a população deve ser orientada a garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social, no meio ao qual está inserida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, F. R. C. E. O. **Princípios e perspectivas da agroecologia**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), 2011. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/agroecologia/livros/CAPORAL-Francisco-Roberto-AZEVEDO-Edisio-Oliveira-de-Principios-e-Perspectivas-da-Agroecologia.pdf>. Acesso em: 04 mai 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA, 2022. **Guia prático de captação de recursos para áreas protegidas e outras medidas de conservação no nível local**. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-publica-guia-sobre-captacao-de-recursos-para-areas-protegidas/copy2_of_guia_mecanismos_financeiros.pdf>. Acesso em 30 mar 2023.

BRASIL, 2021. Lei Federal nº 14.119/2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: < https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.119-de-13-de-janeiro-de-2021-298899394>. Acesso em: 03 mai 2023.

BRASIL, 2012. Lei Federal nº 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 03 mai 2023.

BRASIL. Política Nacional de Meio Ambiente, 1981. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm> Acesso em: 02 abr 2023. BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acesso em: 02 abr 2023.

PARANÁ. Lei Estadual nº 17.134/2012. Institui o Pagamento por Serviços Ambientais, em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade, integrante do Programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o Biocrédito, 2012. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=67272&indice=7&totalRegistros=412&anoSpan=2021&anoSelecionado=2012&mesSelecionado=0&isPaginado=true. Acesso em: 03 abr 2023.

PARANÁ. Lei Estadual nº 17.190/2012. Dispõe sobre os incentivos à implantação de sistemas de produção agroecológica e orgânica pelos agricultores familiares no Estado do Paraná, 2012. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=242620#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20os%20incentivos%20%C3%A0,familiares%20no%20Estado%20do%20Paran%C3%A1>. Aceso em: 03 abr 2023.

MARGOLUIS, R. et al. Using conceptual models as a planning and evaluation tool in conservation. **Evaluation and program planning**, v. 32, n. 2, p. 138-147, 2009.

CMP, 2013. Aliança de Medidas de Conservação. **Padrões Abertos para a Prática da Conservação**. Versão 3.0. 2013. Disponível em: <https://conservationstandards.org/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/CMP-OS-V3-0-v-2013-05-06_Portuguese.pdf>. Acesso em 02 abr 2023.

UMUARAMA. Lei Ordinária nº 4113/2015. Criação do programa conservador dos mananciais da Área de Proteção Ambiental do Rio Piava, 2015. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/u/umuarama/lei-ordinaria/2015/411/4113/lei-ordinaria-n-4113-2015-dispoe-sobre-a-criacao-do-programa-conservador-dos-mananciais-da-area-de-protecao-ambiental-do-rio-piava-que-autoriza-o-poder-executivo-a-efetuar-pagamentos-por-servicos-ambientais-aos-proprietarios-rurais-da-area-de-protecao-ambiental-do-rio-piava>. Acesso em: 03 abr 2023.

WWF BRASIL, 2017. **Planejamento sistemático**. Programa de ciências. Disponível em: http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/Factsheet_PSC_Port.pdf. Acesso em: 05 jan 2023.

UMUARAMA. Mais de 150 produtores se inscrevem para o Programa + Frutas, 2022. Disponível em: <https://www.umuarama.pr.gov.br/noticias/agricultura/mais-de-150-produtores-se-inscrevem-para-o-programa-frutas>. Acesso em: 04 mai 2023.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEDEST. Poliniza Paraná. Disponível em: <https://www.sedest.pr.gov.br/Pagina/Poliniza-Parana>. Acesso em: 04 mai 2023.









PLANO DE MANEJO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIAVA

UMUARAMA-PR
2023

PREFEITURA DE
UMUARAMA

CMMA
Conselho Municipal do Meio Ambiente



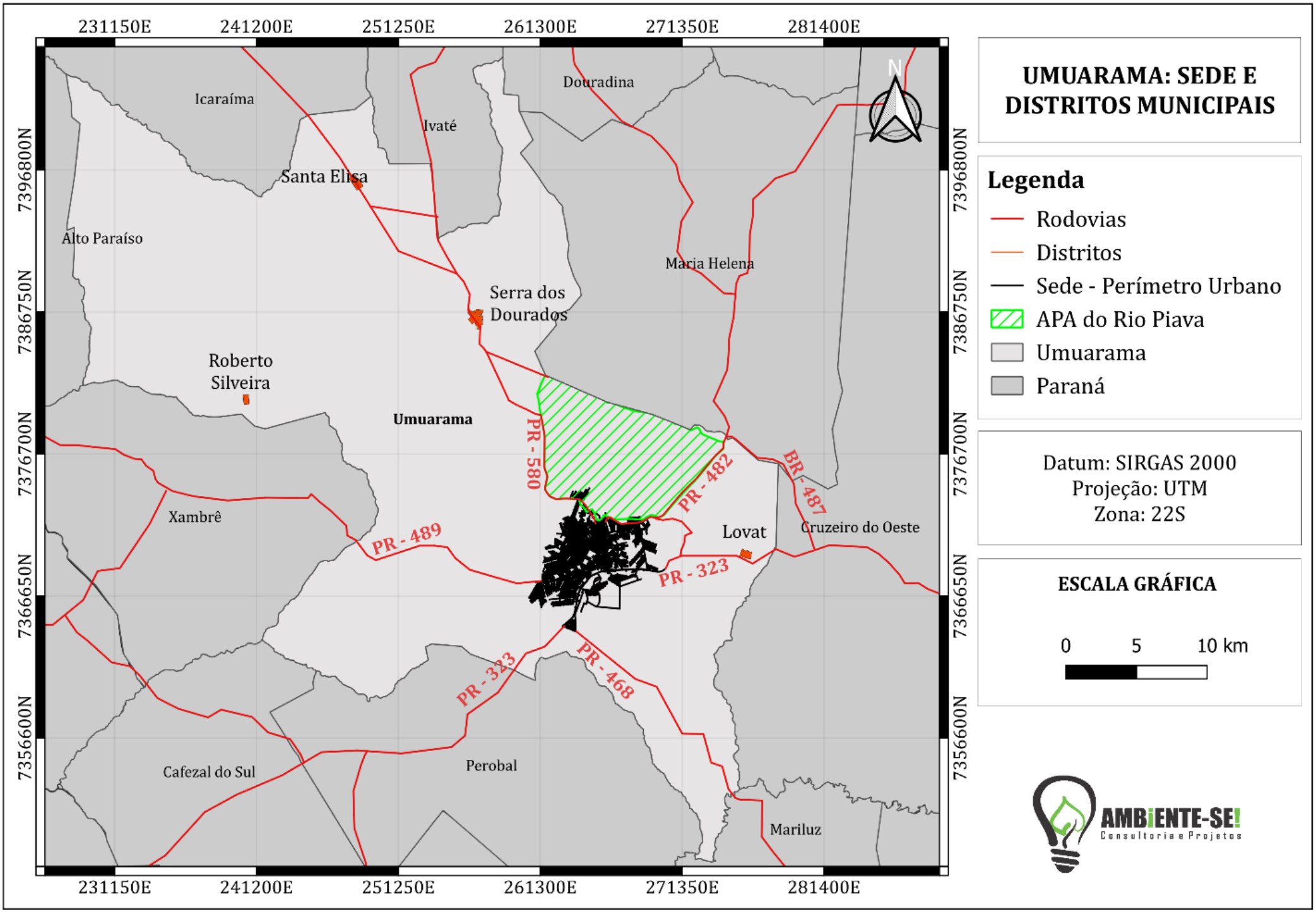






MAPAS

MAPA DA CARACTERIZAÇÃO DA APA


231150E
241200E
251250E
261300E
271350E
281400E
7396800N
7386750N
7376700N
7366650N
7356600N
N
Icaraíma
Ivaté
Douradina
Santa Elisa
Alto Paraíso
Maria Helena
Serra dos Dourados
Roberto Silveira
Umuarama
PR - 580
PR - 482
BR - 487
Xambrê
PR - 489
Lovat
Cruzeiro do Oeste
PR - 323
PR - 323
PR - 468
Cafezal do Sul
Perobal
Mariluz
UMUARAMA: SEDE E DISTRITOS MUNICIPAIS
Legenda
Rodovias
Distritos
Sede - Perímetro Urbano
APA do Rio Piava
Umuarama
Paraná
Datum: SIRGAS 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S
ESCALA GRÁFICA
0
5
10 km
AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

MAPAS DO LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO

IN LOCO

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

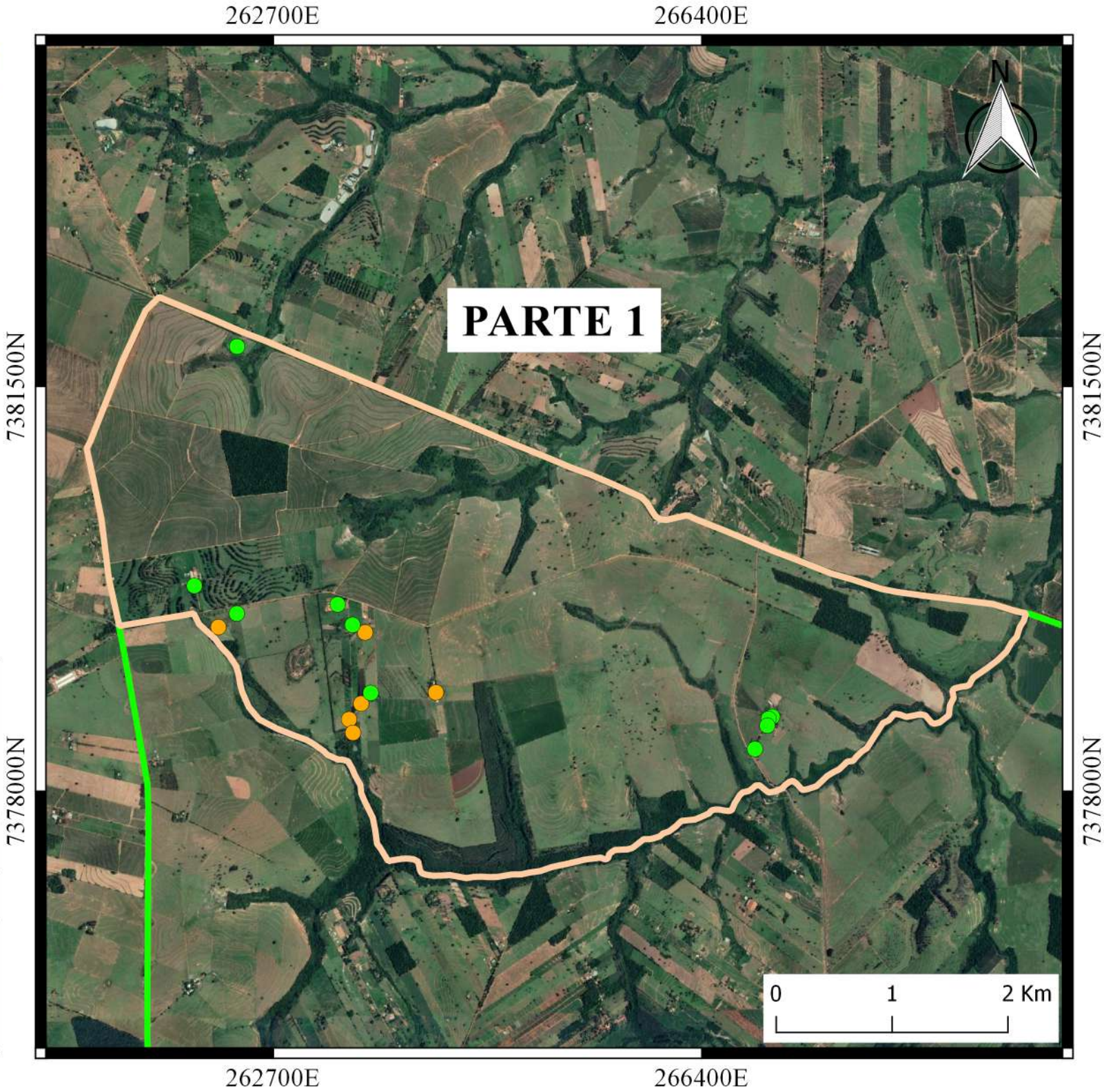
- APA Rio Piava
- Parte 1
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

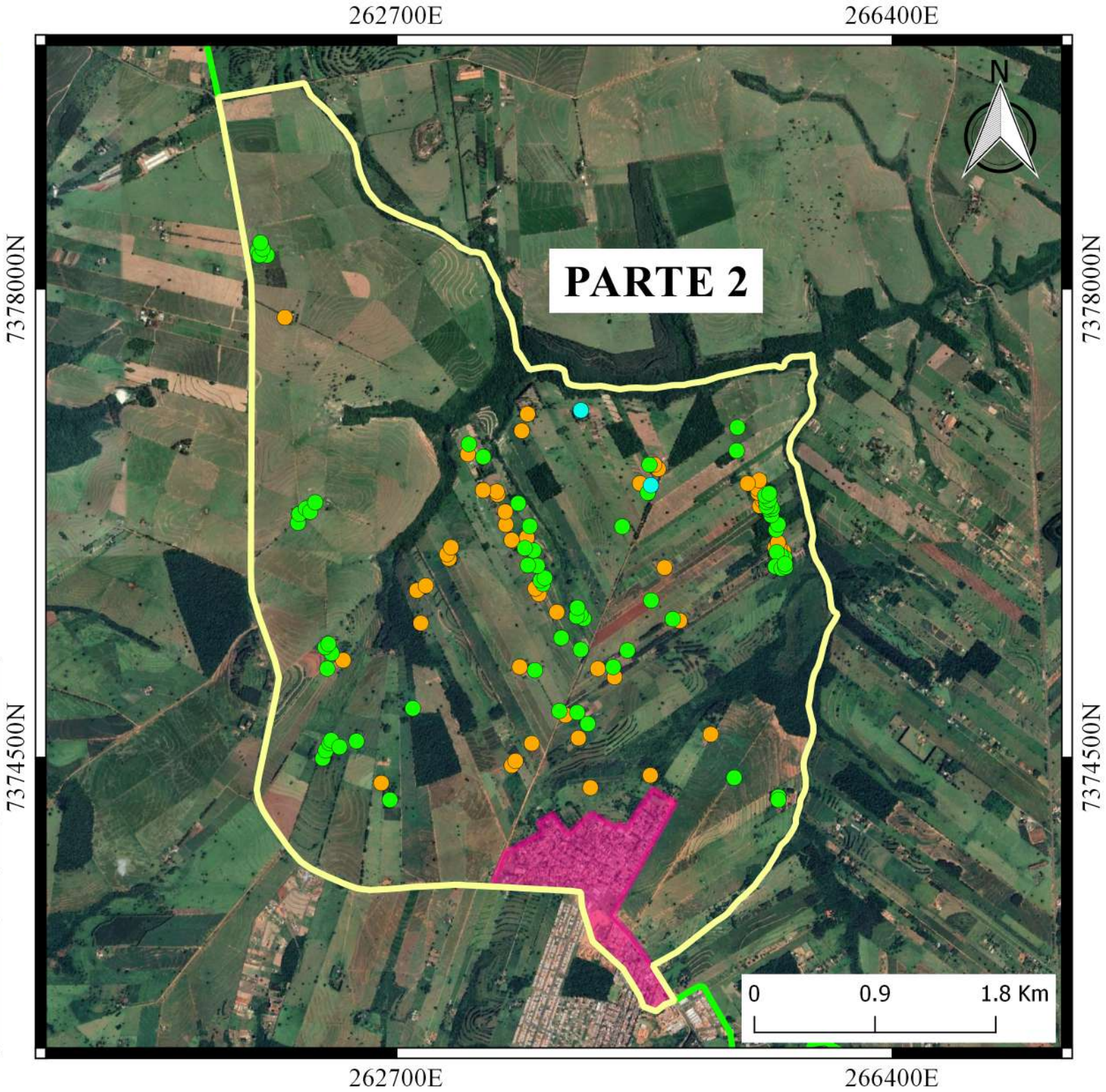
- APA Rio Piava
- Parte 2
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

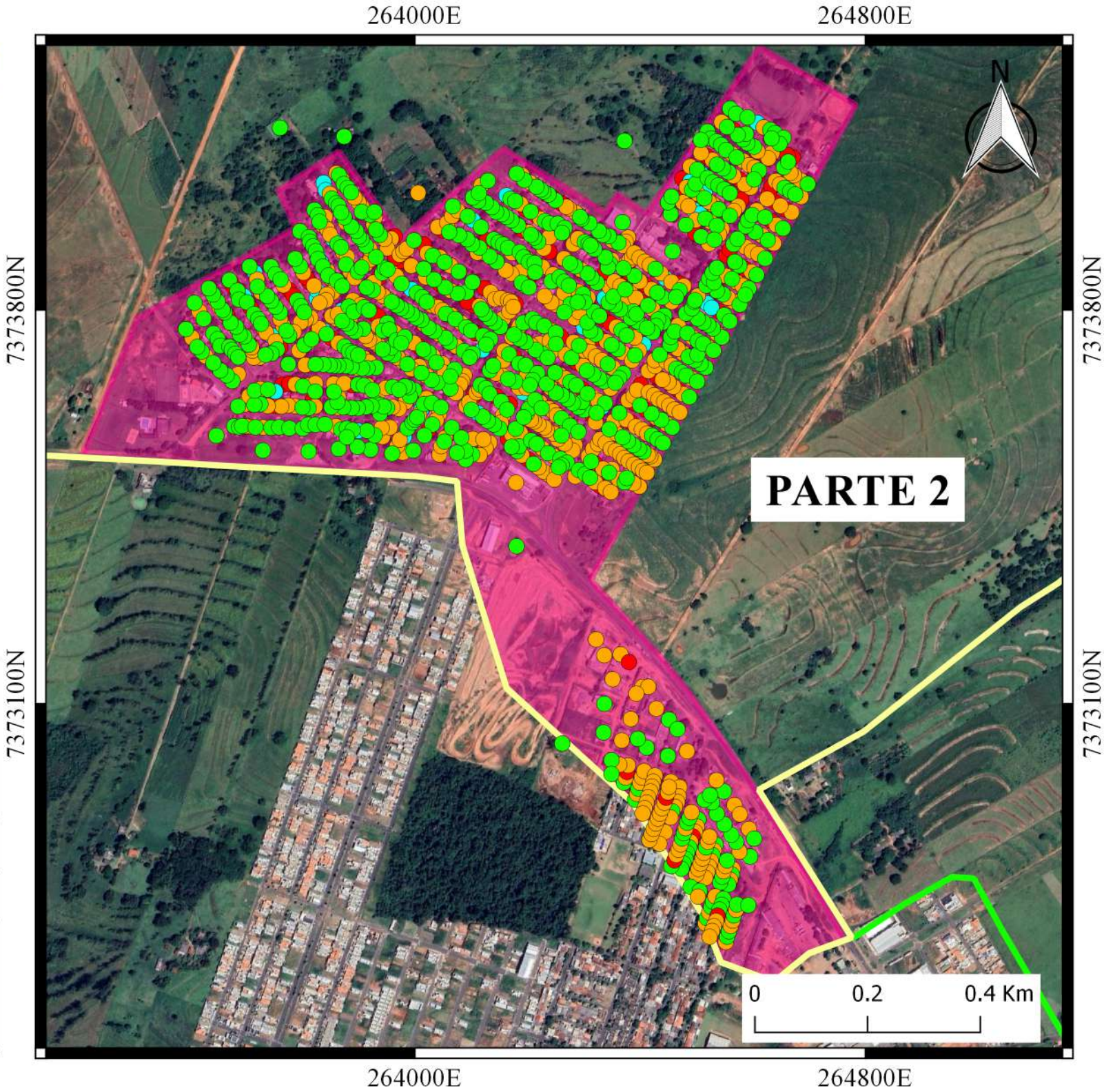
- APA Rio Piava
- Parte 2
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

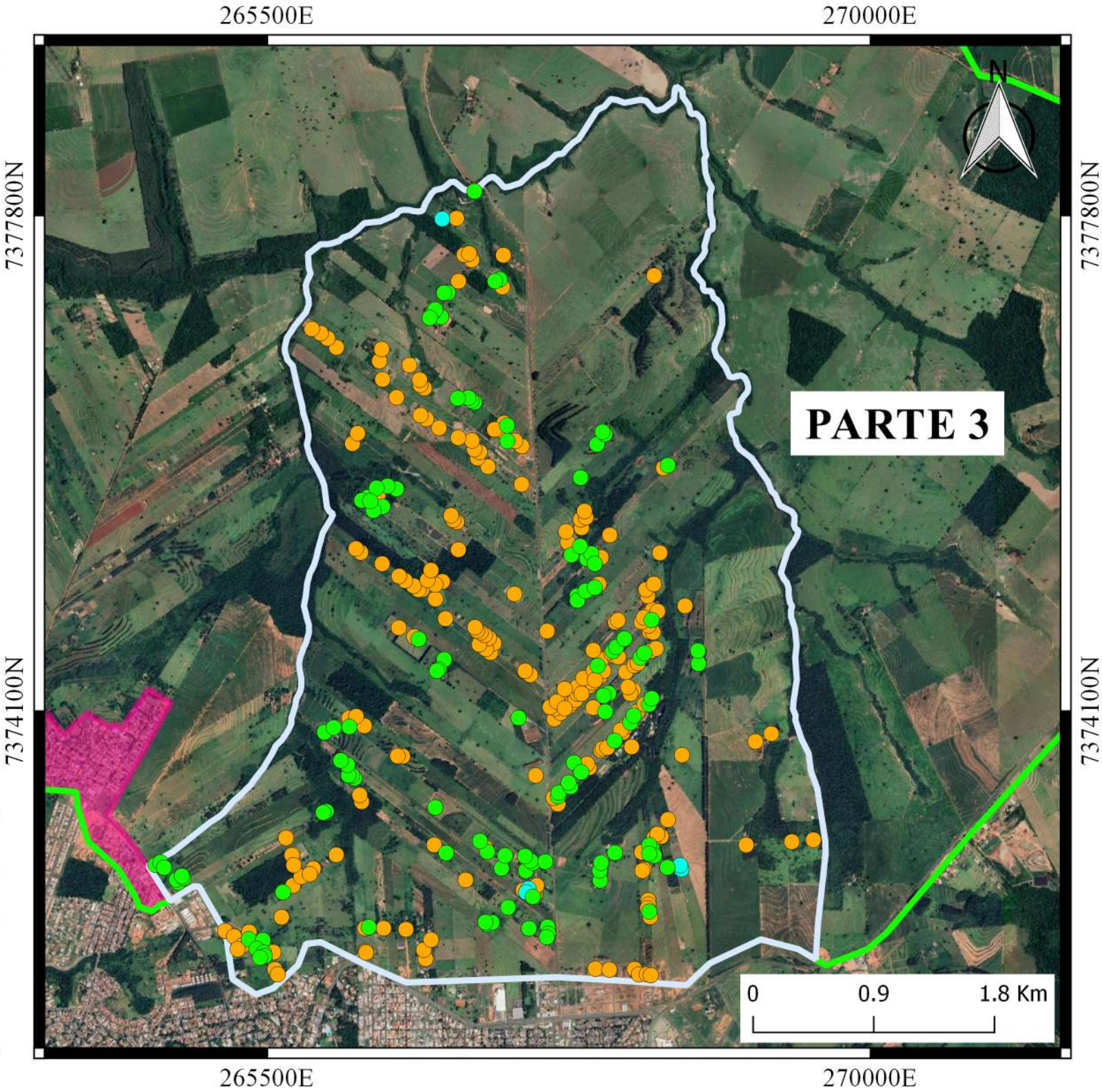
- APA Rio Piava
- Parte 3
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

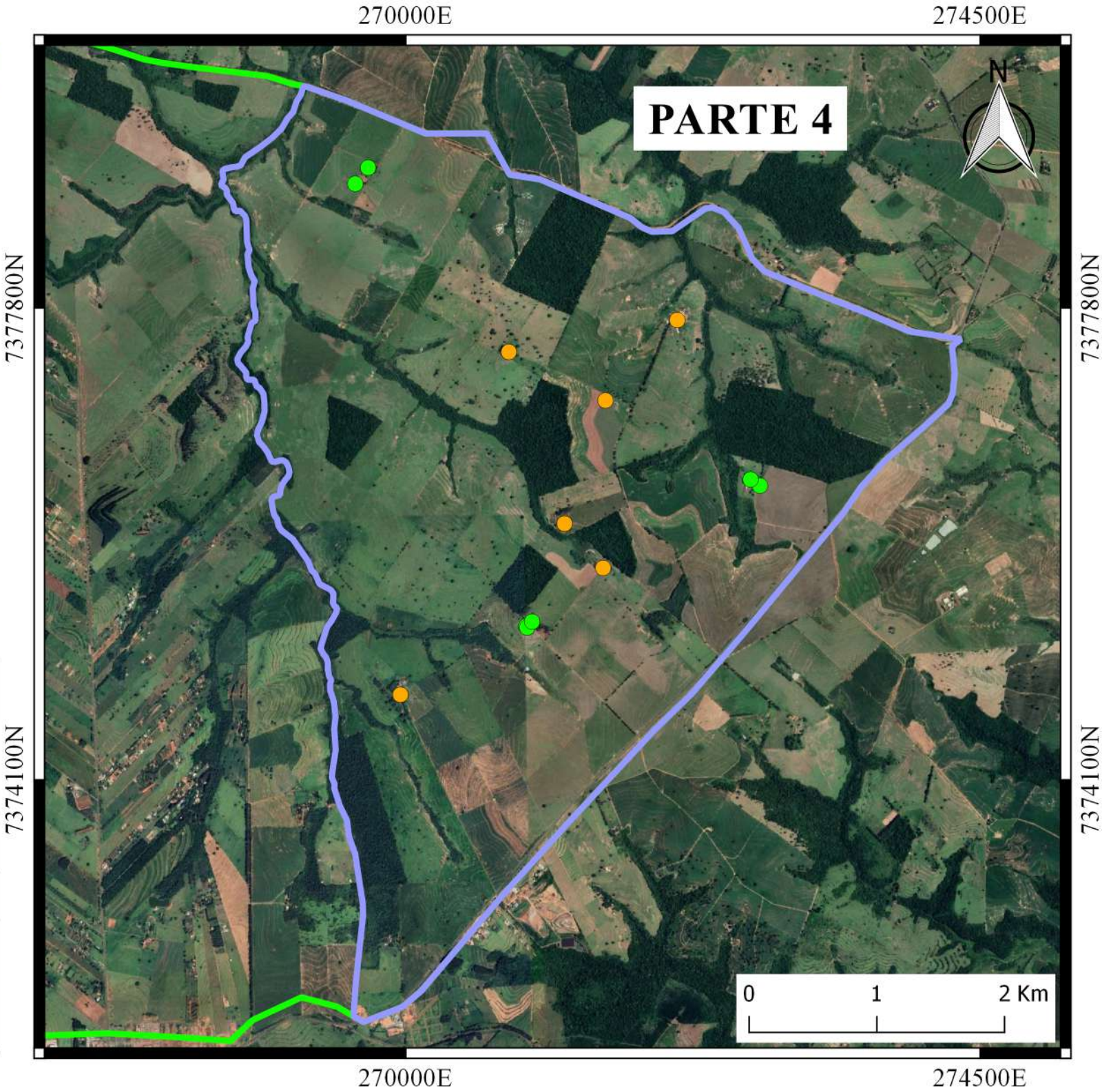
- APA Rio Piava
- Parte 4
- Perímetro urbano
- Concluído
- Incontactável
- Incompleto
- Negado

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Matadouro de frango
- Funilaria
- Pista de kart
- Marcenaria
- Salão de festa
- Fábrica de móveis



LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Rede pública
- Poços outorgados (IAT, 2022)
- Residência abastecida por poço
- Residência abastecida por poço comunitário
- Rodão d'água

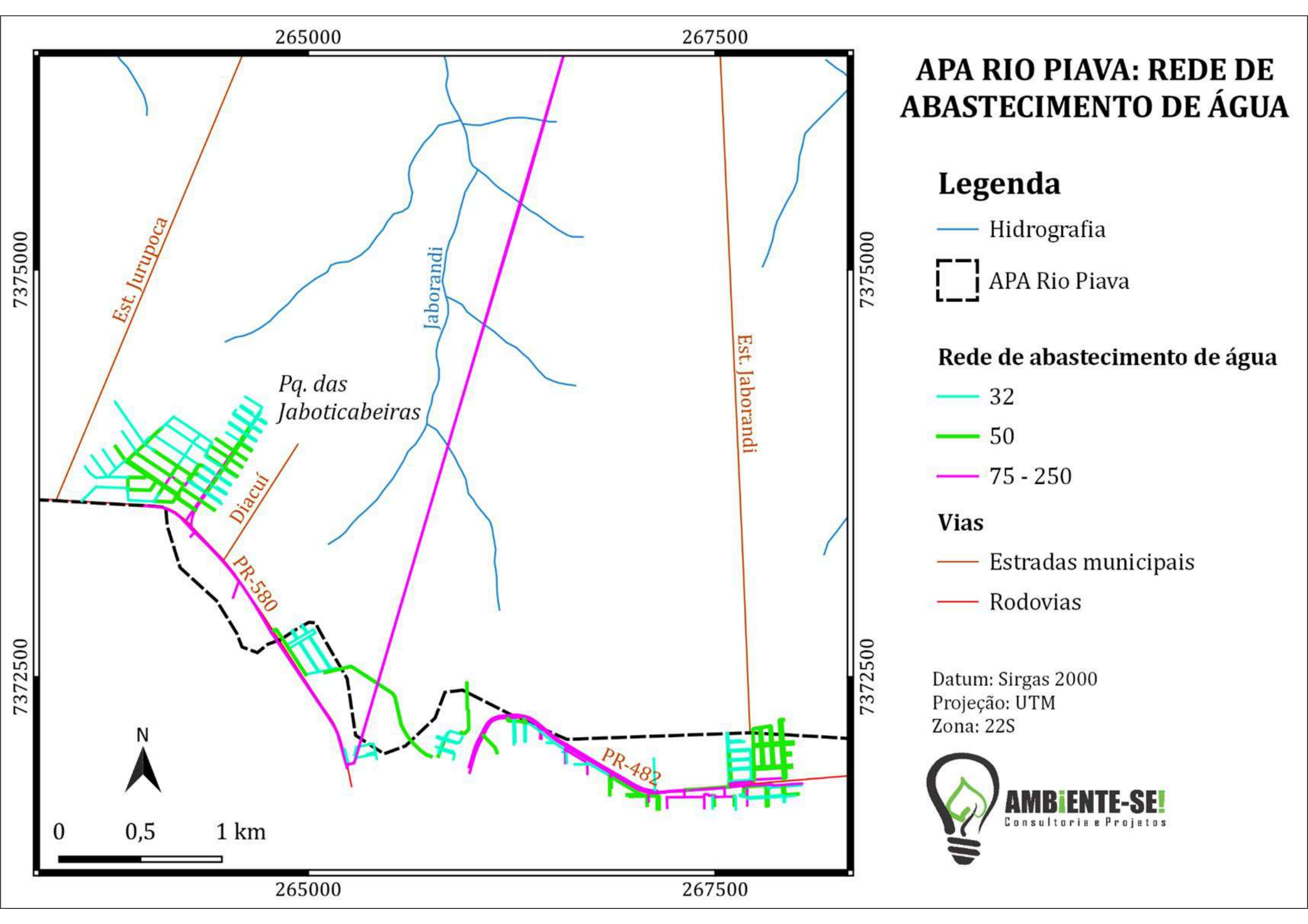
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Instituto Água e Terra - IAT (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S





APA RIO PIAVA: REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Legenda

- Hidrografia
- APA Rio Piava

Rede de abastecimento de água

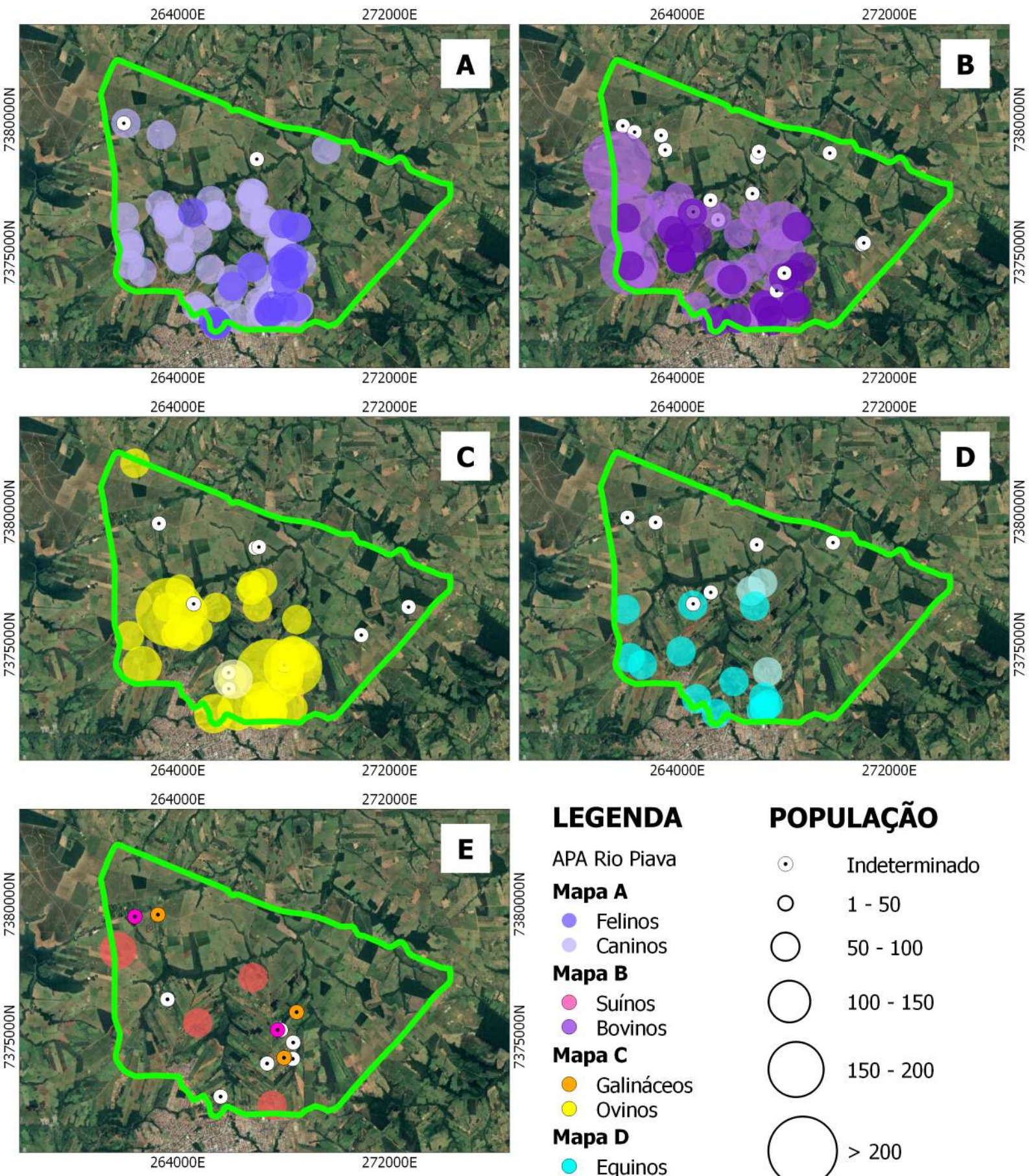
- 32
- 50
- 75 - 250

Vias

- Estradas municipais
- Rodovias

Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

APA Rio Piava

Mapa A
- Felinos
- Caninos

Mapa B
- Suínos
- Bovinos

Mapa C
- Galináceos
- Ovinos

Mapa D
- Equinos
- Caprinos

Mapa E
- Outros
- Abelhas exóticas (Ideterminado)
- Abelhas nativas (Indeterminado)

POPULAÇÃO

- Indeterminado
- 1 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200
- > 200

N

0 3 6 km

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - QUANTIFICAÇÃO DE ANIMAIS

Autor: Patrick Norio Sonoda	Fonte: Autor (2022)

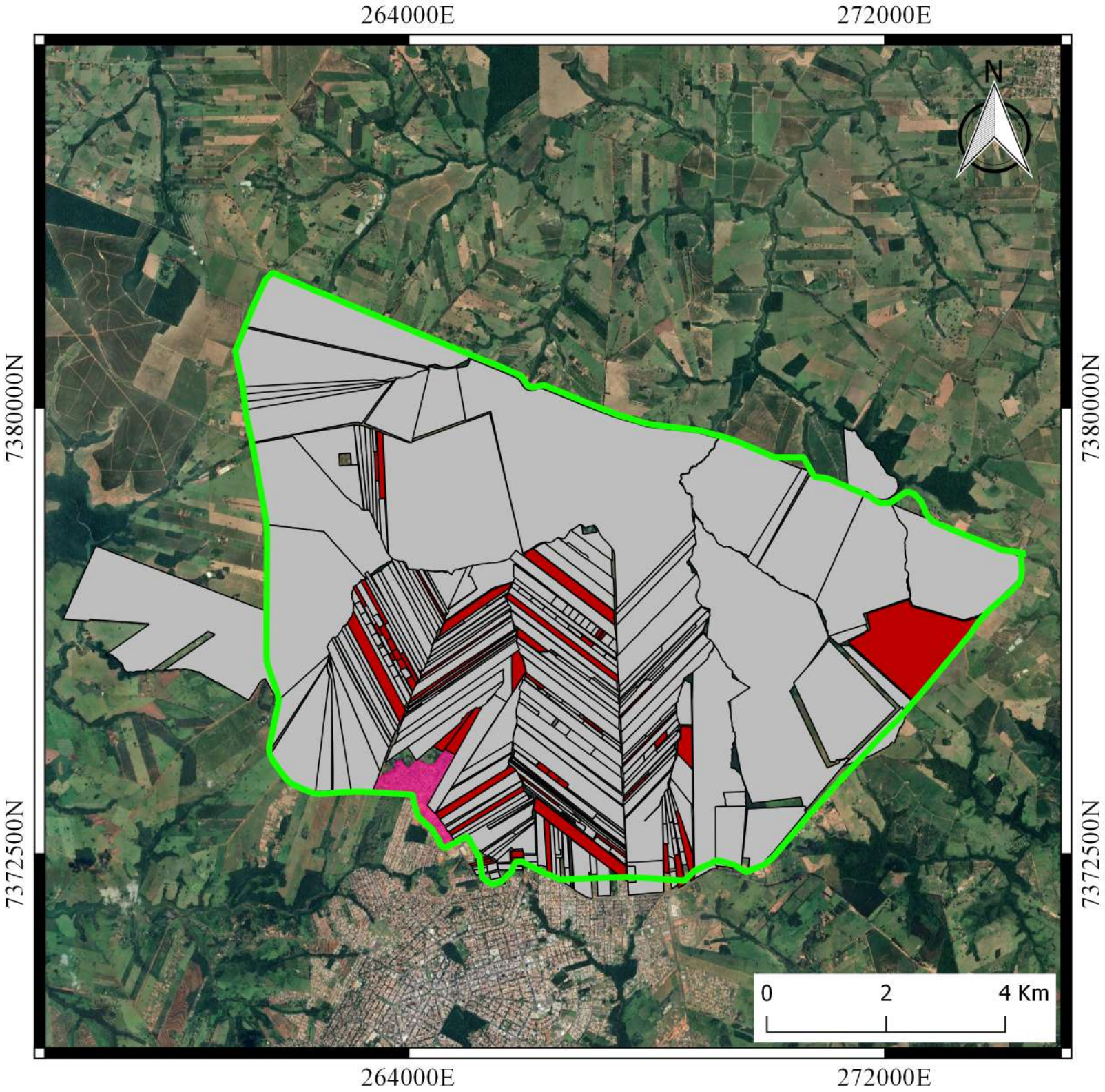
Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE! Consultoria e Projetos

MAPAS DO LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO

CAR

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Com registro
- Sem registro
- Perímetro urbano

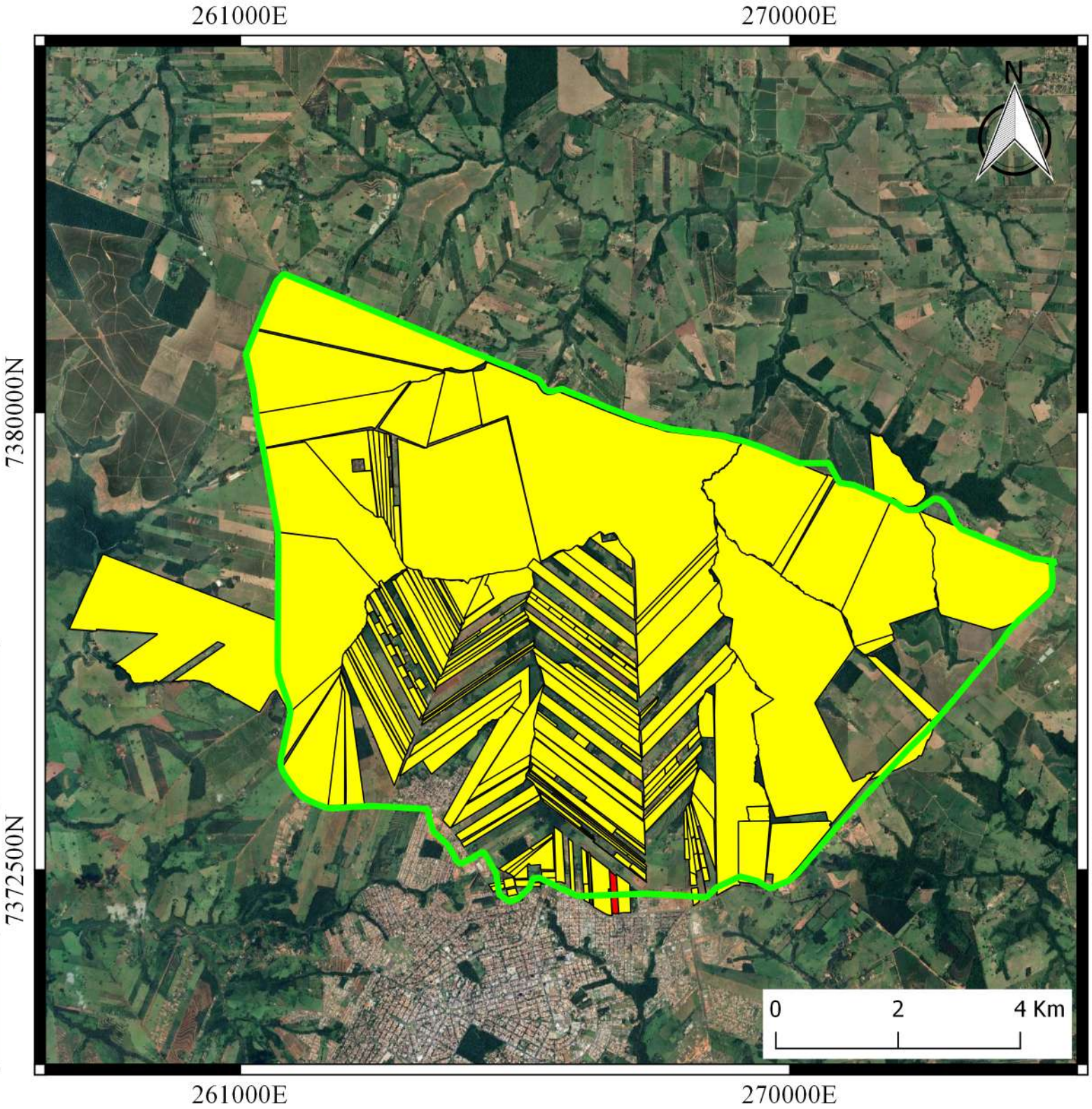
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - REGISTRO DE PROPRIEDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Em análise
- Cancelada

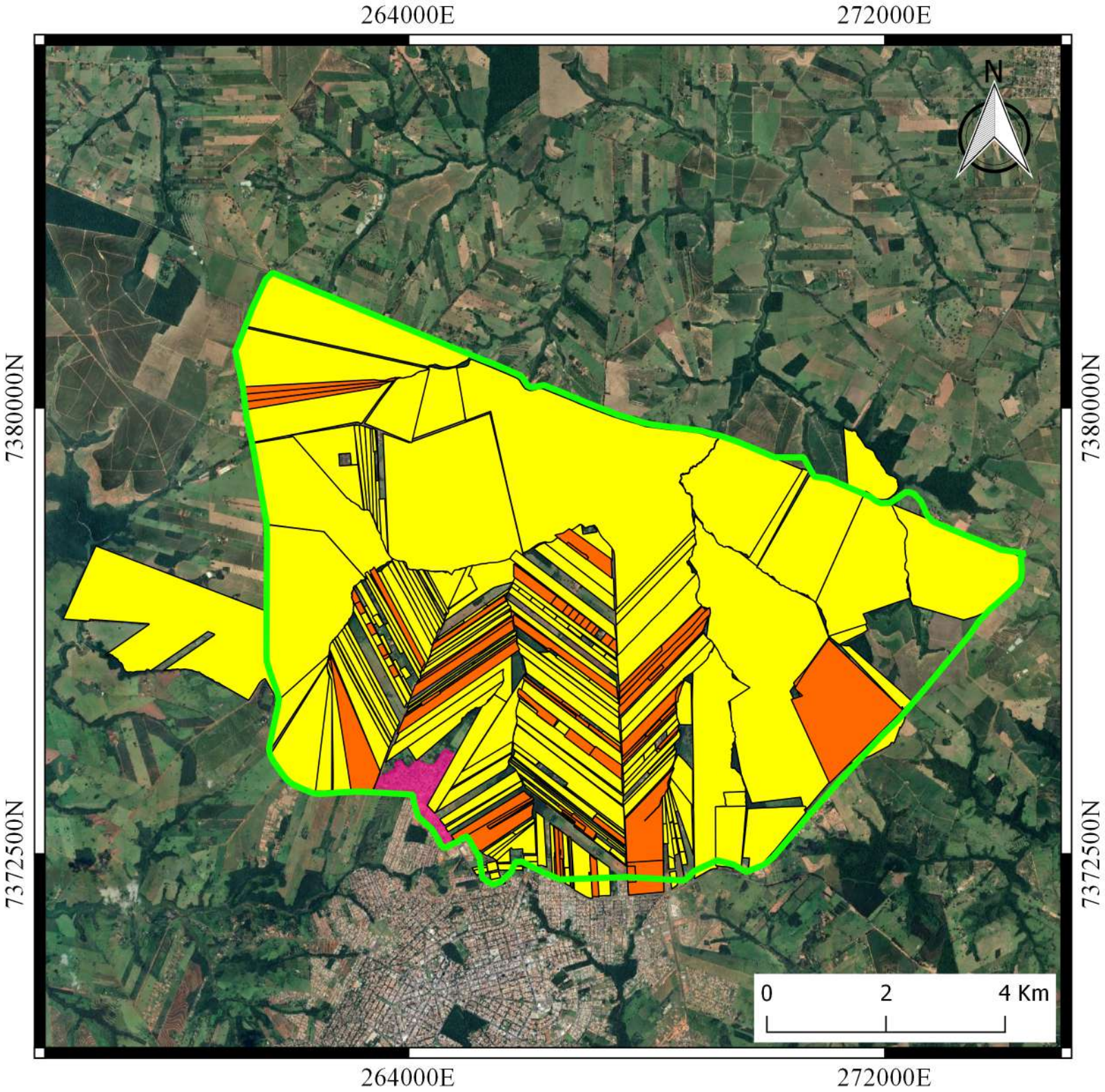
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - VALIDAÇÃO IAT

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Sem sobreposição
- Com sobreposição
- Perímetro urbano

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - SOBREPOSIÇÃO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

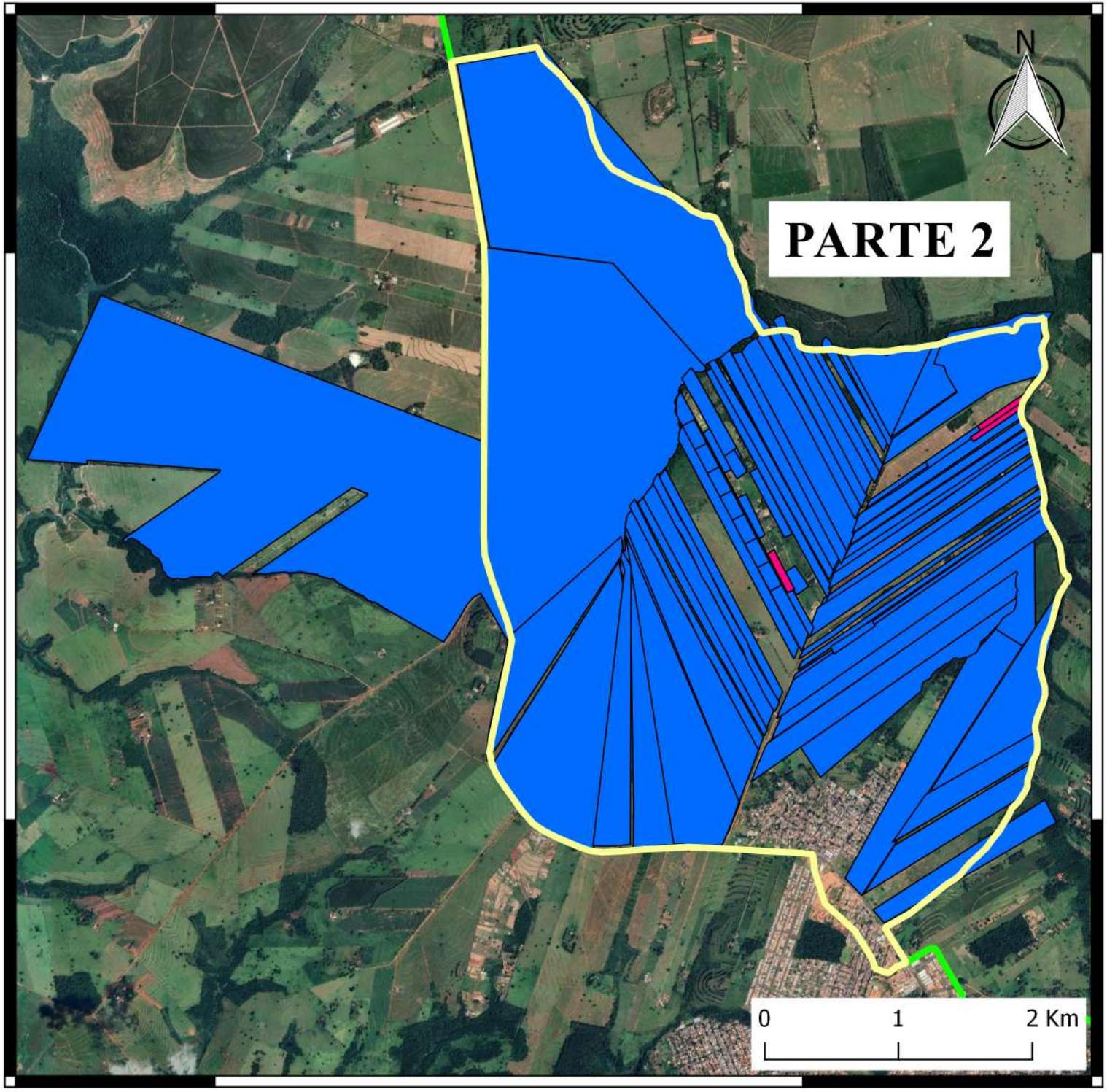
Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

259600E 264000E

7378000N

7373750N



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Regular
- Irregular

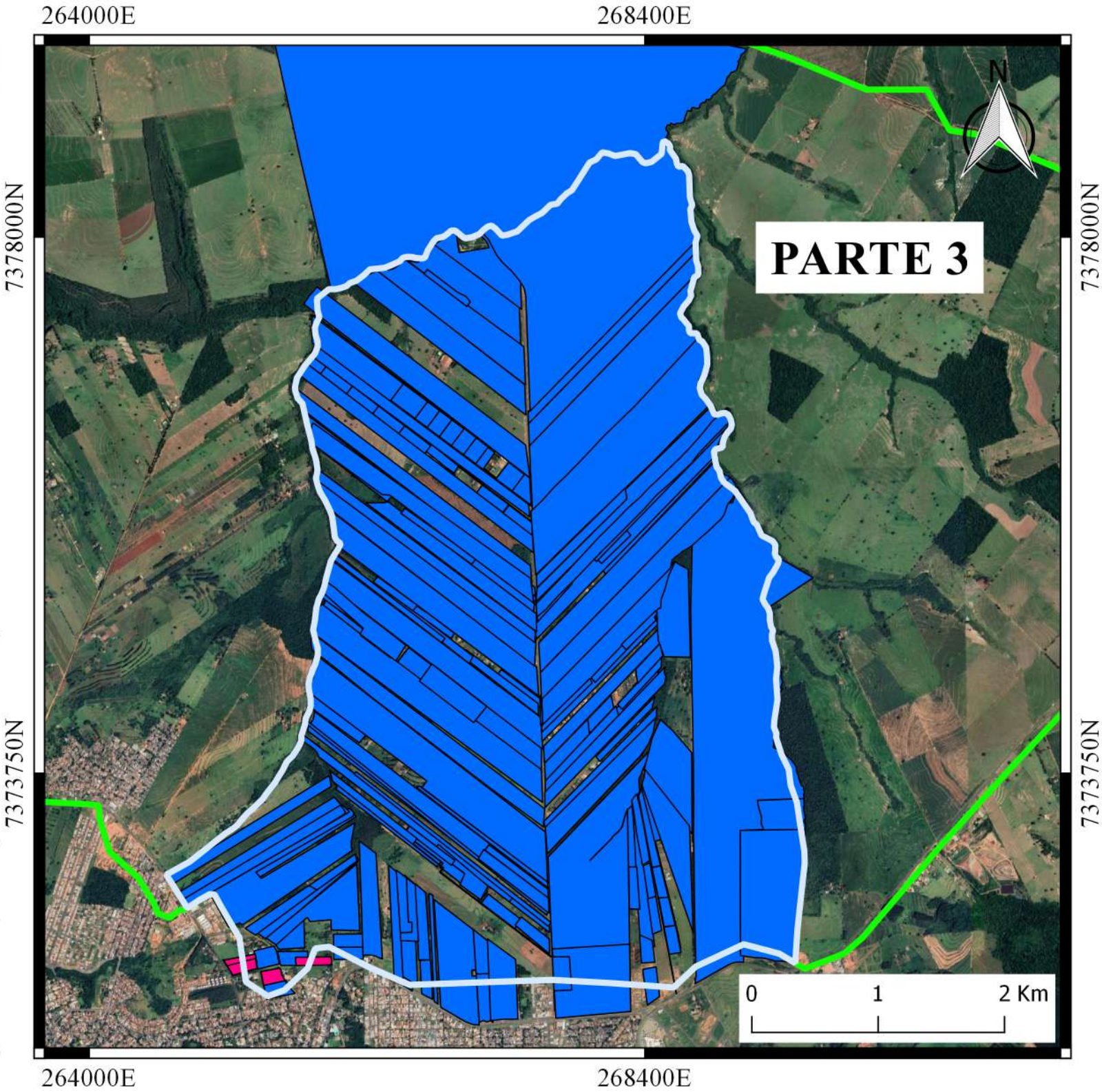
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - PROPRIEDADES REGULARIZADAS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Regular
- Irregular

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - PROPRIEDADES REGULARIZADAS

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

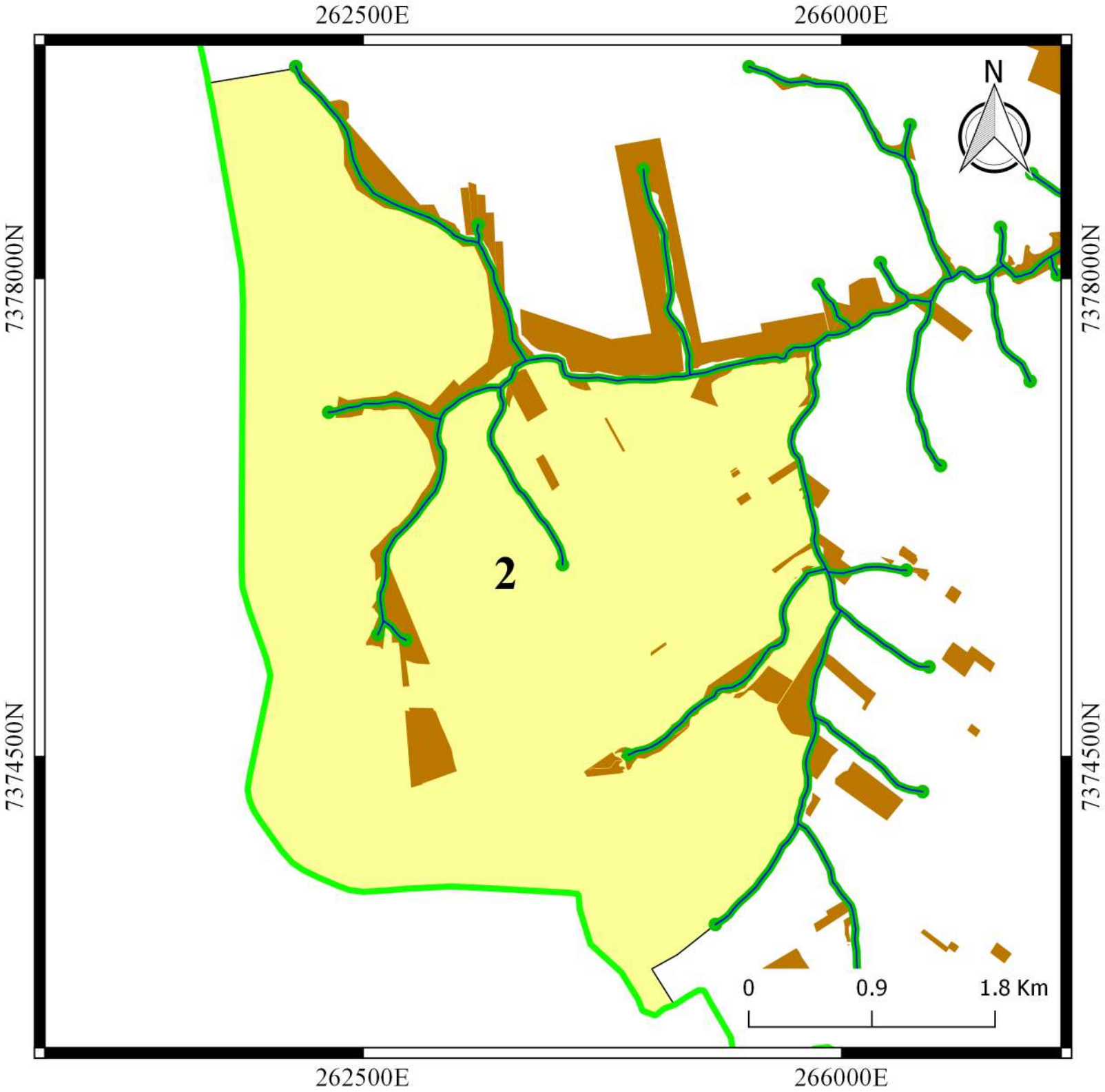


LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 1
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
Autor: Patrick Norio Sonoda
Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)
Datum: SIRGAS2000 Projeção: UTM Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

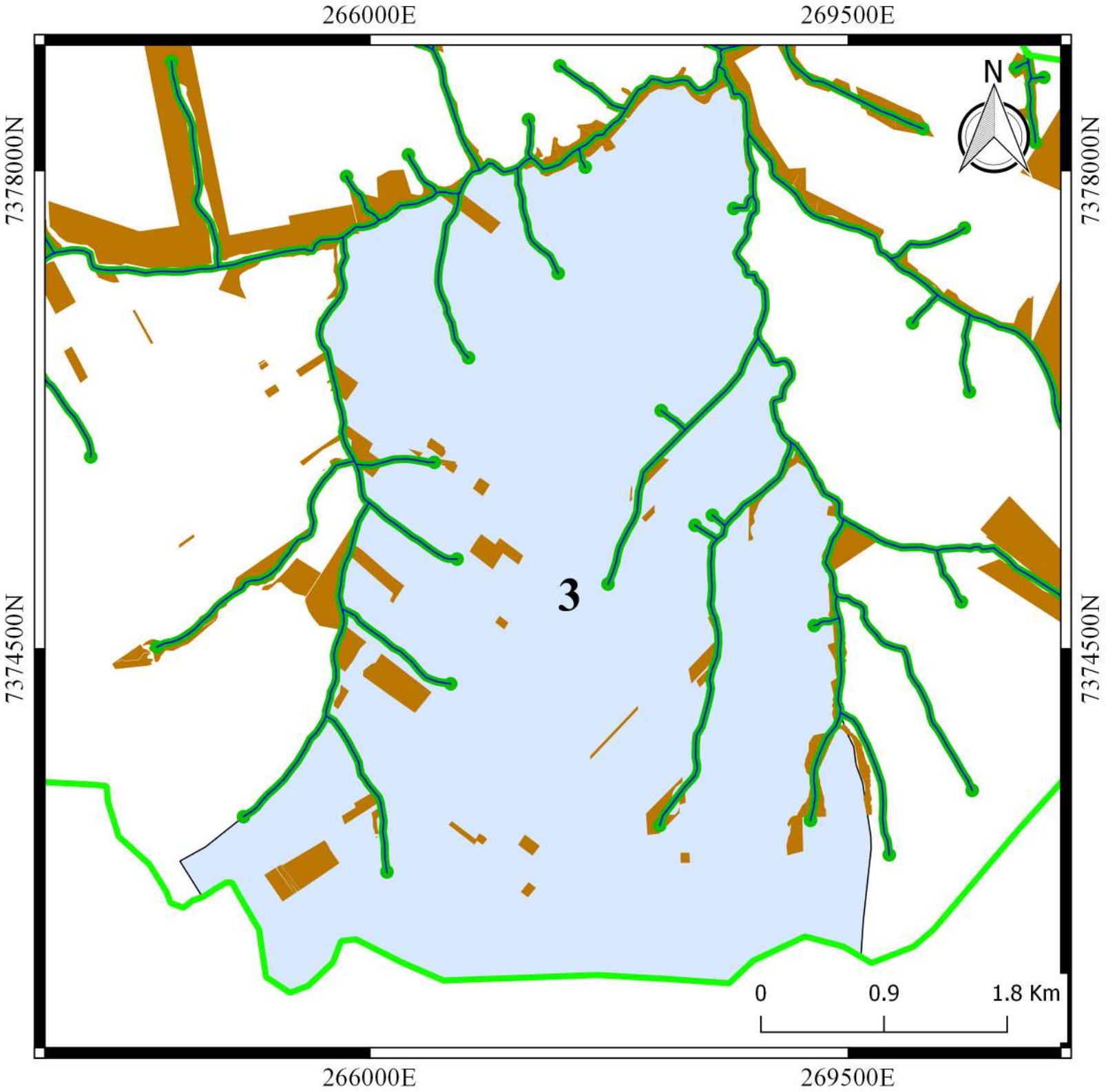
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

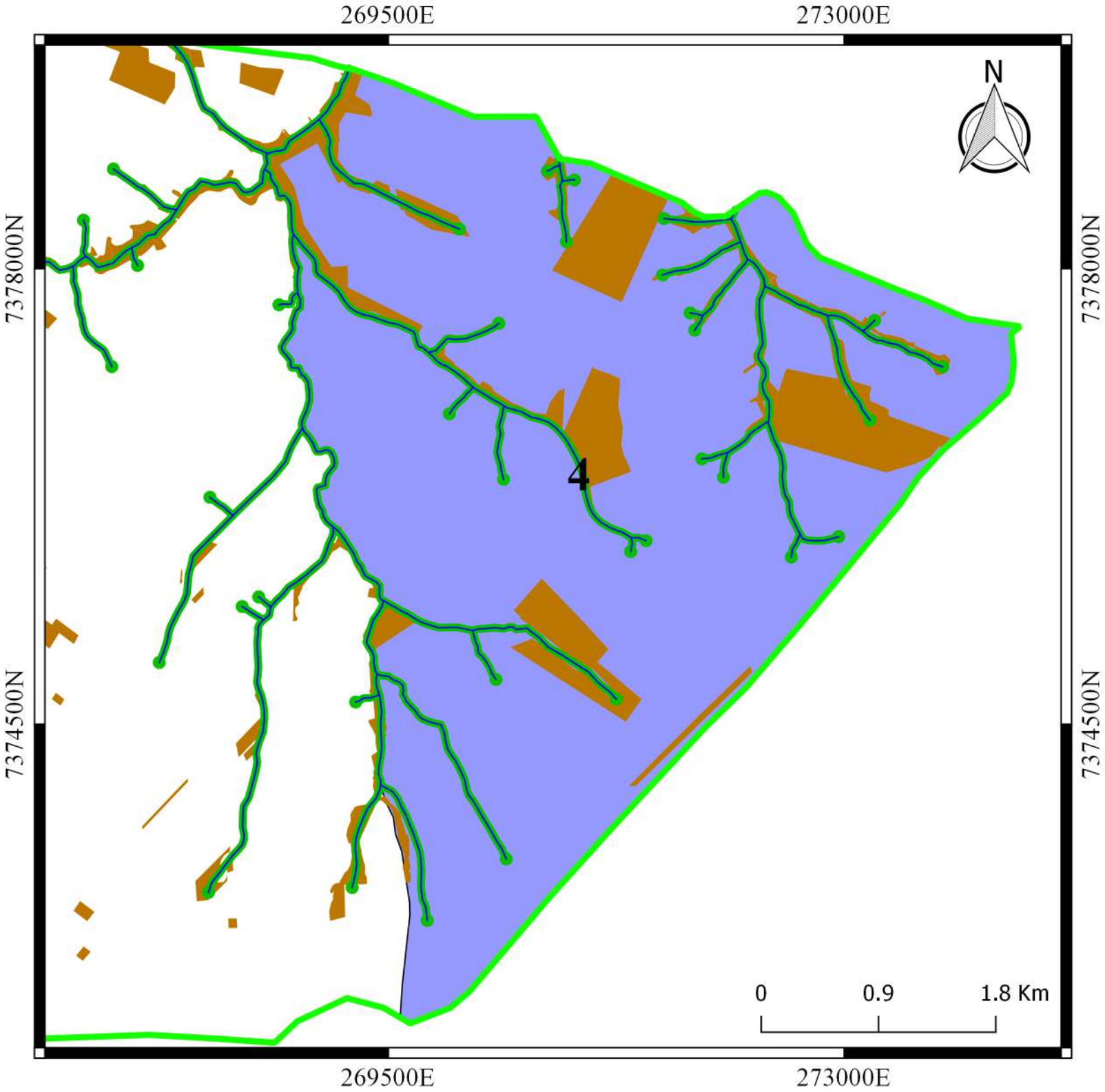
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 4
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal (CAR)
- Corpos hídricos

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO (CAR) - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO

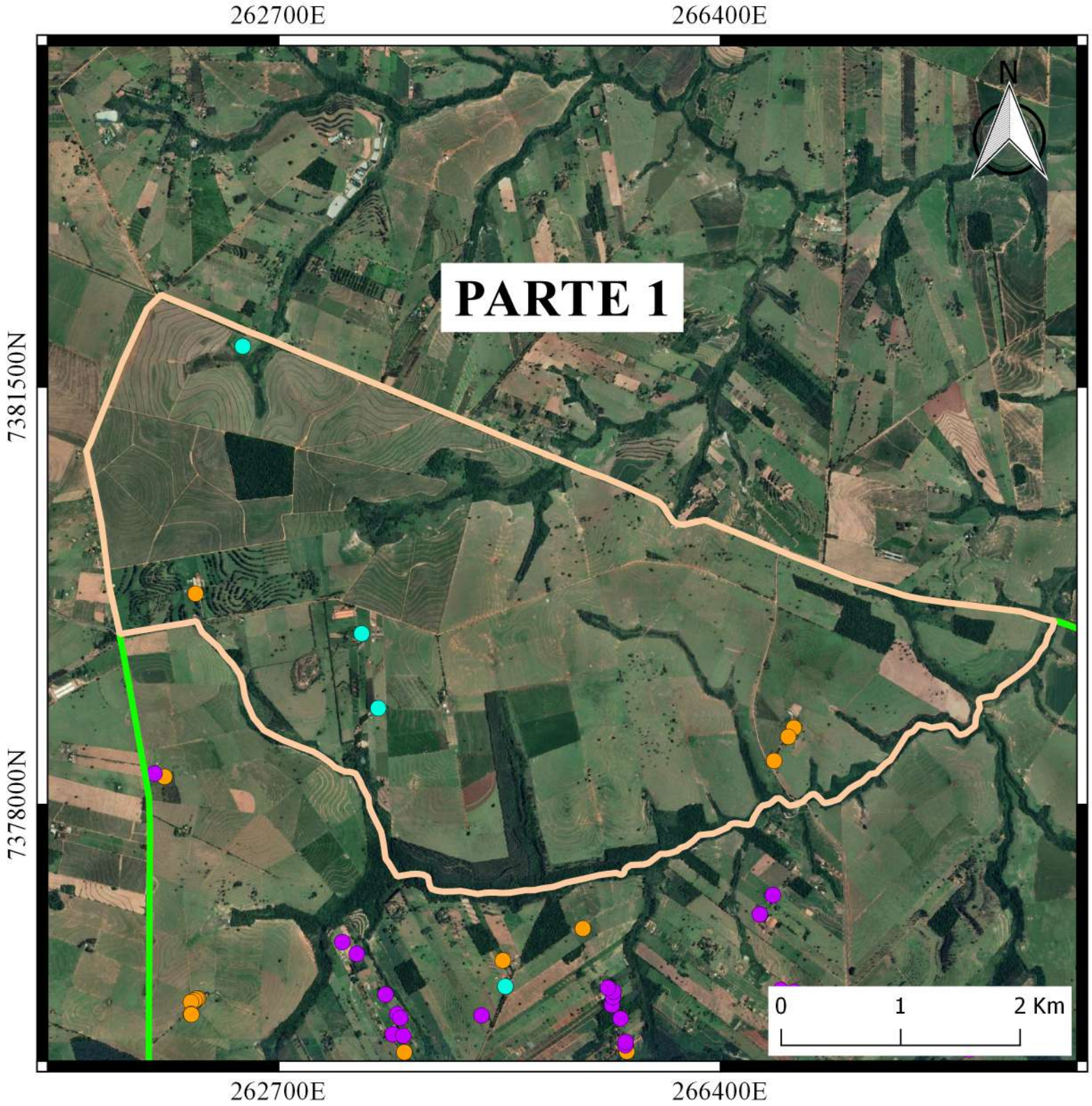
Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Cadastro Ambiental Rural - CAR (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

MAPAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 1
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

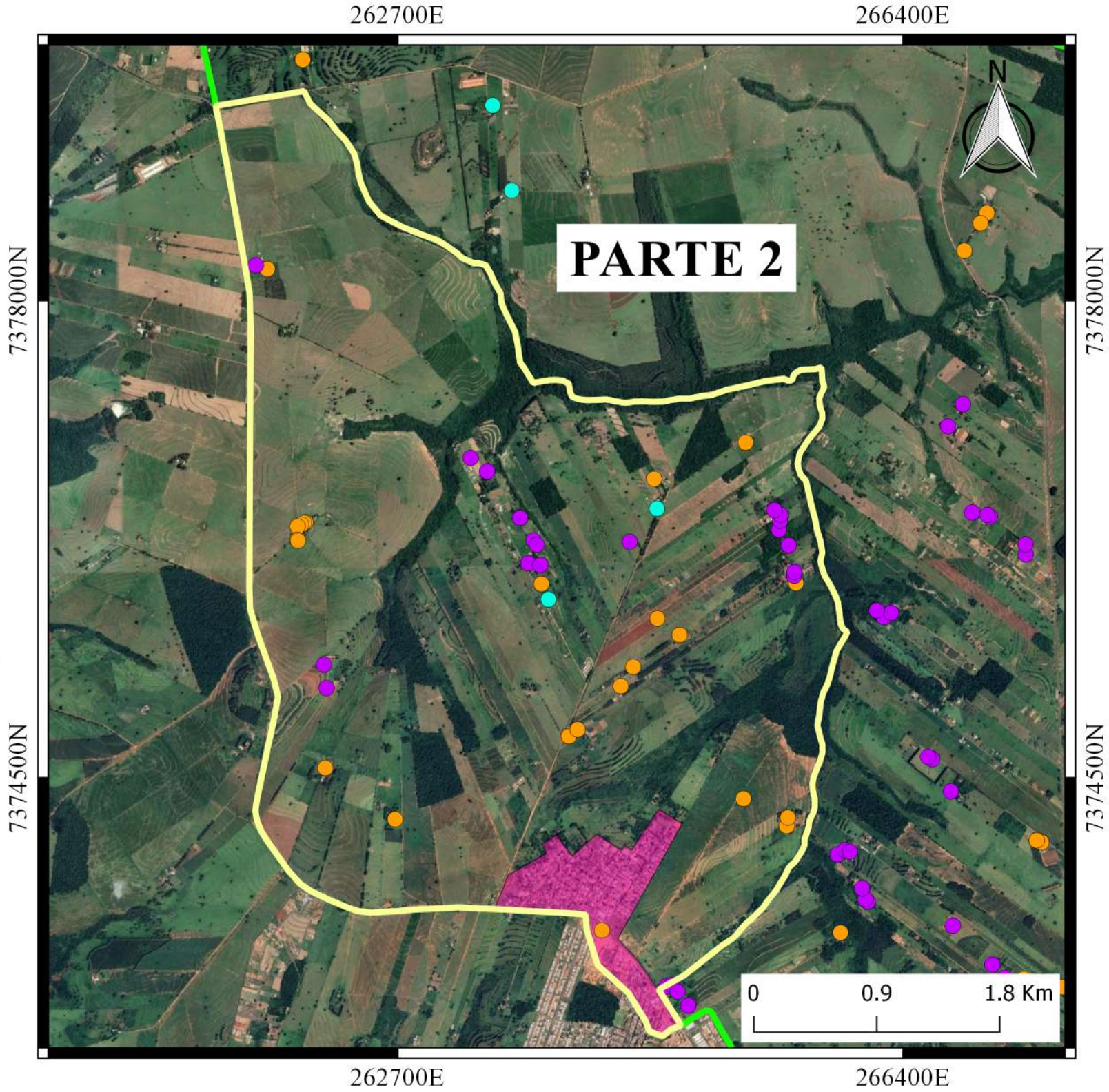
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

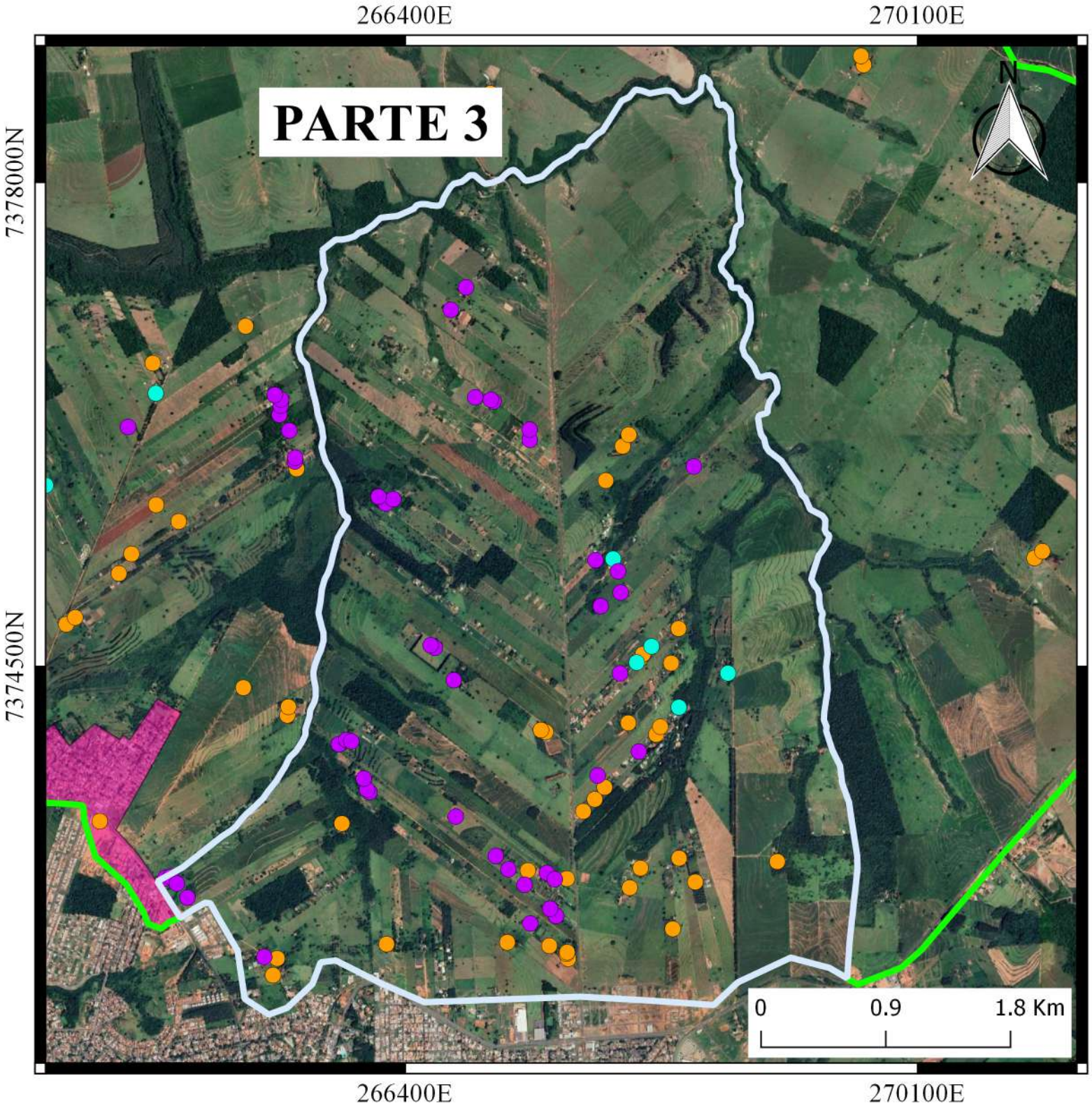
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

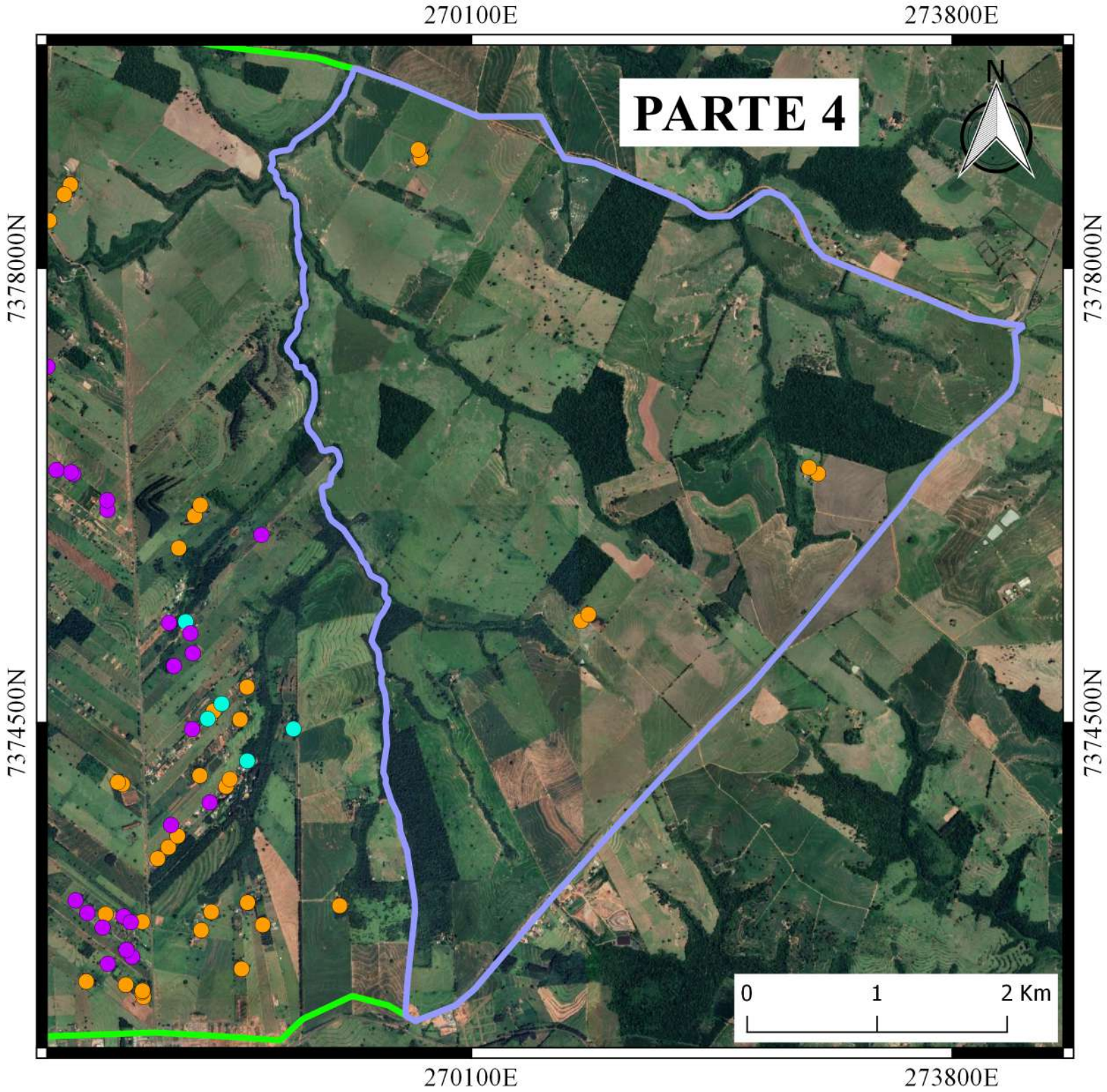
LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos



LEGENDA

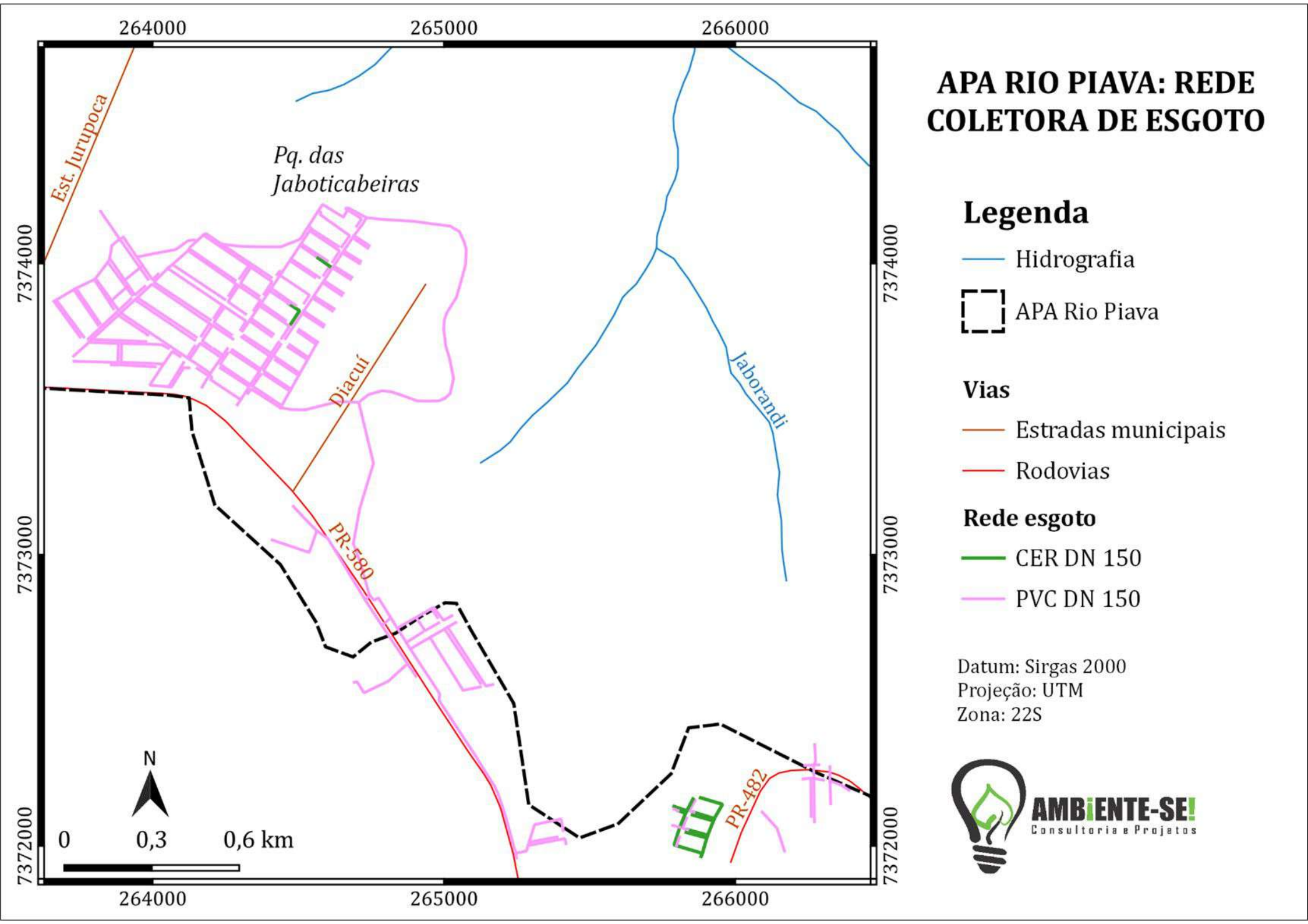
- APA Rio Piava
- Parte 4
- Rede pública
- Sumidouro
- Fossa e Sumidouro
- Fossa, Filtro e Sumidouro

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



APA RIO PIAVA: REDE COLETORA DE ESGOTO

Legenda

- Hidrografia
- APA Rio Piava

Vias

- Estradas municipais
- Rodovias

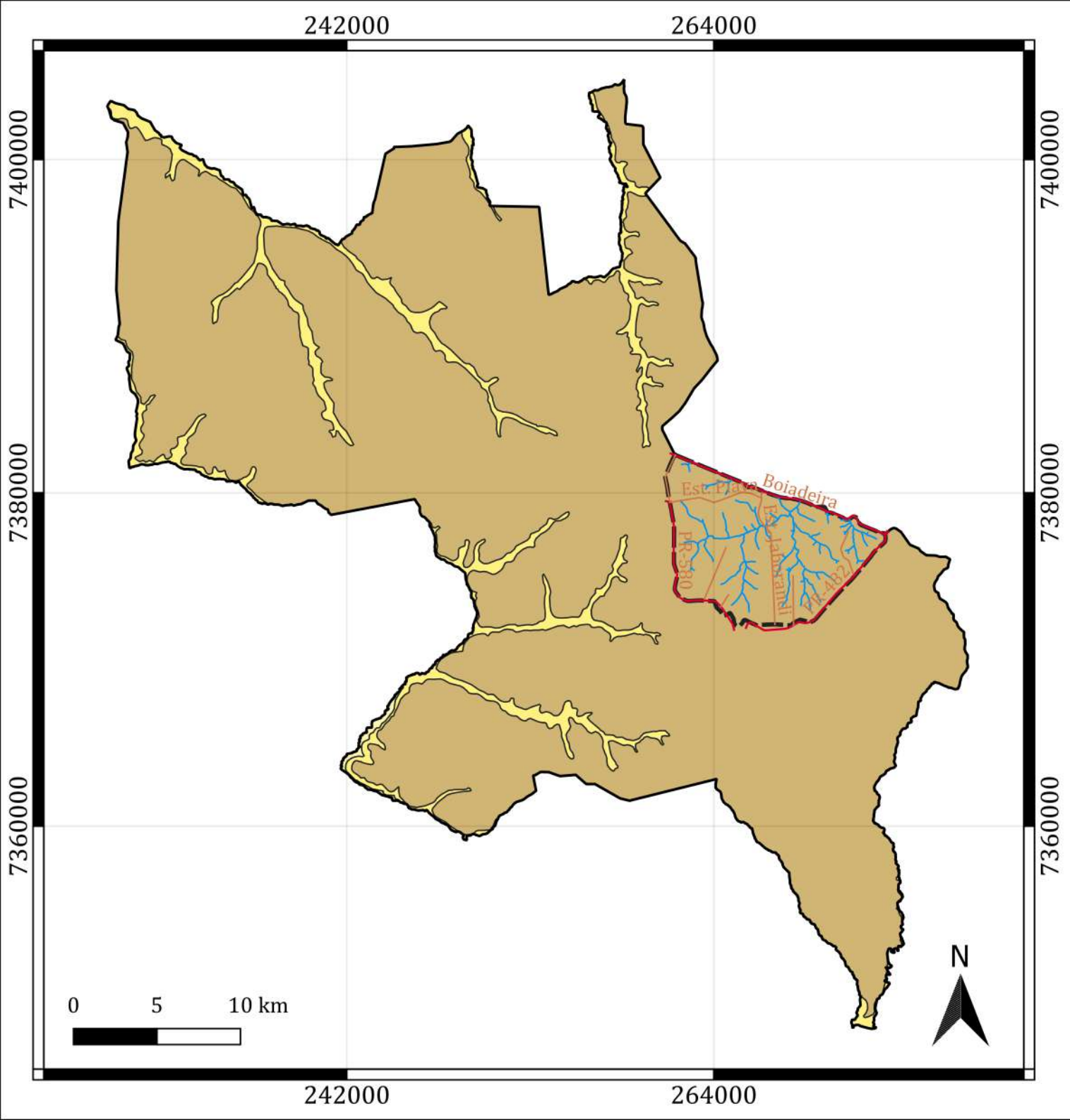
Rede esgoto

- CER DN 150
- PVC DN 150

Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos

MAPA GEOLÓGICO



APA RIO PIAVA: GEOLOGIA

Legenda

- Umuarama
- Limite da APA
- Hidrografia

Vias

- Estradas municipais
- Rodovias

Unidades geológicas

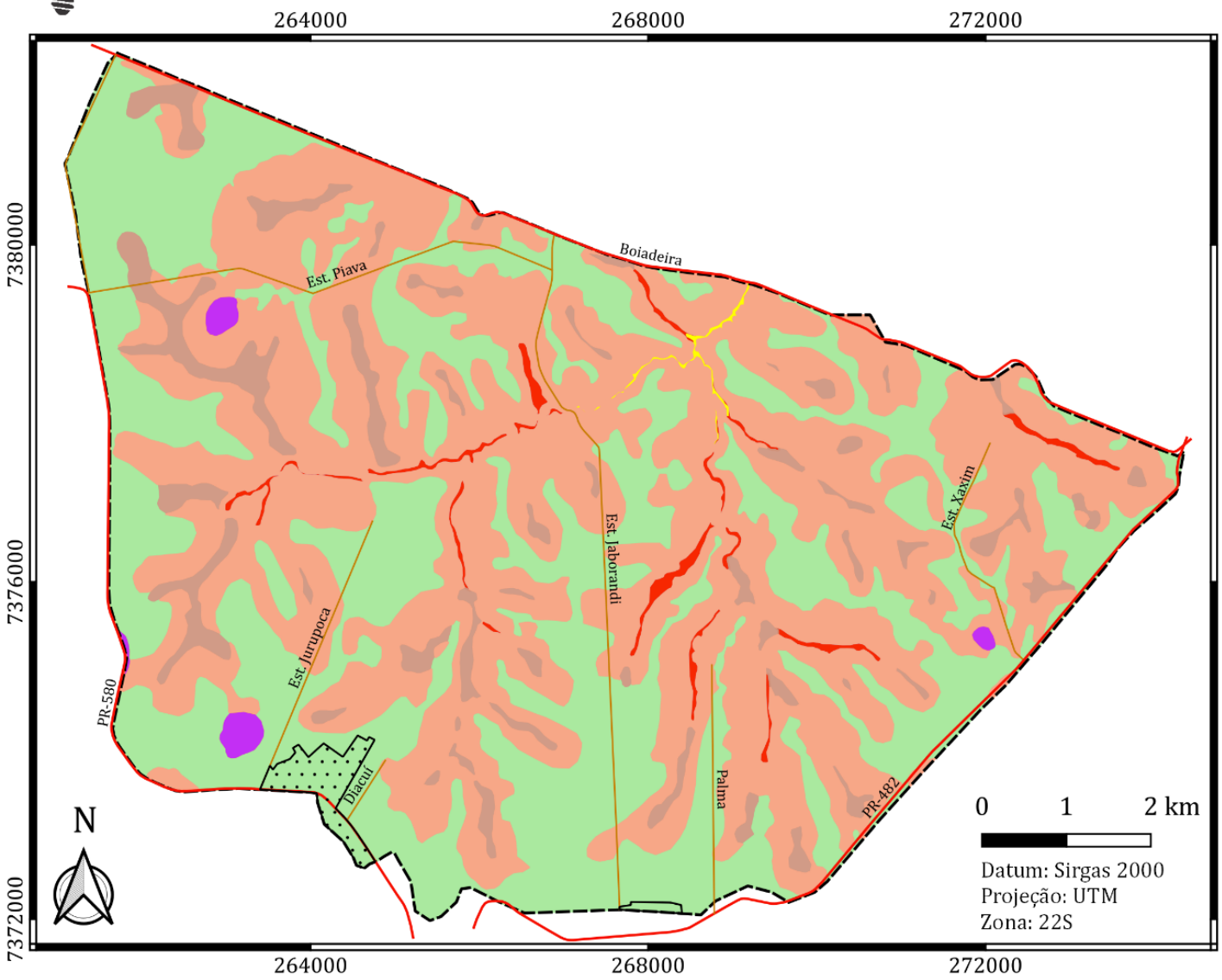
- Aluviões atuais
- Aluviões em terraços
- Grupo Bauru - Formação Caiuá

Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos

MAPA GEOMORFOLÓGICO

APA RIO PIAVA: GEOMORFOLOGIA 1:5.000



Geomorfologia

- Média vertente
- Topo de vertente
- Vale de baixa dec.
- Vale encaixado
- Colina
- Planície fluvial

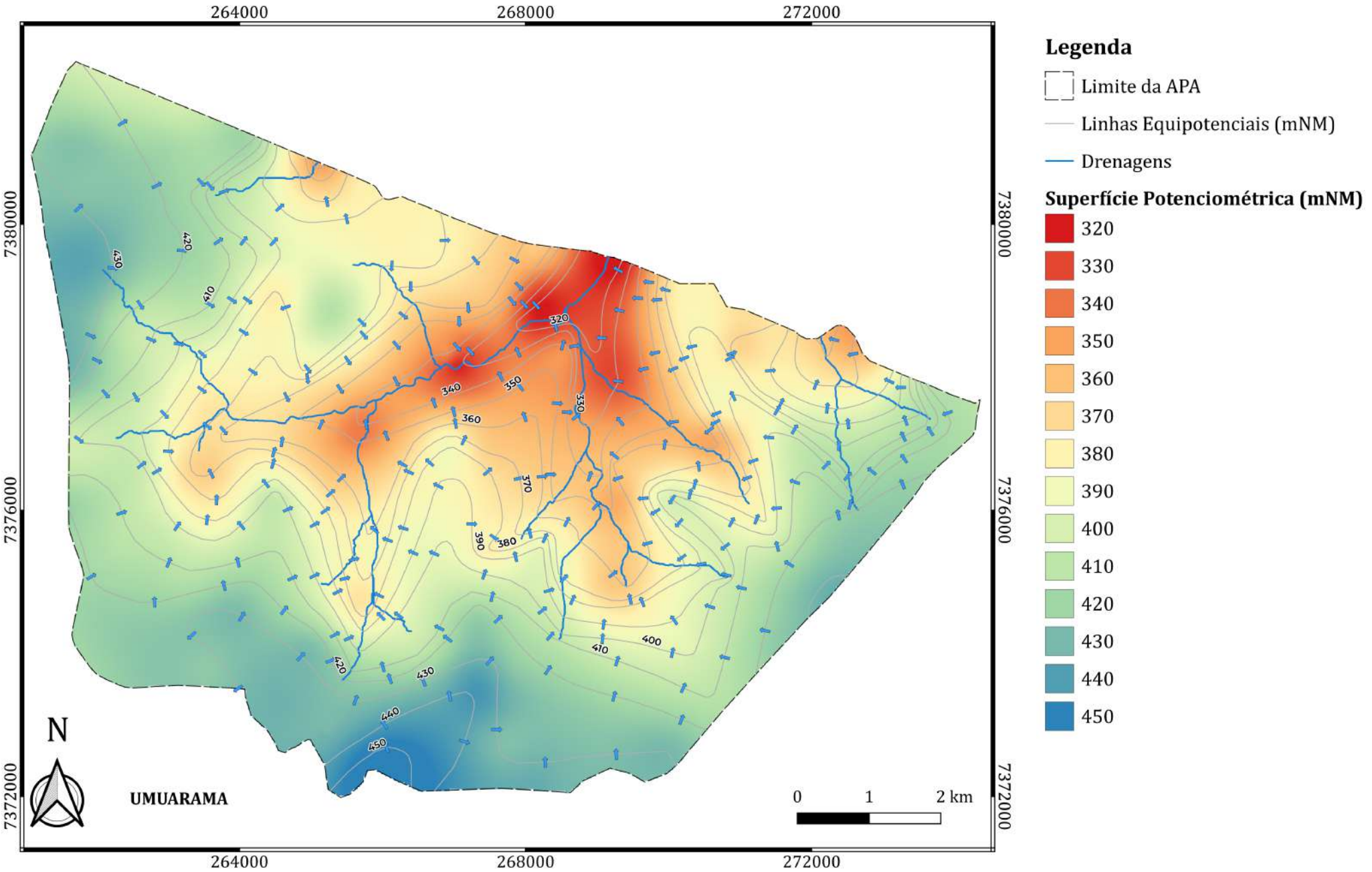
Vias

- Rodovias
- Estradas municipais
- Área urbana
- Limite da APA

MAPA HIDROGEOLÓGICO

AMBIENTE-SE! Consultoria e Projetos

APA DO RIO PIAVA: MAPA POTENCIOMÉTRICO 1:50.000



Legenda

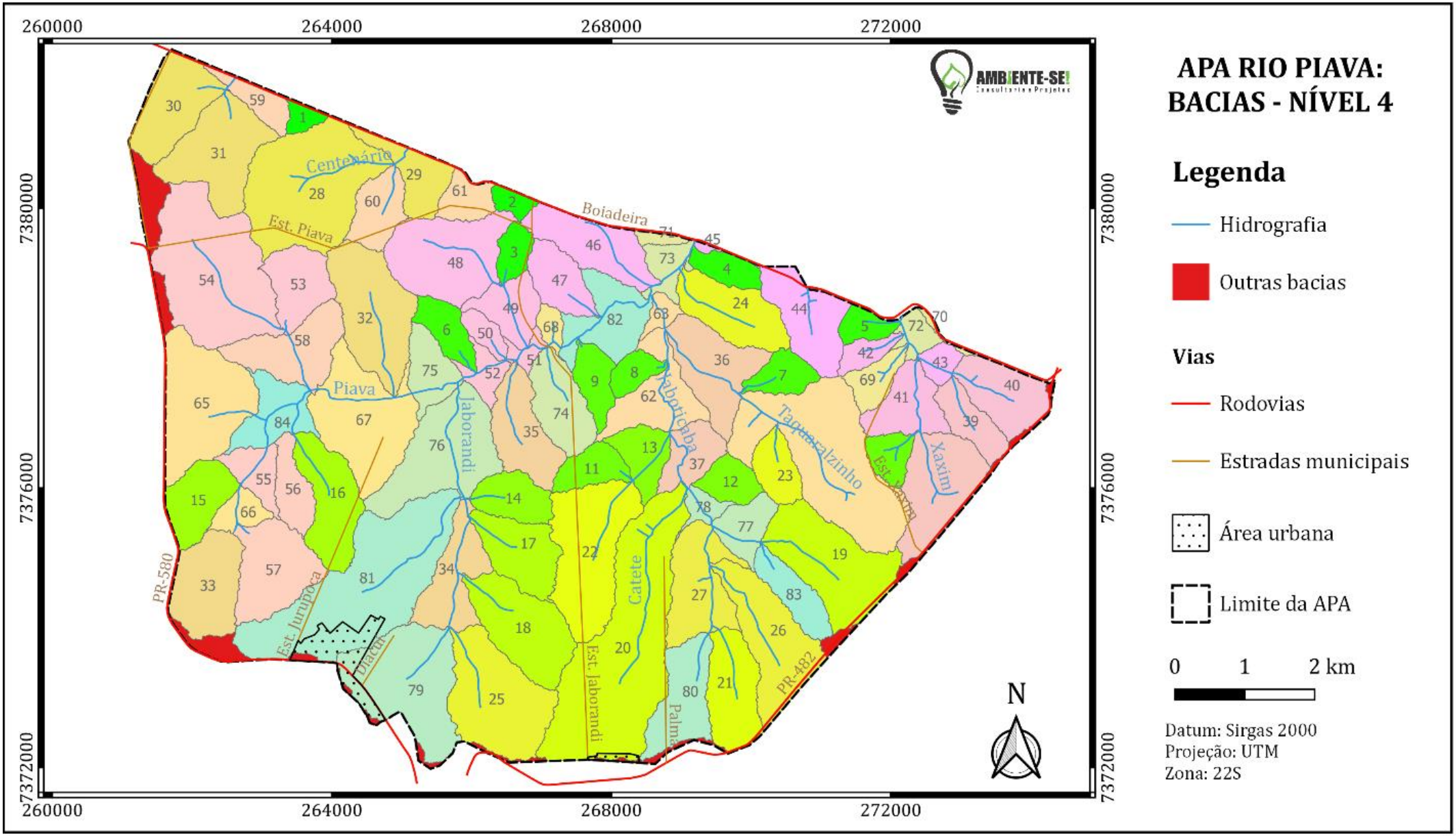
- Limite da APA
- Linhas Equipotenciais (mNM)
- Drenagens

Superfície Potenciométrica (mNM)

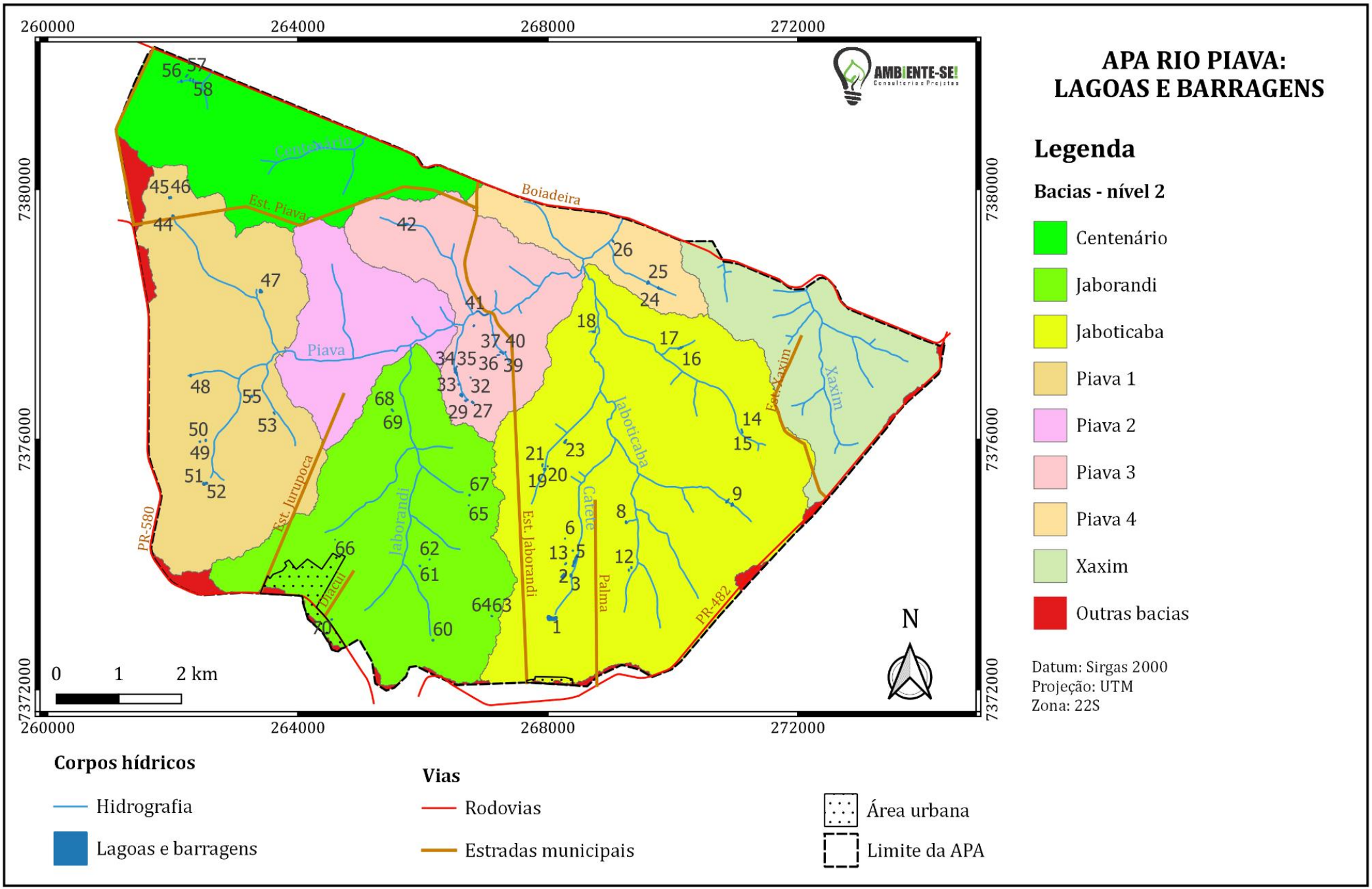
- 320
- 330
- 340
- 350
- 360
- 370
- 380
- 390
- 400
- 410
- 420
- 430
- 440
- 450

Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

MAPA DAS MICROBACIAS

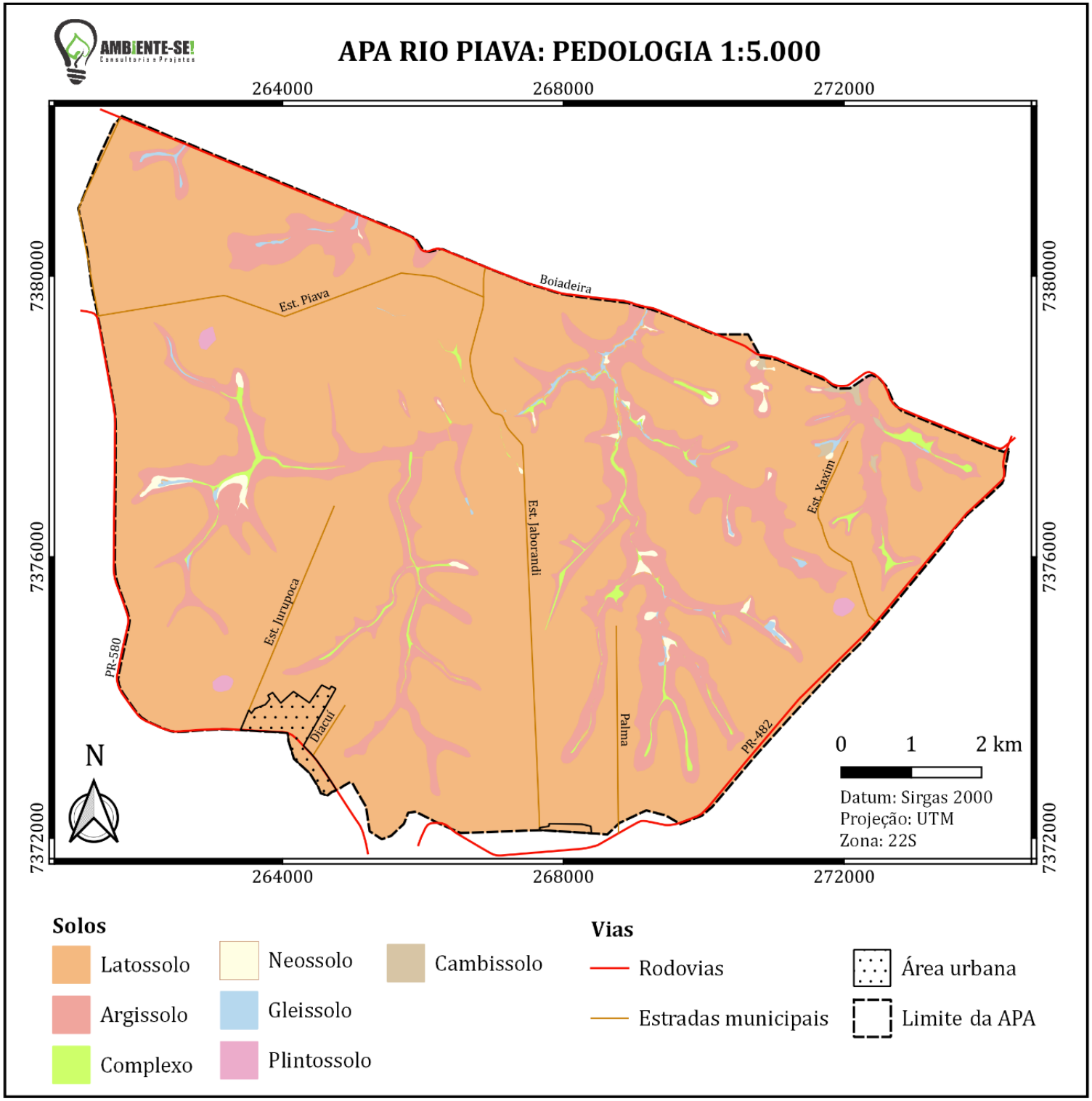

260000
264000
268000
272000
7380000
7376000
7372000
AMBIENTE-SE
Consultoria e Projetos
Centenário
Est. Piava
Boiadeira
Piava
Laborandi
Jaboticaba
Taquaralzinho
Est. Xaxim
Xaxim
PR-580
Est. Jurupoca
Diacim
Catete
Est. Laborandi
Palmital
PR-482
N
APA RIO PIAVA:
BACIAS - NÍVEL 4
Legenda
Hidrografia
Outras bacias
Vias
Rodovias
Estradas municipais
Área urbana
Limite da APA
0 1 2 km
Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

MAPA DAS BARRAGENS E LAGOS


260000
264000
268000
272000
7380000
7376000
7372000
AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos
Centenário
Est. Piavaçu
Boiadeira
Piava
Jaborandi
Jaboticaba
Xaxim
Est. Xaxim
Est. Jurupoca
Est. Jaborandi
Catete
Palma
Diacuí
PR-580
PR-482
0 1 2 km
N
APA RIO PIAVA:
LAGOAS E BARRAGENS
Legenda
Bacias - nível 2
Centenário
Jaborandi
Jaboticaba
Piava 1
Piava 2
Piava 3
Piava 4
Xaxim
Outras bacias
Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S
Corpos hídricos
Hidrografia
Lagoas e barragens
Vias
Rodovias
Estradas municipais
Área urbana
Limite da APA

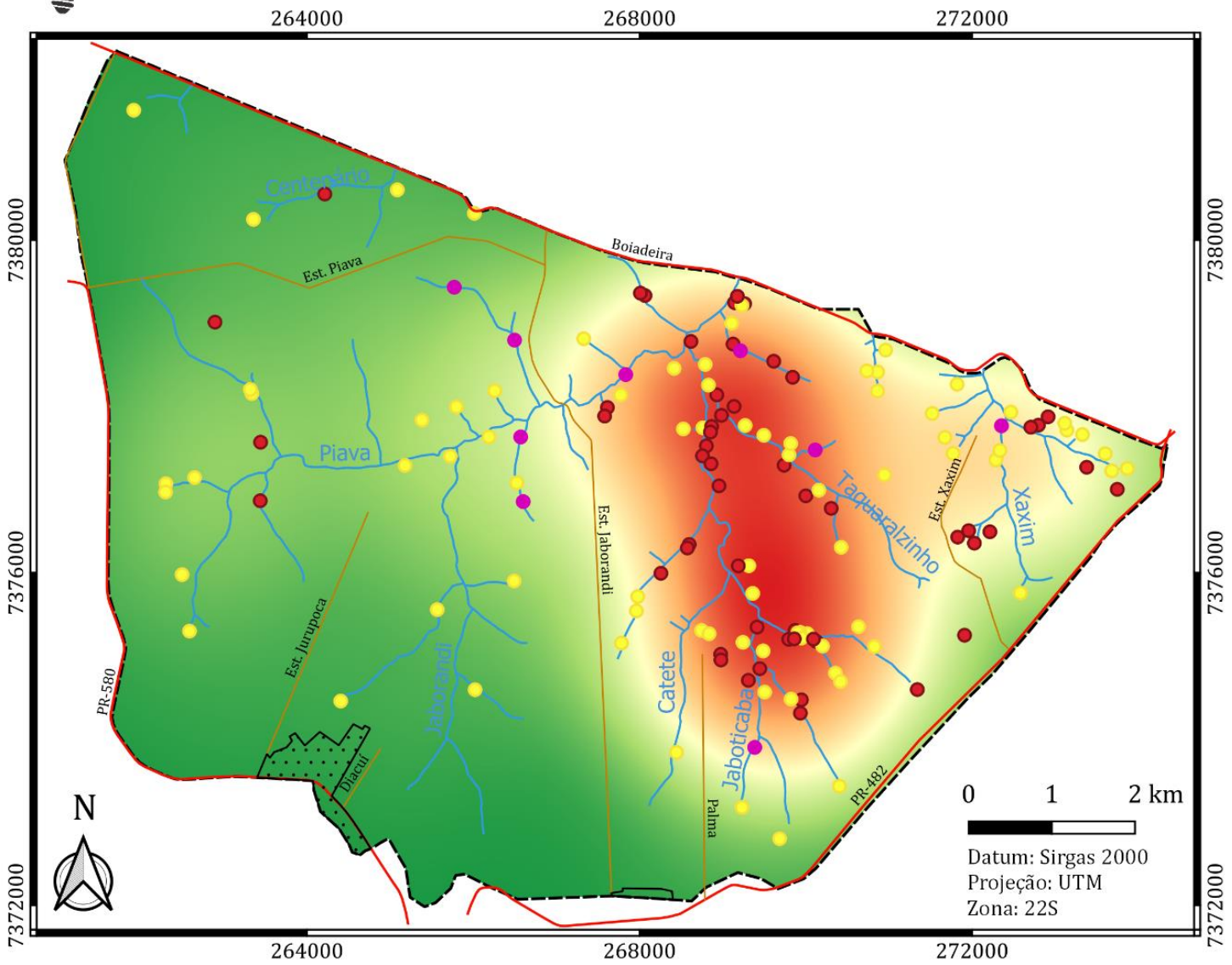
MAPA DE SOLOS

APA RIO PIAVA: PEDOLOGIA 1:5.000



MAPA DE APTIDÃO E FRAGILIDADE AMBIENTAL

APA RIO PIAVA: PROCESSOS EROSIVOS



Erosão

- Erosão
- Erosão potencial
- Passagem de gado

Densidade (pontos/km²)

34,07

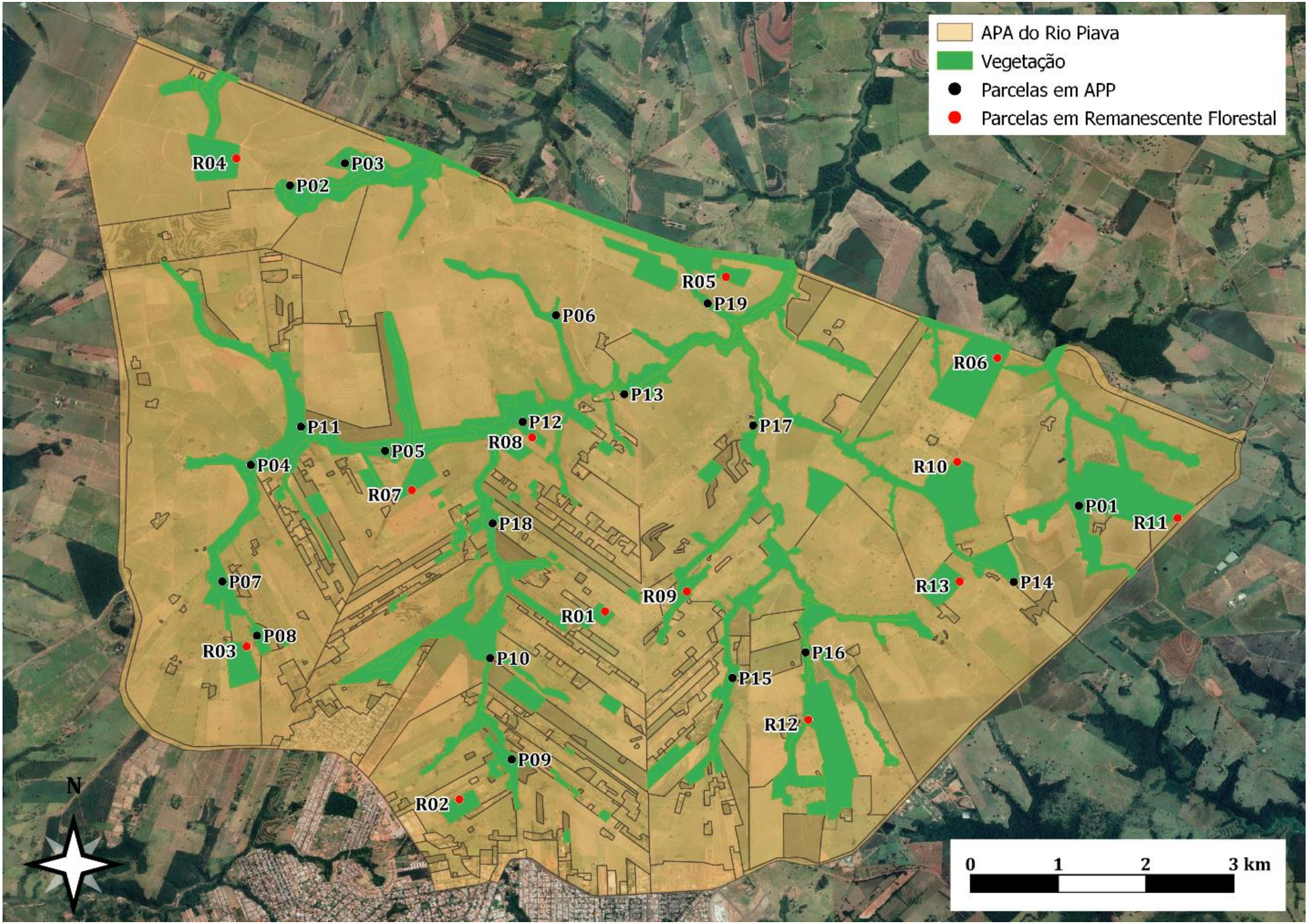
0

Vias

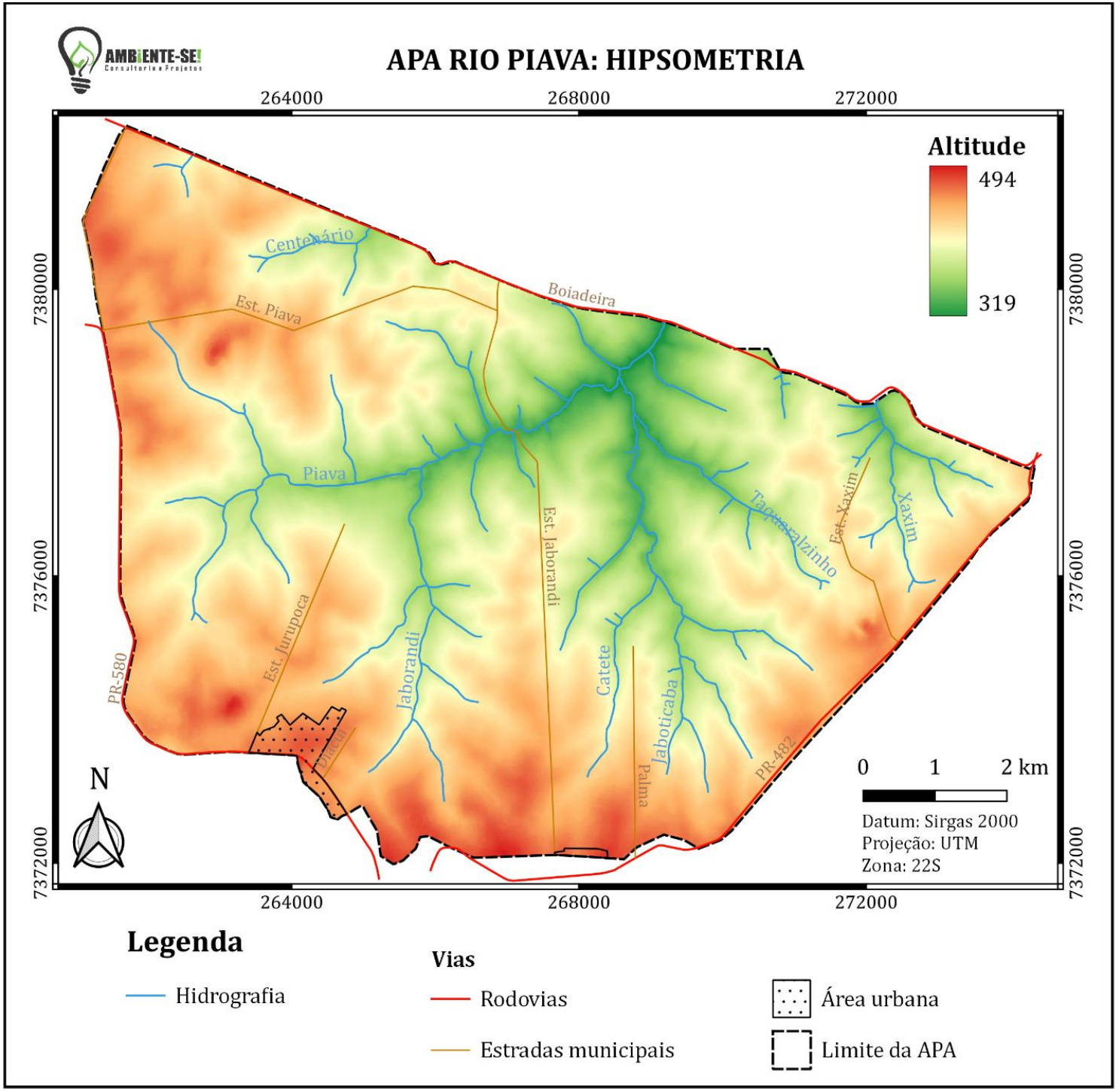
- Rodovias
- Estradas municipais
- Hidrografia

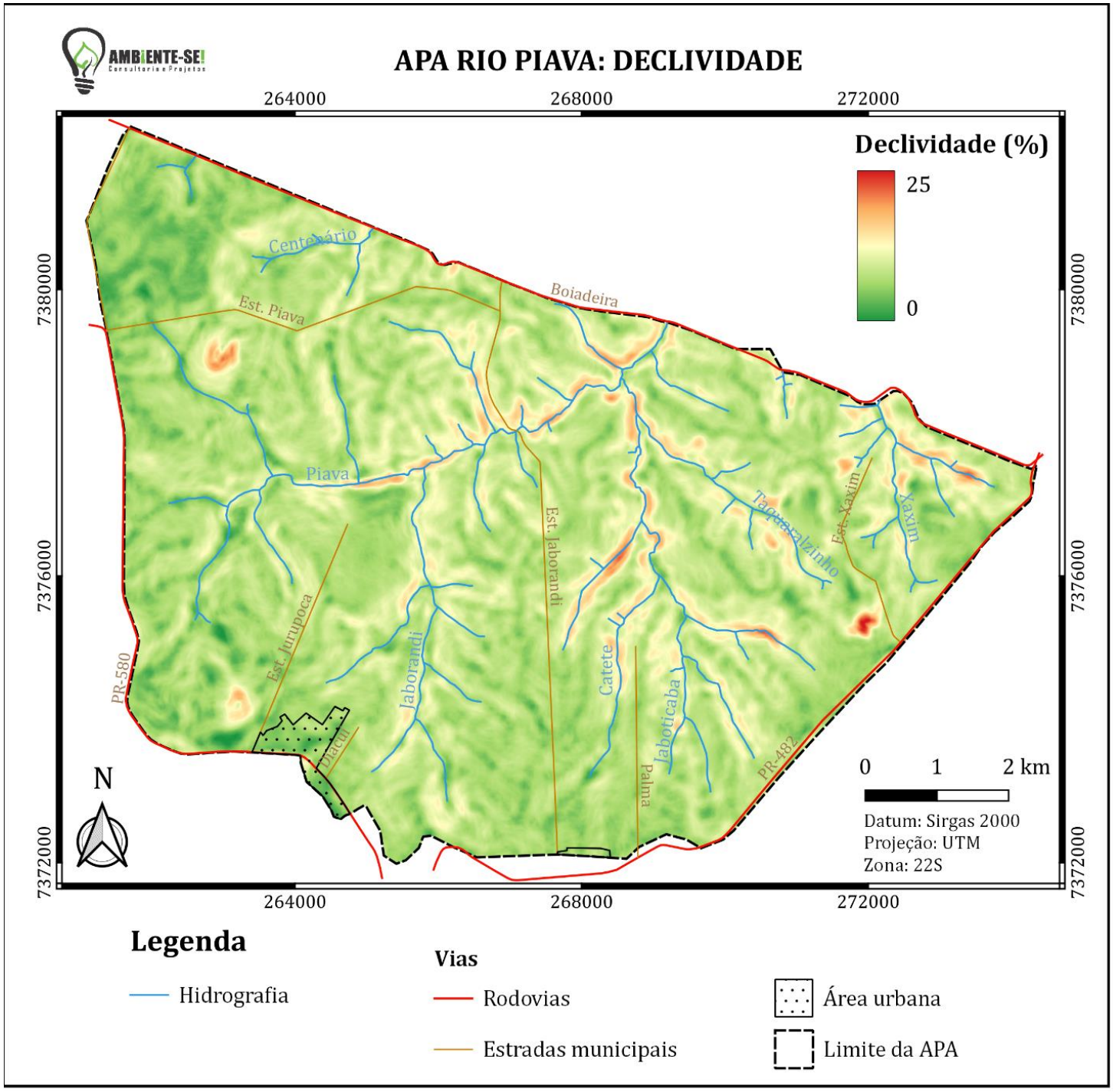
- Área urbana
- Limite da APA

MAPA DE FORMAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS

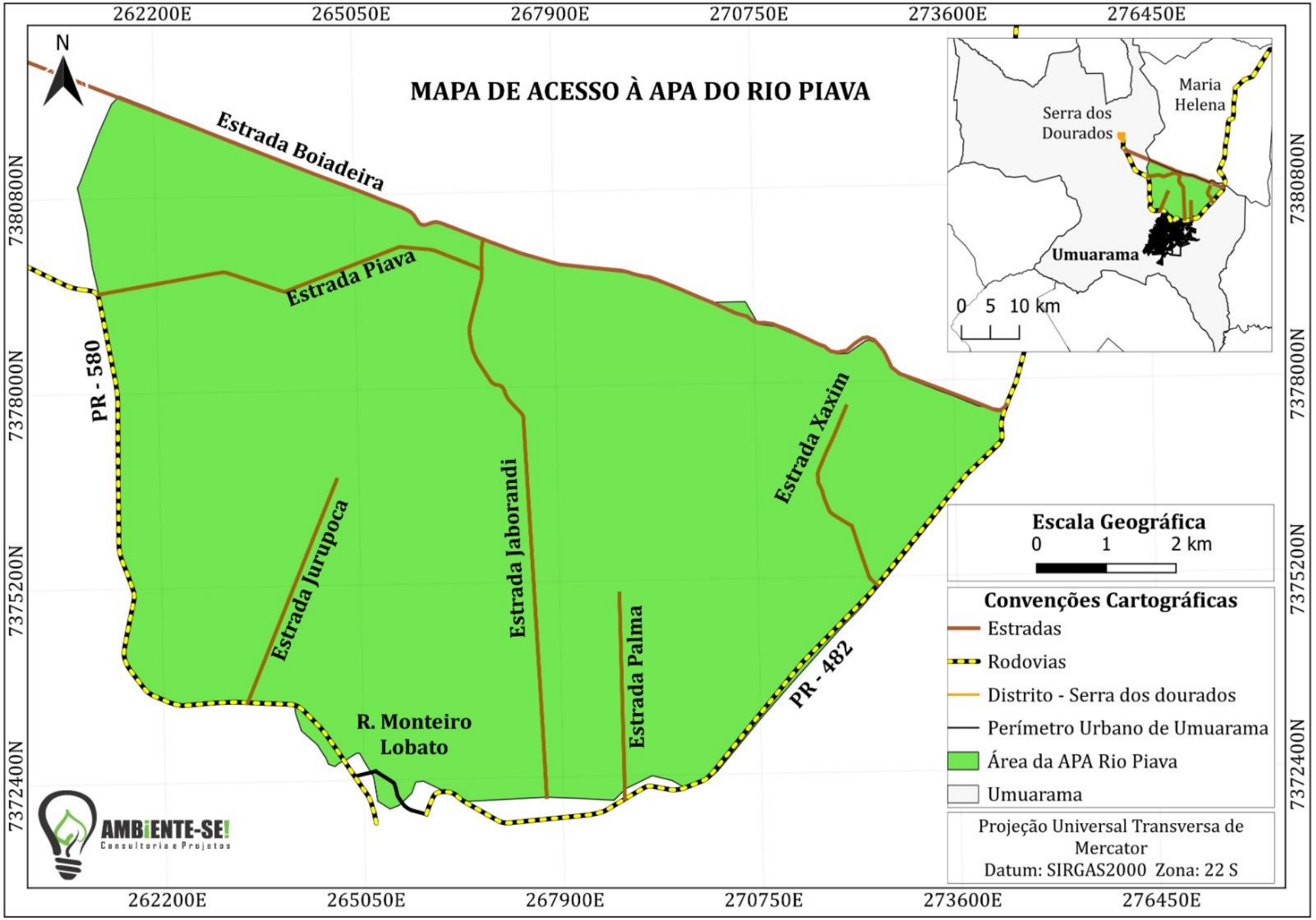

APA do Rio Piava
Vegetação
Parcelas em APP
Parcelas em Remanescente Florestal
R04
P03
P02
R05
P19
P06
R06
P13
P11
P12
P17
R08
P05
P04
R10
R07
P01
R11
P18
P07
R13
P14
R09
R01
P08
R03
P10
P16
P15
R12
P09
R02
N
0
1
2
3 km

MAPAS DE HIPSOMETRIA, COTAS E DECLIVIDADE

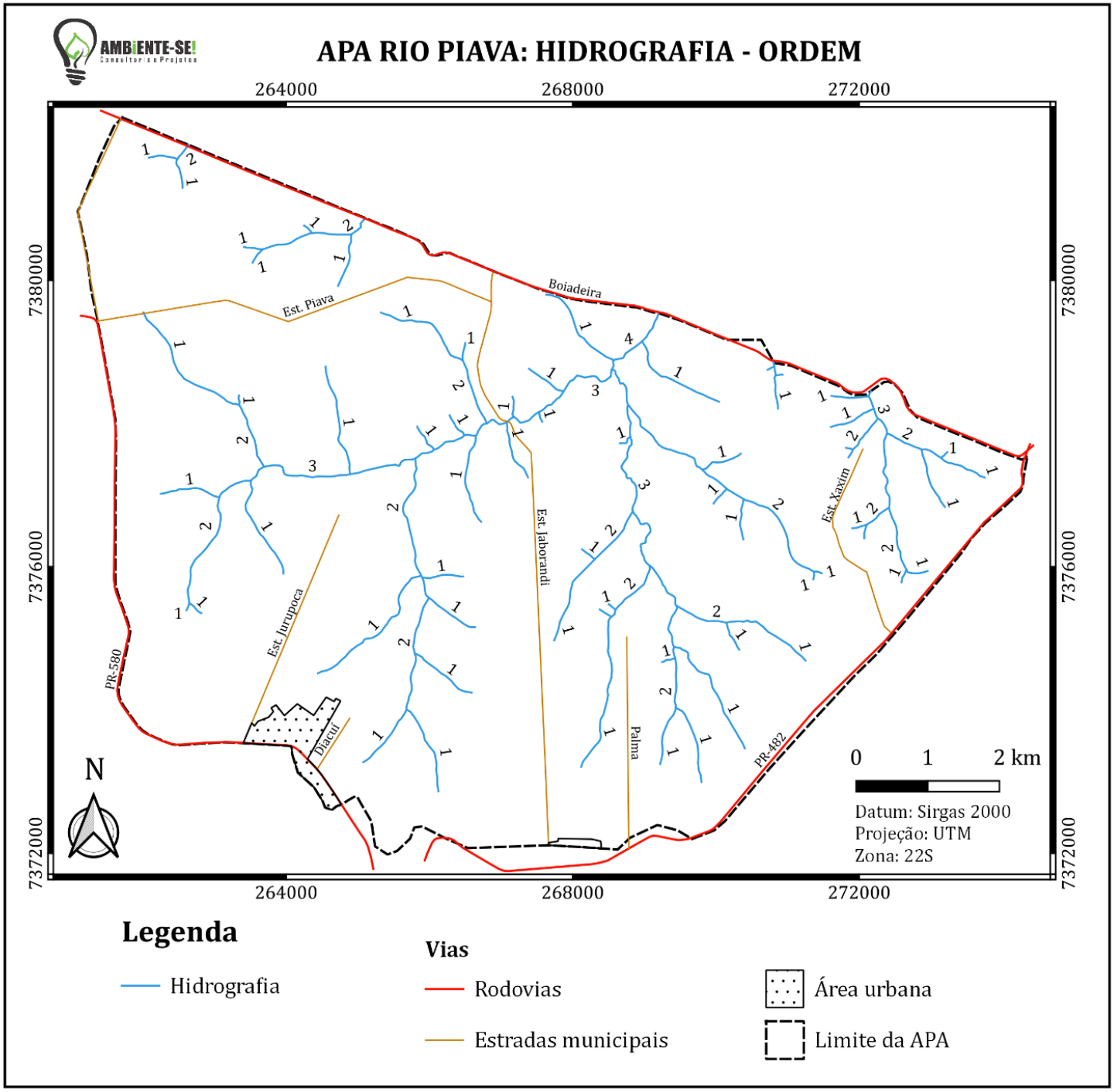

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos
APA RIO PIAVA: HIPSOMETRIA
264000
268000
272000
7380000
7376000
7372000
Altitude
494
319
Centenário
Est. Piava
Boiadeira
Piava
Est. Jaborandi
Est. Jurupoca
PR-580
Jaborandi
Catete
Jaboticaba
Palma
Tapiravalzinho
Est. Xaxim
Xaxim
PR-482
Distrito
N
0
1
2 km
Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S
Legenda
Hidrografia
Vias
Rodovias
Estradas municipais
Área urbana
Limite da APA


AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos
APA RIO PIAVA: DECLIVIDADE
264000
268000
272000
7380000
7376000
7372000
Declividade (%)
25
0
Centenário
Est. Piava
Boiadeira
Piava
Est. Jurupoca
PR-580
Jaborandi
Est. Jaborandi
Catete
Palma
Jaboticaba
Tagaçalzinho
Est. Xaxim
Xaxim
PR-482
Biacul
N
0
1
2 km
Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S
Legenda
Hidrografia
Vias
Rodovias
Estradas municipais
Área urbana
Limite da APA

MAPA DAS ESTRADAS E RODOVIAS


MAPA DE ACESSO À APA DO RIO PIAVA
N
262200E
265050E
267900E
270750E
273600E
276450E
7380800N
7378000N
7375200N
7372400N
Estrada Boiadeira
Estrada Piava
PR - 580
Estrada Jurupoca
Estrada Jaborandi
Estrada Palma
Estrada Xaxim
PR - 482
R. Monteiro Lobato
Serra dos Dourados
Maria Helena
Umuarama
0 5 10 km
Escala Geográfica
0 1 2 km
Convenções Cartográficas
Estradas
Rodovias
Distrito - Serra dos dourados
Perímetro Urbano de Umuarama
Área da APA Rio Piava
Umuarama
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS2000 Zona: 22 S
AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos

MAPA DAS EXTENSÕES DOS RIOS


AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos
APA RIO PIAVA: HIDROGRAFIA - ORDEM
264000
268000
272000
7380000
7376000
7372000
Est. Piava
Boiadeira
Est. Jurupoca
Est. Jaborandi
Est. Xaxim
PR-580
PR-482
Diacuí
Palma
N
0 1 2 km
Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S
Legenda
Hidrografia
Vias
Rodovias
Estradas municipais
Área urbana
Limite da APA

MAPA DA IDENTIFICAÇÃO DE NASCENTES

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

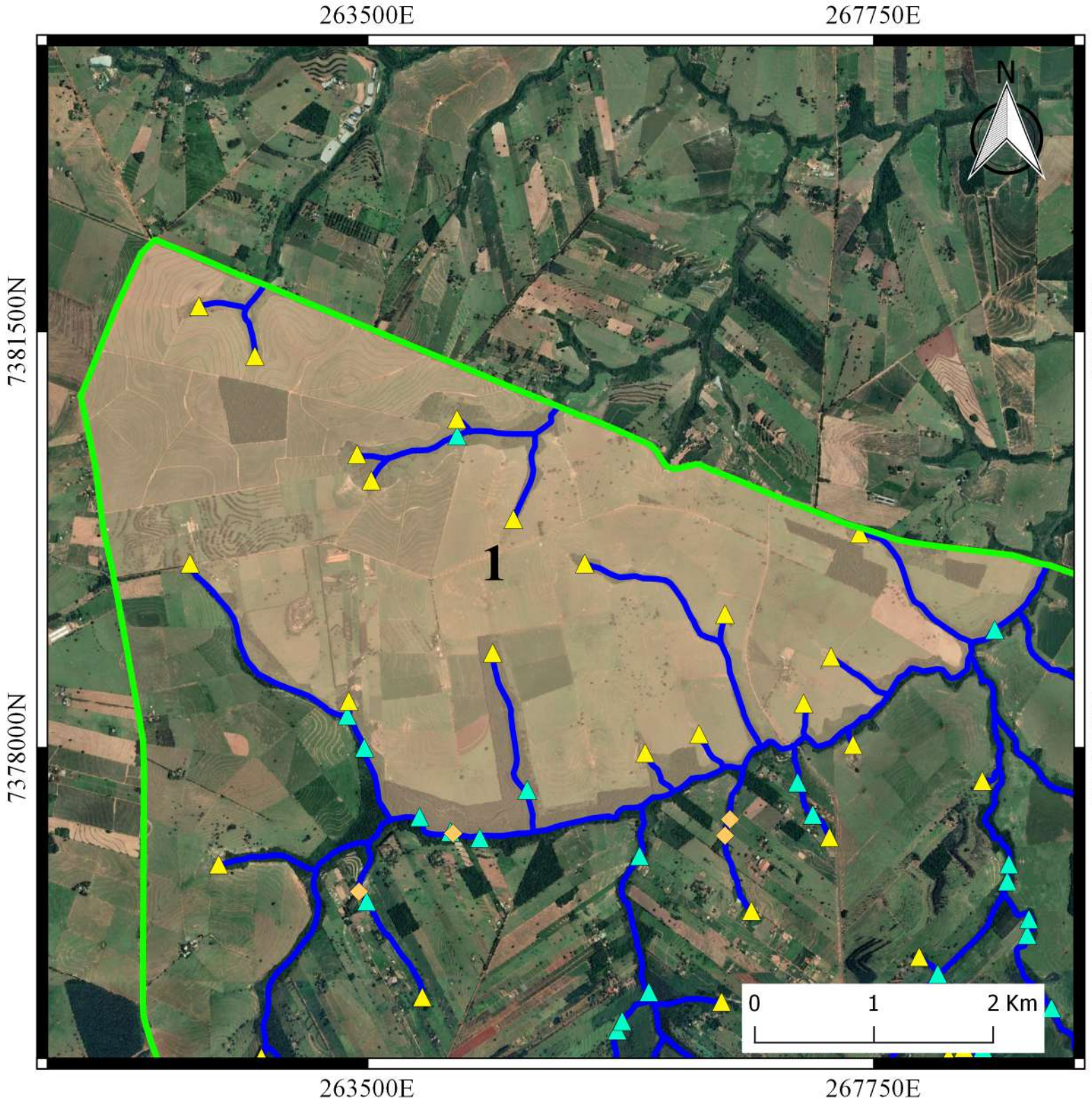
- APA Rio Piava
- Parte 1
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

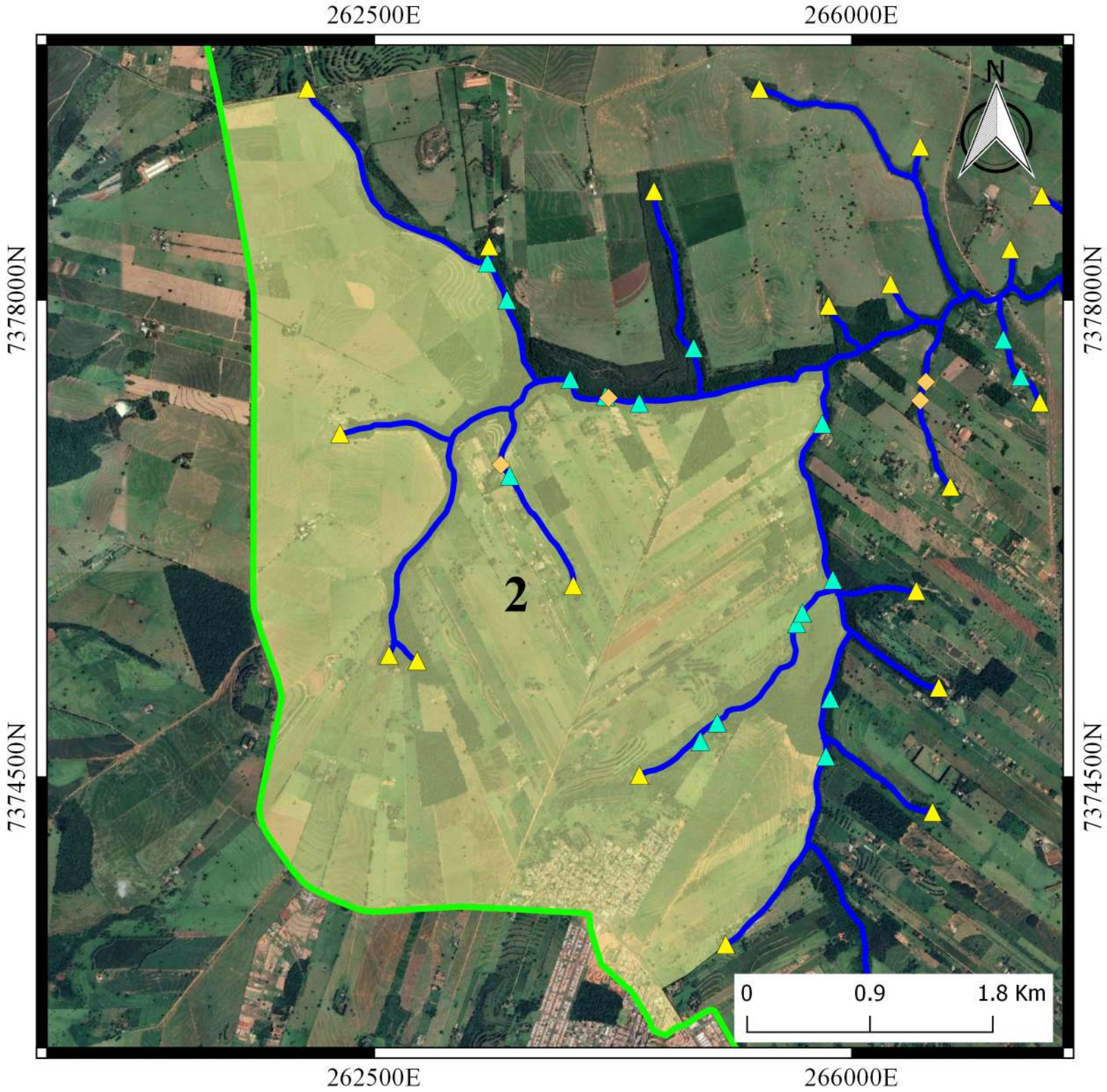
Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 2
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes



LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

Autor: Patrick Norio Sonoda

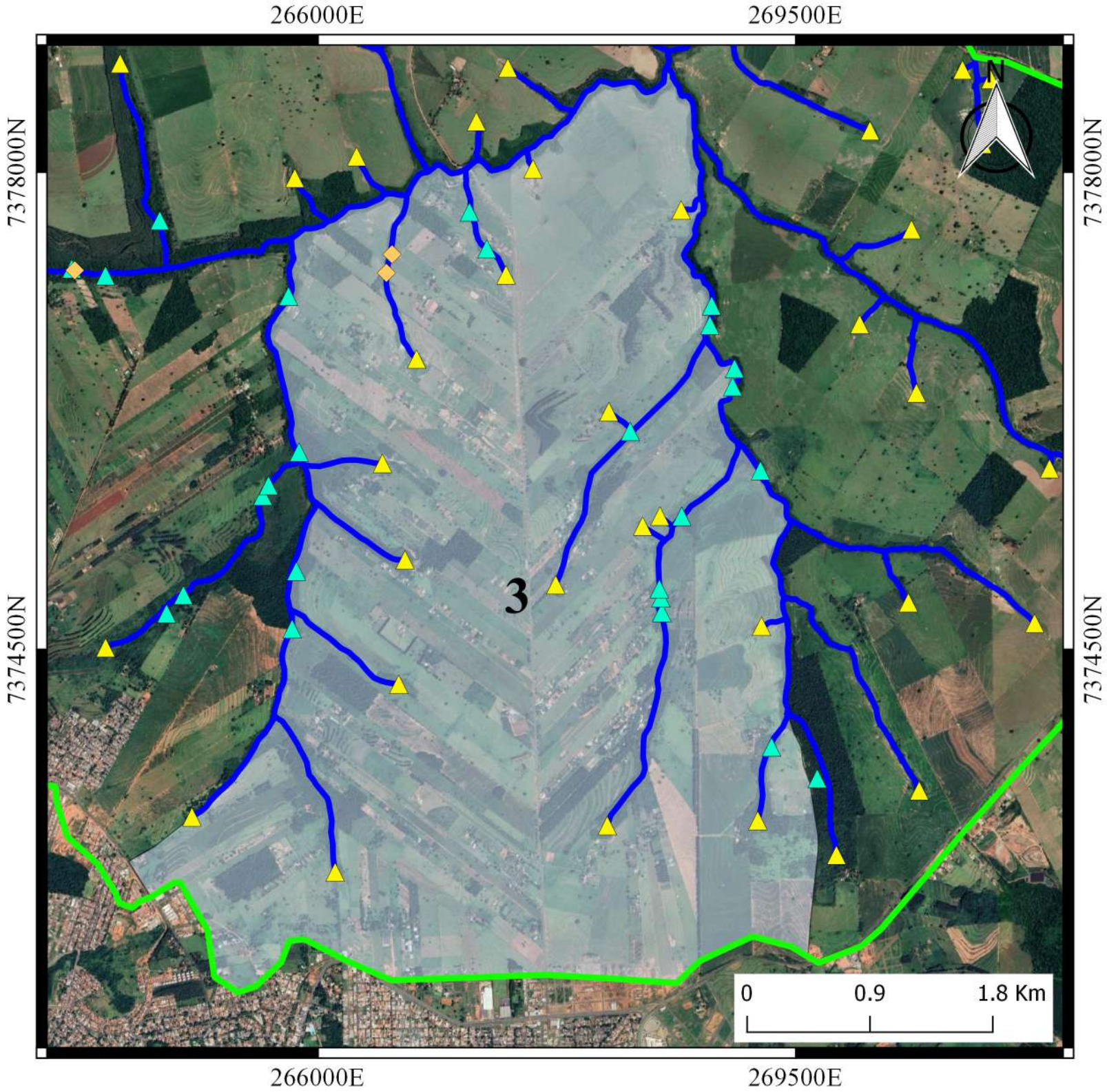
Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 3
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes



LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

Autor: Patrick Norio Sonoda

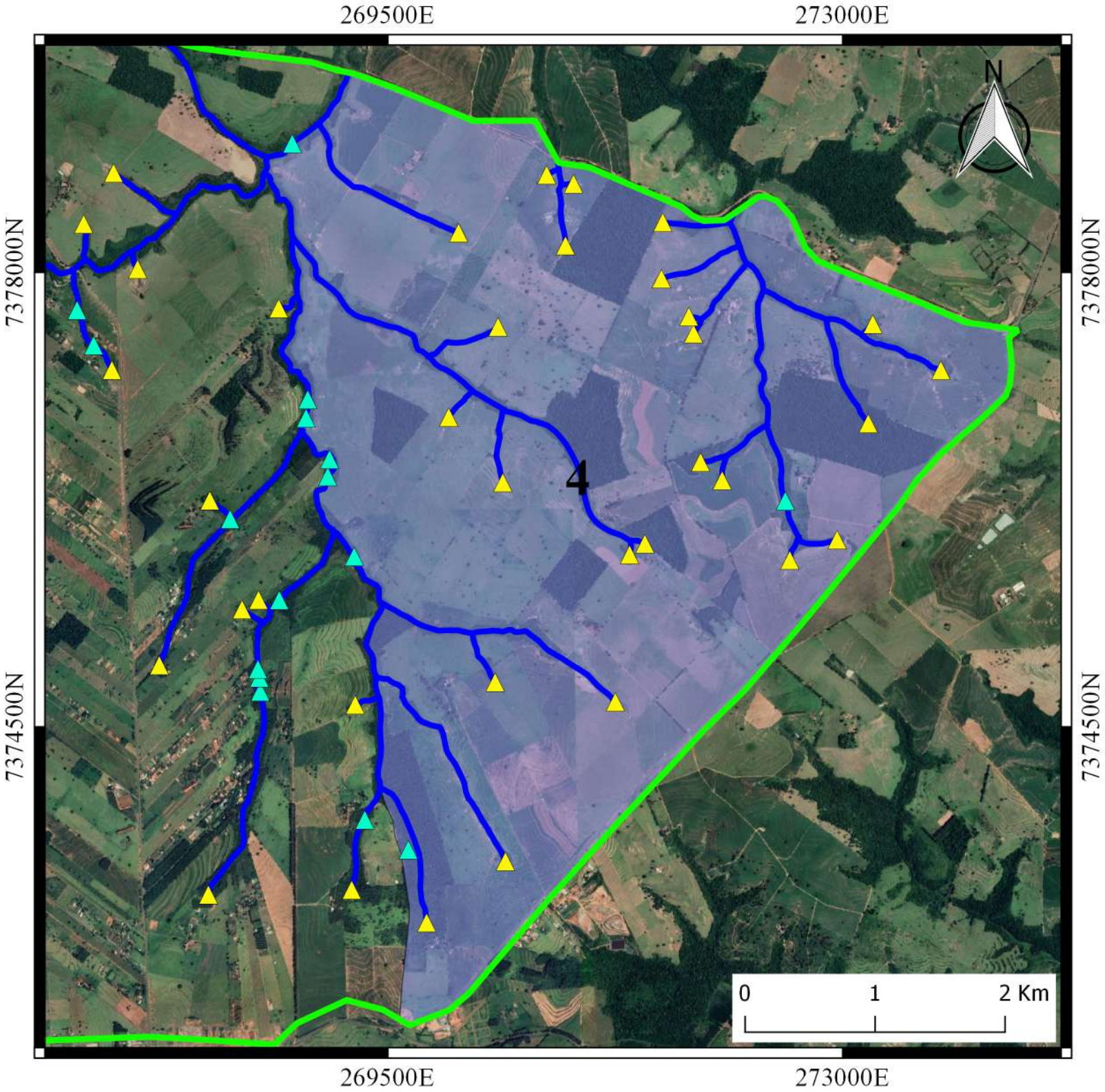
Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Parte 4
- Corpos hídricos
- Cachoeira
- Nascentes



LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LEVANTAMENTO DE CACHOEIRAS E NASCENTES

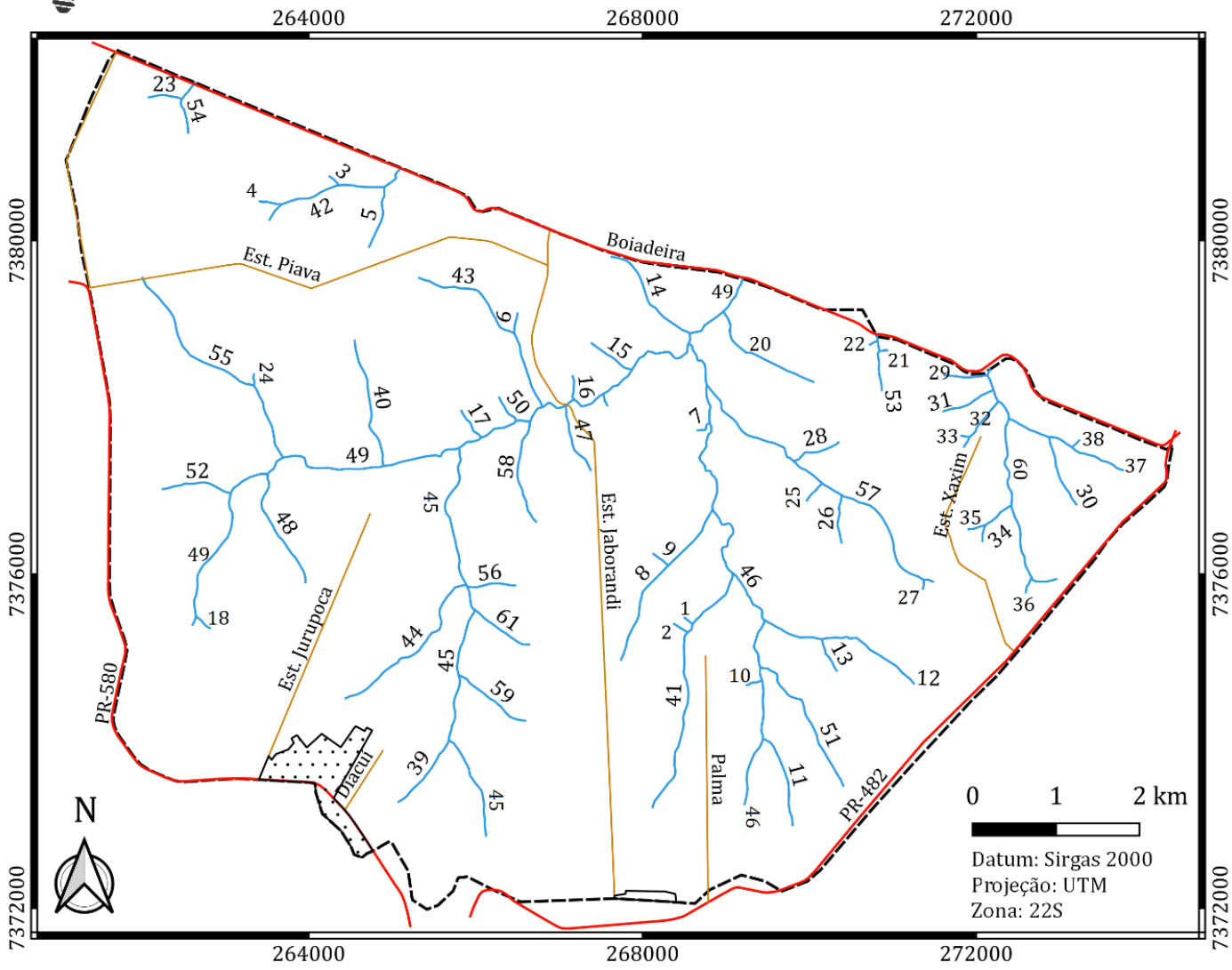
Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Plano de manejo (2013) e Imagens orbitais (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

MAPA DOS RIOS

APA RIO PIAVA: HIDROGRAFIA



Legenda

Hidrografia

Vias

Rodovias

Estradas municipais

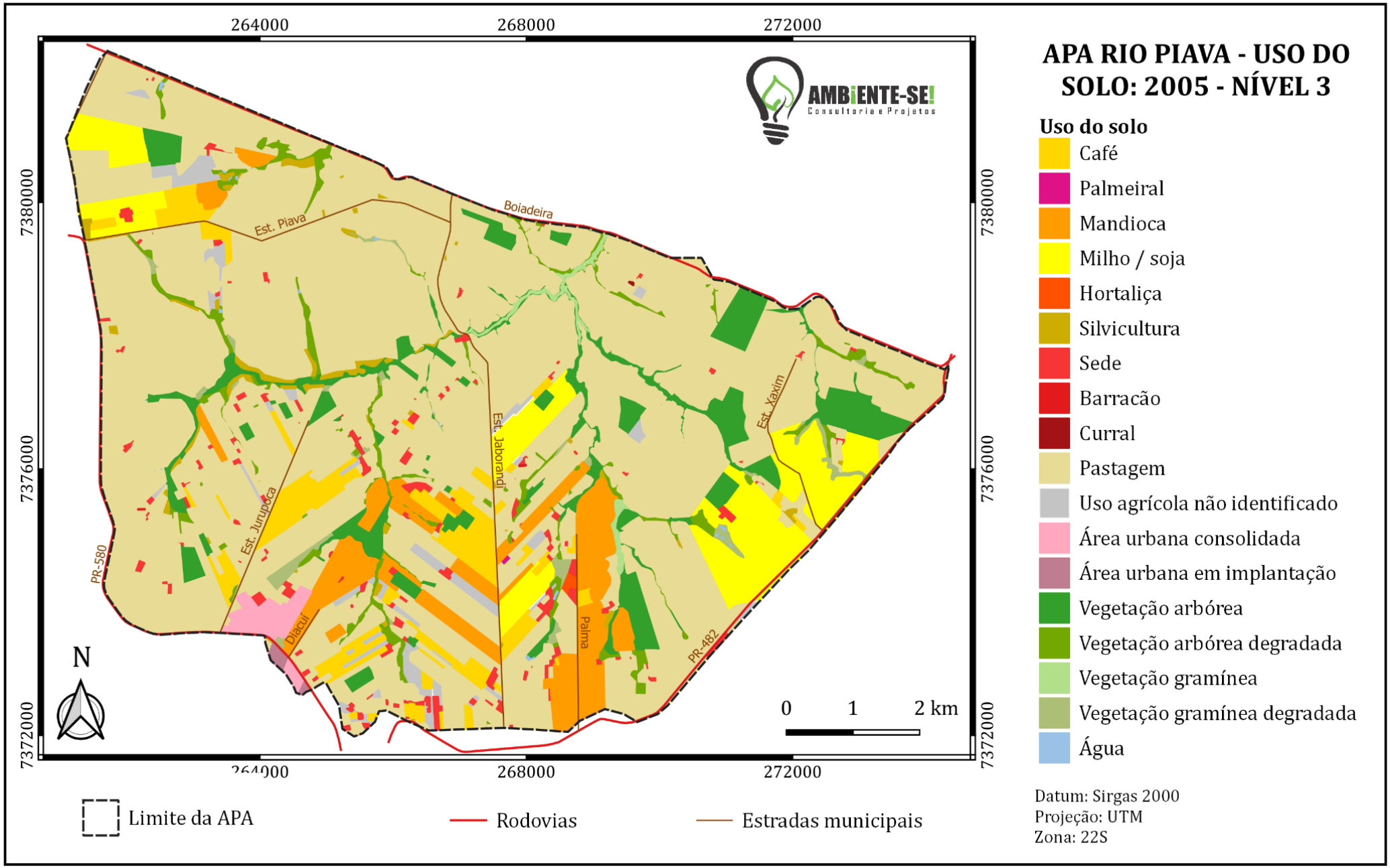
Área urbana

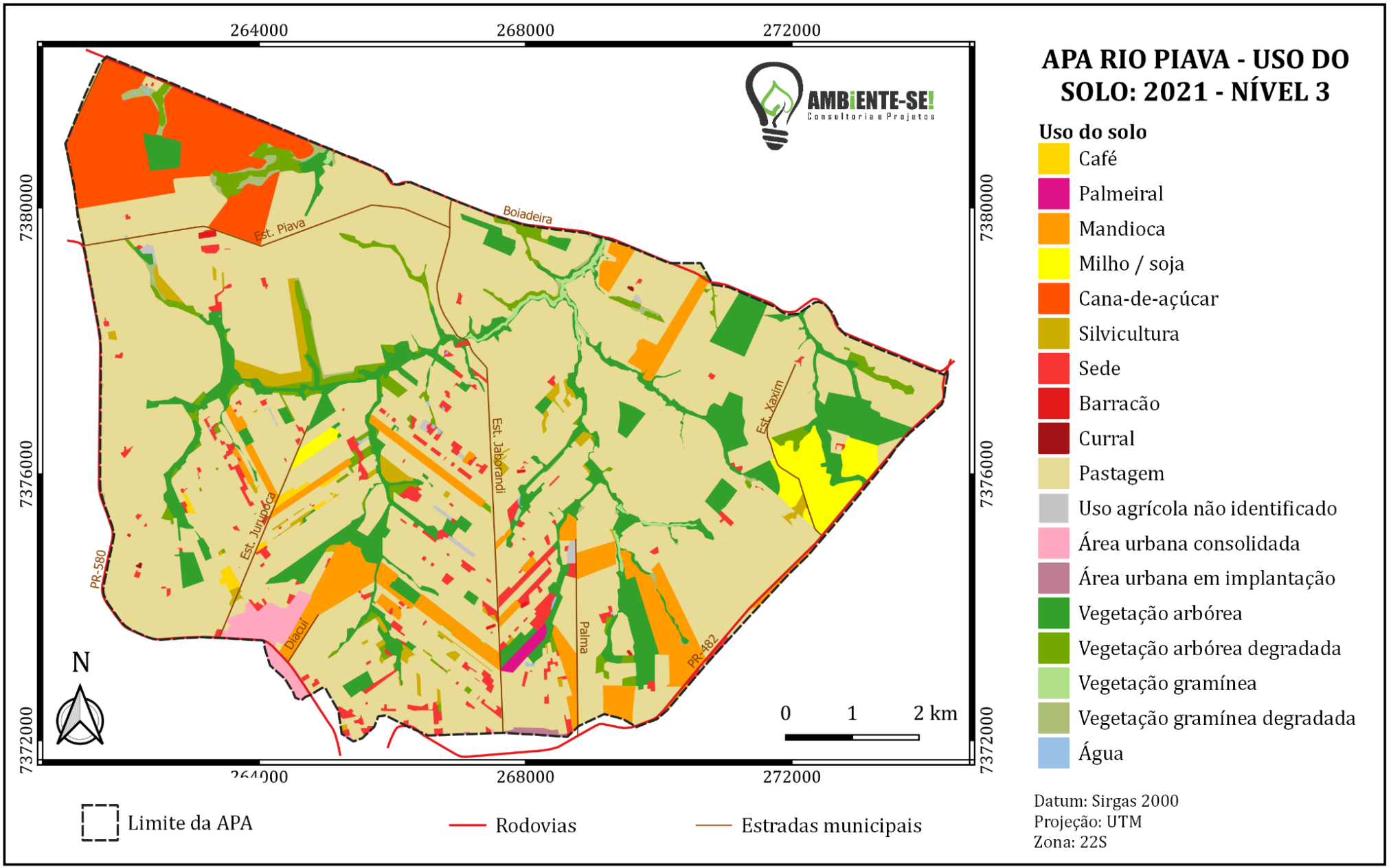
Limite da APA

Nome	ID	Comprimento (m)	Ordem (Strahler)	Localização da nascente	
				UTM m E	UTM m N
Afluente Catete 1	1	119,74	1	268505,24	7375478,47
Afluente Catete 2	2	192,05	1	268378,56	7375404,95
Afluente Centenário 1	3	154,33	1	264249,65	7380764,87
Afluente Centenário 2	4	234,59	1	263530,3	7380247,98
Afluente Centenário 3	5	758,98	1	264724,12	7379922,8
Afluente Cristalina	6	245,83	1	266500,16	7379124,84
Afluente Jaboticaba 1	7	201,95	1	268660,76	7377723,61
Afluente Jaboticaba 2	8	2174,83	2	267741,78	7374975,15
Afluente Jaboticaba 3	9	226,2	1	268130,86	7376244,19
Afluente Jaboticaba 4	10	194,31	1	269249,47	7374670,89
Afluente Jaboticaba 5	11	1150,66	1	269798,74	7372993,26
Afluente Jaboticaba 6	12	2050,16	2	271250,87	7374692,53
Afluente Jaboticaba 7	13	425,54	1	270325,95	7374844,37
Afluente Piava 1	14	1395,59	1	267630,65	7379802,35
Afluente Piava 2	15	586,52	1	267390,3	7378766,58
Afluente Piava 3	16	295,64	1	267160,13	7378373,54
Afluente Piava 4	17	412,53	1	265829,45	7377957,88
Afluente Piava 5	18	222,83	1	262813,91	7375354,19
Afluente Piava 6	19	146,04	1	267575,23	7378025,74
Afluente Piava 7	20	1476,65	1	270044,88	7378305,96
Afluente sem denominação 1	21	96,78	1	270929,37	7378682,6
Afluente sem denominação 1	22	103,55	1	270722,39	7378752,16
Afluente sem denominação 2	23	406,41	1	262082,83	7381713,54
Afluente Tamoio	24	138,06	1	263341,55	7378394,04
Afluente Taquaralzinho 1	25	276,44	1	269968,82	7376885,64
Afluente Taquaralzinho 2	26	578,15	1	270384,77	7376382,04
Afluente Taquaralzinho 3	27	108,05	1	271360,58	7375827,26
Afluente Taquaralzinho 4	28	609,61	1	270348,57	7377580,96
Afluente xaxim 1	29	519,26	1	271615,78	7378386,69
Afluente xaxim 10	30	879,63	1	273196,99	7376837,71
Afluente xaxim 2	31	661,89	1	271605,6	7377952,37
Afluente xaxim 3	32	689,5	2	271852,17	7377528,79
Afluente xaxim 4	33	97,45	1	271816,54	7377661,12
Afluente xaxim 5	34	591,89	2	272072,72	7376398,86

Nome	ID	Comprimento (m)	Ordem (Strahler)	Localização da nascente	
				UTM m E	UTM m N
Afluente xaxim 6	35	207,34	1	271906,46	7376539,11
Afluente xaxim 7	36	192,89	1	272593,01	7375784,7
Afluente xaxim 8	37	1523,42	2	273755,73	7377247,15
Afluente xaxim 9	38	119,54	1	273232,05	7377602,3
Córrego Amanarí	39	964,95	1	265075,81	7373272,45
Córrego Bagre	40	1584,12	1	264549,66	7378798,25
Córrego Catete	41	3172,01	2	268119,55	7373208,44
Córrego Centenário/Araras	42	1872,51	2	263411,53	7380468,54
Córrego Cristalina	43	2389,09	2	265322,17	7379550,12
Córrego Diacuí	44	2146,64	1	264443,2	7374514,53
Córrego Jaborandi	45	4997,58	2	266125,08	7372868,28
Córrego Jaboticaba	46	6323,77	3	269222,33	7373245,77
Córrego La Paz	47	863,17	1	267377,29	7377248,71
Córrego Lambari	48	1477,72	1	263958,46	7375905,87
Rio Piava	49	9357,48	4	262608,06	7375394,91
Córrego Piavinha	50	356,33	1	266282,43	7378116,23
Córrego Pitanga	51	1840,92	1	270405,13	7373465,05
Córrego Retiro	52	856,69	1	262249,23	7377021,13
Córrego sem denominação 1	53	661,68	2	270867,16	7378207,84
Córrego sem denominação 2	54	674,92	2	262553,06	7381293,08
Córrego Tamoio	55	2915,73	2	262008,18	7379550,97
Córrego Taquara	56	581,46	1	266471,74	7375865,57
Córrego Taquaralzinho	57	3818,65	2	271478,21	7375910,95
Córrego Treme Treme	58	1287,24	1	266721,85	7376630,59
Córrego Tupí	59	989,13	1	266591,07	7374244,77
Córrego Xaxim	60	3000,59	3	272957,21	7375941,92
Córrego Xetás	61	780,73	1	266637,44	7375157,53

MAPA DA AVALIAÇÃO MULTITEMPORAL DO USO DO SOLO


264000
268000
272000
7380000
7376000
7372000
AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos
Est. Piava
Boiadeira
Est. Jaborandi
Est. Xaxim
Est. Jurupoca
PR-580
Diacuí
Palma
PR-482
N
0
1
2 km
APA RIO PIAVA - USO DO SOLO: 2005 - NÍVEL 3
Uso do solo
Café
Palmeiral
Mandioca
Milho / soja
Hortaliça
Silvicultura
Sede
Barracão
Curral
Pastagem
Uso agrícola não identificado
Área urbana consolidada
Área urbana em implantação
Vegetação arbórea
Vegetação arbórea degradada
Vegetação gramínea
Vegetação gramínea degradada
Água
Limite da APA
Rodovias
Estradas municipais
Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S


264000
268000
272000
7380000
7376000
7372000
AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos
Est. Piava
Boiadeira
Est. Jaborandi
Est. Yaxim
Est. Jurupoca
PR-580
Diacui
Palma
PR-482
N
0
1
2 km
Limite da APA
Rodovias
Estradas municipais
APA RIO PIAVA - USO DO SOLO: 2021 - NÍVEL 3
Uso do solo
Café
Palmeiral
Mandioca
Milho / soja
Cana-de-açúcar
Silvicultura
Sede
Barracão
Curral
Pastagem
Uso agrícola não identificado
Área urbana consolidada
Área urbana em implantação
Vegetação arbórea
Vegetação arbórea degradada
Vegetação gramínea
Vegetação gramínea degradada
Água
Datum: Sirgas 2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

MAPA DAS CULTURAS

AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

LEGENDA

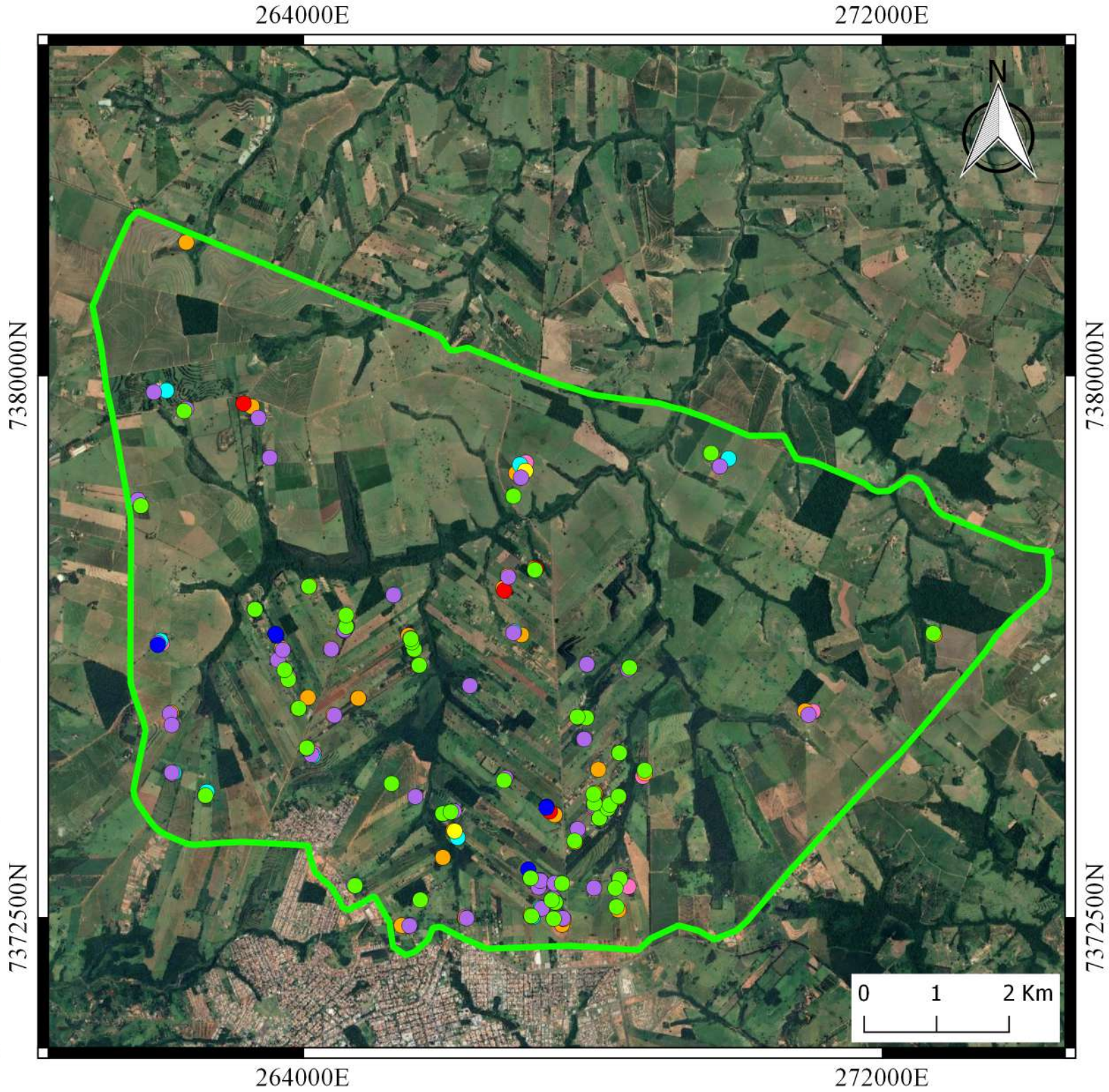
- APA Rio Piava
- Agricultura
- Pecuária
- Caprinocultura
- Ovinocultura
- Equinocultura
- Avicultura
- Suinocultura
- Piscicultura

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S



AMBIENTE-SE!
Consultoria e Projetos

264000E 272000E

7380000N

7372500N

N

LEGENDA

- APA Rio Piava
- Plantio convencional
- Plantio direto
- Plantio perene
- Pastagem

0 1 2 Km

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO - LAVOURA E PASTAGEM

Autor: Patrick Norio Sonoda

Fonte: Autor (2022)

Datum: SIRGAS2000
Projeção: UTM
Zona: 22S

MAPA DO ZONEAMENTO AMBIENTAL

264000 269500 275000

7380000

7375500

Zoneamento Ecológico-Econômico

- Zona de Circulação
- Zona de Proteção
- Zona de Relevância Ambiental
- Zona de Recuperação
- Zona de Ocupação Rural
- Zona de Ocupação Urbana
- Zona de Conflito I
- Zona de Conflito II

Estrada
Centenário
Estrada Piava
Estrada Boiadeira
Cristalina
Tamoio
Bagre
Piava
Retiro
Lambari
Treme Treme
La Paz
Estrada Jaborandi
Jaborandi
Taquaralzinho
Estrada Xaxim
Xaxim
Jabuticaba
Taquara
Xetás
Diacuí
Tupí
Amanarí
Catete
Pitanga
Estrada Palma
Estrada Krupoca
PR-580
PR-482

N

0 1 2 km

Datum: SIRGAS 2000
Projeção: UTM
Zona: 22 S

AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos

264000 269500 275000

MAPA DO LEVANTAMENTO DE LOTES/MATRÍCULAS

265550

271200

7380000

7374000

Convenções cartográficas

- Hidrografia
- Rodovias/Estradas
- Propriedades
- Área de Proteção Permanente (APP)
- Área urbana
- Parte 1
- Parte 2
- Parte 3
- Parte 4

N

0 1 2 km

Datum: SIRGAS 2000
Projeção: UTM
Zona: 22 S

AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos

Identificação das matrículas, lotes e proprietários pertencentes a Área de Proteção Ambiental do Rio Piava.

PARTE 1			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ADEMAR ANTONIO GIAROLA	69525	A-2/A	9,16
ADRIANO CEZAR FACCHINI E OUTROS	65523	B-2	40,33
AGROPASTORIL CAMPINAS LTDA	47756	2-A 3G	472,27
	47754	3-D	71,34
	1562	2 e 3-F	104,06
	3083	3-E-Rem	60,50
	12127	3-E-1	12,10
	12434	1-Rem "A"	34,24
	2885	1-A	36,30
	3281	1-B	36,30
	649	1-C-Rem	22,50
	27352	1-K	36,30
	27351	1-J	36,30
	27350	1-H	36,30
	60885	1-G	36,30
	60884	1-F	36,30

PARTE 1			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ANDREA CRISTINA FAQUINI BORGES E OUTROS	64630	3-C e 3-N	70,03
CLAUDIO NUNES GIAROLA	47540	B-2	2,00
	19348	C	9,68
ELIANE MARIA DA SILVA ESCANES E OUTROS	71799	B-4/A	4,84
EMILIO LOPEZ COUTO E OUTROS	19349	D	9,68
	19350	E	9,68
ILDA MARTINS RAHAL	12433	1-Rem	34,24
JOÃO BERNARDINO SOBRINHO	65522	B-1	20,16
JOSE GONCALVES CARDOSO	69526	A-2/B	7,90
JOSE GUIDO GIAROLA	71801	B-A/B-4-B	10,10
JOSE LUIZ LEANDRO	19351	F	12,10
	2473	5-E-Rem	67,76
LEONILDO BONONI	63595	3-B e 5-C	119,06
LUIZA FAQUINI BORGES E OUTROS	51911	A	181,50
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	13006	5 E 1	1,610
ORIVALDO APARECIDO ROMANO E OUTROS	61440	A-1	2,30
R2 EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA	66396	3 e 4/A	233,67
SERGIO AGUIAR	47541	B-3	2,42

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ADEMAR A. DA COSTA E OUTROS	70.823	5-A	2,00
	70.825	5-C	4,27
ADEMAR YOSHIHARA	17.315	29-H	28,51
ADEMIR RAGAZI	24.965	LOTE Nº 1	12,40
ADOLFO SAGIORATTO	10.182	28-A-REM	17,42
	20.741	28-A-1	12,80
AGROPECUÁRIA CAMPINAS LTDA	29.085	PARTE 2	12,10
ALCINDO BONILHA CANONICO	71.025	29/Q-C	4,10
ALTAMIRO MACHADO DE OLIVEIRA	69.591	4/C	2,00
ANA CAROLINA GUANDATIN E OUTROS	22.051	29-F-B	3,63
ANDREIA COSTA VIEIRA E OUTROS	71.023	29/Q-A	2,00
ANTONIO DE BORTOLI E OUTROS	1.259	28-M	10,29
ANTÔNIO J. BATIANSCH	26.083	29-K-REM	5,54
ANTONIO LA SERRA	24.830	29-G-1	17,02
ANTONIO SATIN LA SERRA E OUTROS	63.797	29-K-2-C E 29-L-2-C	8,47
ANTONIO VALONE	16.628	6F E 5-D	243,80
ANTONIO ZEFERINO	11.090	29-D	14,42
ASSOCIAÇÃO DOS SERVIDORES DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ	42.952	7	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
BLAINER RAGGIOTTO	68.214	6-G E 6-H	54,34
	68.213	6-E E 7-E	45,90
	68.221	7-D	121,82
	68.222	FAZENDA HAITI (PARTE 01)	95,00
BRUNO HENRIQUE BEU CORREIA E OUTROS	42.950	5	2,25
CAETANO ZOBIOLO E OUTROS	48.226	LOTE Nº1	39,13
CANONICO E OUTROS	3.762	LOTE 28/1	15,02
CARLOS BAZANA	24.831	29-G-2	13,57
CAVIMA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	72.455	30-J-1	2,00
	72.456	30-J-2	2,00
	72.457	30-J-3	2,00
	72.458	30-J-4	2,00
	72.459	30-J-5	2,00
	72.460	30-J-6	2,22
	72.461	30-J-7	2,00
	72.462	30-J-8	4,07
	72.463	30-J-9	2,00
	72.465	30-J-11	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
CAVIMA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	72.464	30-J-10	13,27
	72.466	30-J-12	2,00
CELSO DA SILVA E OUTROS	69.592	4/D	2,13
CLAUDECIR MIRANDA PEREIRA	42.928	4	2,00
CLODOALDO ANTONIO DA COSTA E OUTROS	24.966	LOTE Nº 2	7,15
COHAPAR	15.806	28-G-B	5,29
CRISTIANO ROBERTO ORSI	42.930	6	2,10
DIRCEU TERRADINI E OUTROS	2.015	29-A-REM	13,51
DOUGLAS PIMENTEL DA SILVA SIQUEIRA	42.951	6	2,16
EBM - ADMINISTRADORA DE BENS PRÓPRIOS LTDA, ADALTON BERNARDINO E ALINE E. M. BERNARDINO	70.344	30-K E 30-L/A	20,74
	73.123	30-K E 30-L/REM-1	15,88
	73.124	30-K E 30-L/REM-2	3,30
	73.125	30-K E 30-L/REM-3	3,09
	73.126	30-K E 30-L/REM-4	2,88
	73.127	30-K E 30-L/REM-5	2,67
	73.128	30-K E 30-L/REM-6	2,46
	73.129	30-K E 30-L/REM-7	2,00
	73.131	30-K E 30-L/REM-9	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
EBM - ADMINISTRADORA DE BENS PRÓPRIOS LTDA, ADALTON BERNARDINO E ALINE E. M. BERNARDINO	73.132	30-K E 30-L/REM-10	5,19
	73.133	30-K E 30-L/REM-11	6,05
	73.130	30-K E 30-L/REM-8	2,00
EDIVALDO APARECIDO TERASSINI E OUTROS	66.277	29-B-1/A	12,88
EDIVALDO TERRASSINI	4.318	29/Q-1	8,61
ELCIO TROSTDORF	22.040	28-L	19,40
	22.042	28-K	40,11
	11.331	28-H	43,04
	11.330	28-J	9,74
ESTUDO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	33.208	28-F-A (PARQUE DAS JABUTICABEIRAS)	23,34
	7.684	28-F-REM	16,58
HYZO G. SANTOS	17.058	29/L1-A	3,84
ILSON GALLI	30.006	PARTE 01	25,31
	73.224	A-01	2,00
	73.225	A-02	2,02
	73.226	A-03	2,04
	73.227	A-04	2,07
	73.228	A-05	2,84

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ILSON GALLI	73.229	A-06	2,07
	73.230	A-07	2,03
	73.231	A-08	2,76
	73.232	A-09	7,52
IRAD AQUINO GOMES	14.124	29-J-1	5,67
ISAQUE CANDIDO ALMEIDA	4.528	29/P-1	16,00
IVONE ALEXANDRINO DE BRITO NORTON	52.050	29/D-1/A	4,78
	52.051	29/D-1/B	2,00
	52.052	29/D-1/C	2,00
	52.053	29/D-1/D	2,00
	52.054	29/D-1/E	2,00
	52.055	29/D-1/F	2,00
	52.056	29/D-1/G	2,00
	52.057	29/D-1/H	2,00
	52.058	29/D-1/I	3,00
IVONE MAGALI ZUBIOLI LOUREIRO E OUTROS	48.267	LOTE Nº2	39,13
JOAO BONILHA CANONICO E OUTROS	71.027	29/Q-E	2,00
JOÃO MARIA PIRES	42.947	2	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
JOÃO RUGO	3.763	29-R-1	9,72
JOÃO ZUBIOLI	4.654	29-F-1	11,29
	235	29-F-2	11,01
	48.268	LOTE Nº3	39,13
JORG VIEIRA	71.024	29/Q-B	2,00
JOSÉ ANT. COSTA	14.447	29/S E 28	14,42
JOSE IVAN	22.052	29-F-C	2,42
	22.053	29-F-D	2,42
JOSÉ RUBENS MONTEAN	9.824	29-C	35,79
KATIA REGINA A. BURATI E OUTROS	70.824	5-B	2,00
KLEBER MELQUIADES	42.925	1	2,00
LUCERNO SOARES	19.126	28-E-2-B	23,20
LUIZ ANTONIO COSTA E OUTROS	24.967	LOTE Nº 3	8,27
MARCOS GONÇALVES DA SILVA	69.590	4/B	2,00
MARCOS ROGERIO TERRASSINI	47.142	29-B-1/B	11,48
MARIA ISOBIOLO SCAPIM	15.535	29-J	12,10
MARIA MENDONÇA GOUVEIA	13.118	28-P	19,57
MASSASHI MARIUSHI	10.668	29-B	23,22

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
MAURO JOSÉ JORDÃO	6.964	31-J-1	19,31
	575	31/J	13,54
	574	30-G-1	30,31
	573	30-G	39,17
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	15.959	28-G-C-REM	8,84
	19.039	28-G-A	3,82
	54.998	28-E-1-A	10,53
	54.999	28-E-1-B	6,40
	54.025	LOTE "B"	5,71
	55.197	LOTE "A-2"	0,02
	55.198	LOTE "A-3"	0,02
	55.199	LOTE "A-4"	0,02
	55.200	LOTE "A-5"	0,02
	55.204	LOTE "A-9"	0,02
	55.201	LOTE "A-6"	0,02
	55.202	LOTE "A-7"	0,02
	55.203	LOTE "A-8"	0,02
	55.205	LOTE "A-10"	0,02

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	31.438	28-F-B	2,42
NELSON BONILHA CANONICO E OUTROS	71.026	29/Q-D	2,00
NELSON GONÇALVES	42.949	4	2,00
ODAIR PEREIRA FEDRI	20.855	29-R-A	9,95
	20.856	29-R-B	10,60
OLIVIO ALVES TEIXEIRA	42.929	5	2,00
ORACYTONÁ	3.456	29-M	9,73
	14.129	29-M-1	9,28
	17.059	29/L-1B	3,36
JOSÉ MARTO E OUTROS	63.795	29-K-2-A E 29-L-2-A	4,84
OSVALDO HARADA	22.050	29-F/A	3,63
PEDRO PICANCIO	42.927	3	2,00
PEDRO SOARES	42.454	9	2,90
	42.455	10	4,49
PROTOGENES MARQUES GUIMARÃES NETO	15.855	28-G-REM	11,22
REGIANE XAVIER GONÇALVES	42.926	2	2,00
RICARDO ANT ZUBIOLI E OUTROS	1.124	29-A-1	10,86
ROBERTO D. PINHAJ E OUTROS	2.587	31-K-1 E 32	17,66

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
RODRIGO RAGIOTTO E OUTROS	73.571	30-H-1	11,63
	73.572	30-H-2	2,13
	73.573	30-H-3	2,01
	73.574	30-H-4	2,38
	73.575	30-H-5	2,01
	73.576	30-H-6	2,00
	73.577	30-H-7	2,00
	73.578	30-H-8	2,00
	73.579	30-H-9	2,00
	73.580	30-H-10	2,00
	73.581	30-H-11	2,00
	73.582	30-H-12	2,00
RONALDO ROGERIO COSTA E OUTROS	26.082	29-K-1 E 29-L-3	12,10
ROSANA TROMBETTA DE CASTRO	42.453	8	2,00
SANTA LA SERRA REDONDO E OUTROS	63.796	29-K-2-B E 29-L-2-B	4,84
SIDNEI ELIAS	69.589	4/A	2,14
SINDICATO DOS EMPREGADOS EM TURISMO E HOSPITALIDADE DE UMUARAMA-PR	42.948	3	2,00
TEREZINHA M. ROCHA	2.480	28-N	12,31

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
WELLINGTON JORGE IWASSAKI	42.946	1	2,42
-	-	31-K-2	22,82
-	15.958	28-G-C-1	4,96

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ADEMEO STECCA E OUTROS	50417	3-G-F	2,00
ADEMEO STECCA E OUTROS	50418	3-G-G	11,86
ADMILSON RODRIGUES DE ALMEIDA	47665	D	2,00
	47663	B	2,00
AFRODISIO PIFFER	50115	A-6	2,03
AGROPECUARIA SALEM MARTINS LTDA	16294	2/L-1	23,00
	60881	2/M-1	14,52
	60882	2/M	9,68
	60883	2/L	12,10
	60880	2-K-1	12,10
ALCIDES PERUSSI	22433	4-R-A	5,81
ALESSANDRA COSTA CARRITO BOBATO E OUTROS	32994	4-F-1/A	2,42
ALESSON RODRIGO DO NASCIMENTO E OUTROS	25481	C	3,63

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ALIMENTOS ZAELI LTDA	15596	3-N	14,04
ALTAIR PEREIRA LIRA	66229	A-1	2,00
AMADEU M. NETO	42413	4/F-A	4,81
ANA CLAUDIA ANDREOTTI LOBO	50118	A-9	2,13
ANA MENDONÇA BAZANA	2267	2-G	30,93
ANTENOR DOPP E OUTROS	34360	C (1/B)	2,84
ANTONIO D. B. JUNIOR	43560	3/L-1-A	7,32
ANTONIO GASPARETO FILHO	70550	27-M-A	12,75
	70553	27/N 27/N-1 4/T 4/T-1-B	11,33
ANTONIO PEREZ	70794	3-K-A/3	2,00
ANTONIO R. ROGANI	1256	3-M	12,46
	33623	3-F/A	3,84
ANTONIO SOARES	32996	4-F-1/C	2,42
ANTONIO ZOBIOLO E OUTROS	66231	A-3	2,00
ANTONIO ZUIN	1683	3-H	37,36
APARECIDO ALVES DA SILVA	43615	2	2,00
APARECIDO RAVAZZI E OUTROS	66774	1-B-1-B	12,10
ARCENIO SEQUINI	66290	1-K-1/Rem-3A	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ARMANDO VENTURINI E OUTROS	33615	4-P-B	2,42
ASSOCIAÇÃO DESAFIO JOVEM CANAÃ	2578	4	14,75
ATACADÃO S. A	66.266	4-K/4/L-1/A	2,80
BENEDITO BARLATI	37194	Z	4,95
BERNARDO GRANADOS	34358	A (1-B)	4,81
BRASILISIA DE ARAUJO JULIANI E OUTROS	72360	03-Q/2	8,46
CARLA ROSEANE ZANFRILLI PAGANINI E OUTROS	68827	2/C-Remanescente-5	2,00
CARLA ROSEANE ZANFRILLI PAGANINI E OUTROS	68826	2/C-Remanescente-4	2,00
CARLOS CALIXTO DOS SANTOS	1749	1-F-1	26,91
	3073	1-G e 1-H	50,00
	14187	1-J-A	13,12
	3004	1-J-1	11,51
	3005	1-K	13,94
	20422	1-J-Rem/2	4,84
CESAR LAURINDO VALVASSORI PARRO	47664	C	2,00
CIDIONIR ANTONIO STECCA E OUTROS	55265	4/Q-2-B	3,63
CLAUDEMIR PEREZ	3027	2-B-1	24,44
CLAYTON SANCHES	43616	3	2,00

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
CORRÊA E FAVARÃO IMÓVEIS LTDA	65904	5-B	2,01
	65903	5-A	2,00
	65905	5-C	2,19
	65906	5-D	2,37
	65907	5-E	2,37
	65908	5-F	2,37
	65910	5-H	2,53
	65911	5-I	2,84
	65912	5-J	2,00
	65913	5-K	2,01
	65914	5-L	2,00
	39829	1-A	6,33
	65909	5-G	2,53
DEMETRIUS ARIO LEOPOLDO PEREIRA DA SILVA E OUTROS	66230	A-2	2,00
DIVINO OLIVEIRA E OUTROS	42646	3-M-Rem-A/2	3,11
DONIZETE C. FERRARI	9168	1	29,14
DOUGLAS EDUARDO CATUZO	42462	A	4,67
EDEMILSON APARECIDO CORRADINI	46642	4/F-B-1	3,26

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
EDEMILSON CEZAR DO PRADO E OUTROS	47558	1	2,42
EDIMAR MARIA DE SOUZA	50116	A-7	2,08
EDIVALDO ALVES E OUTROS	28571	4-P-1-Rem	2,42
EDO ANTONIO LIBERALI	68824	2/C-Remanescente-2	2,00
EDUARDO FREDERICO PARENTE ZUKOVSKI	70782	4/Q-1-A	2,42
	70783	A/Q-1-B	2,42
EMERSON LEONARDO SEQUINI	43902	1-K-1/Rem-2	4,84
ERMES CORREIA ALMEIDA	50412	3-G-A	2,00
EUCLIDES VALDIR STECCA E OUTROS	69494	1-M-2/1-N-1	16,13
EUGENIO JULIANI E OUTROS	72359	03-Q/1	8,46
EUGENIO JULIANI E OUTROS	61679	3-J-1	4,84
FABRICIO CARDOZO	52713	4	2,00
FABRICIO SHIMIZU RAMALHO	52711	2	2,00
FRANCIELLE APARECIDA CORRADINI E OUTROS	46643	4/F/B-2	2,00
FRANÇOLIN EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	73054	4-S-2	2,00
	66.267	4-K/4/L-1/B	4,16
	66.268	4-K/4/L-1/Rem.	5,12
	73053	4-S-1	10,10

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
GENTIL AP. ROZOLEM	820	2-A-1 e 2-B	24,49
GERALDO V. SOUZA	22008	B-3	5,37
GILDO HIPOLITO	24744	1-B/2-B	6,59
GUIOMAR FARIA NAVAQUI E OUTROS	655	4-D	32,81
HELIA M. S. SGORLON	5924	4-A	17,35
HELIO SANTINI E OUTROS	43621	8	2,00
HUMBERTO NAVAQUI E OUTROS	66794	12/B-Rem	50,82
HUMBERTO SILVERIO DA SILVA	16289	4/Z-2	2,42
IGREJA BATISTA BETEL DE UMUARAMA	28570	4-P-1-B	2,42
	28569	4-P-1-A	2,42
ILSON SOARES DE LIMA	50112	A-4-A	2,00
ILSON SOARES DE LIMA E OUTROS	50109	A-2	2,00
IMOBILIÁRIA MORENA LTDA - EPP	48870	4-F-1/Rem-B	2,70
	50394	4-F-1/Rem-A	4,00
	52440	1	2,15
IRACEMA ALVES SALOME	50414	3-G-C	2,00
IRHJ - UNIÃO CONSULTORIA LTDA	58509	A-2/A	1,93
	58508	A-2/REM	1,69

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
IRINEU PEREZ E OUTROS	55841	3-K-B	6,05
IRMÃOS SOUZA PARTICIPAÇÕES HOLDING S.A	33614	4-P-A	2,42
JACY DIAS FERREIRAS E OUTROS	34435	3-L-/Rem-2	2,42
JAIR DADA E OUTROS	54038	C	2,01
JANIO TRAMONTIN PAGANINI E OUTROS	68825	2/C-Remanescente-3	2,00
JESSICA SHIOTANI ARASAKE	68828	2/C-Remanescente-6	2,00
	68823	2/C-Remanescente-1	2,00
JOANA BASSI MENDONÇA	50113	A-4-B	2,00
JOÃO BATISTA DO NASCIMENTO	32995	4-F-1/B	2,42
JOÃO MARREZE DE SOUSA	17141	27/Z-7	1,89
	3186	27-S 1/4-Y-1	7,09
JOEL DE CARVALHO	66232	A-Remanescente	4,89
JOSE CARDOSO	37468	B-Rem/2	6,38
JOSÉ CARLOS GERALDI	34779	B (sub A)	8,19
JOSE CARLOS RIZZATO	50111	A-3-2	2,00
	50110	A-3-1	2,00
	50108	A-1	3,66
JOSÉ DA SILVA PAULO E OUTROS	73134	3-F-2/2-A-1	2,17

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
JOSÉ DA SILVA PAULO E OUTROS	73135	3-F-2/2-A-2	6,05
JOSE DE OLIVEIRA FILHO	70468	A-1	3,00
JOSE STECCA E OUTROS	5790	1-L	17,75
JOSÉ EDGAR BORGES E OUTROS	50415	3-G-D	2,00
JOSE ESTECCA E OUTROS	17087	1-M-1	17,42
JOSE G. FELIPETO	14705	B (1 D1/ 1 D2)	7,91
	13508	1-E	21,78
JOSE MARIA JORGE	3850	2-E	39,50
JOSE ROBERTO LEITE	50114	A-5	2,05
JOSE RODRIGUES DOMINGUES	5374	3-E-Rem	12,31
	5375	3-E-1	7,65
	5376	3-E-2	5,49
JOSÉ SEBASTIÃO JULIANI E OUTROS	61680	3-J-2	19,36
JOSE STECCA E OUTROS	17856	1-M	18,17
JULIA PAIÃO FERREIRA	52716	7	2,00
	52715	6	2,00
LAERCIO SILVERIO E OUTROS	47559	2	2,42
LAUDAIR VALENTIN DADA	54037	B	2,01

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
LAURIENY PESOTI REI DE SOUZA E OUTROS	70792	3-K-A/1	2,05
LAURINDO PARRO	33113	4-E-1/A-Rem	9,02
LAURO SEQUINI E OUTROS	43901	1K-1/Rem-1	4,84
LEONARDO ULIAN PERON	66144	3-M-Remanescente-B-2	4,04
LEOPOLDINO DE ABREU NETO	558	4/Z-1	2,44
LESLEY MUNHOZ NANNI BONETTI E OUTROS	70793	3-K-A/2	2,00
LILIAN KEREN DA SILVA MOREIRA E OUTROS	43617	4	2,00
LOTERICA PREMIUM LTDA - ME	66143	3-M-Remanescente-B-1	2,00
	34434	3-L/Rem-1	4,62
	42645	3-M-Rem-A/1	3,15
LOURDES PESTANA	66291	1-K-1/Rem-3B	2,42
LUCIANO CORRADINI	46644	4/F-B-3	2,00
	37199	4-E-1/B-1	3,43
LUCINEI ALBERTO PESTANA	33832	3-B 3-C	90,46
LUIZ CARLOS CANALLI	1866	2-F	22,85
	14068	2-F-1	14,47
LUIZ JOAQUIM MARQUES	43562	3/L-1-Rem	2,62
LUIZ OKADA	33114	4-E-1/A-1	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
LUIZ PELEGRINELI	34778	A (sub A)	10,25
LUIZ PESTANA	17534	3/K-1	12,65
	12494	3-A-1	25,26
MANOEL CUSTODIO JR	3994	4-N	11,88
	25483	4-M-Rem	11,90
MANUEL MARTINS	9817	3	14,30
	9022	2N e 3R	33,92
	9096	2-M-2	10,80
	16293	2-K	10,76
MARCELO MARQUES	52443	4	2,81
MARCIO APARECIDO INCENHA	33624	3-F/B	7,26
	12961	3-F-1	8,50
MARCIO HENRIQUE GONTIJO FERREIRA	52442	3	2,00
MARCIO MARTELLI	4854	27/Z-8	3,28
	15923	27/Z-6	6,87
	17140	4/Z-5	3,46
MARCOS ROBERTO ALVES	52712	3	2,00
MARCOS ROBERTO MIRANDA	68829	2/C-Remanescente-7	2,00

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
MARIA LEITE DA SILVA VIEIRA	43620	7	2,00
MARIA PAULO CINTRA E OUTROS	61503	3-F-2/2/B	8,22
MARIA ROCHA FERREIRA E OUTROS	34436	3-L/Rem-3	2,42
MARIONI TERESINHA PEREIRA	34437	3-L/Rem-4	2,42
MARTA PIRES	43622	9	2,15
MARY UYEDA E OUTROS	2913	4-C	48,40
MAURICIO FAGOTTI	42463	B	2,59
MAURO ADEMIR BAZANA E OUTROS	22007	B-2	3,02
MELISSA PRIMAO	50416	3-G-E	2,00
MILTON DOS SANTOS DA SILVA	31561	1-C-1-A	3,63
MOACIR MARCHI	16991	2-A-Rem	25,26
MOACIR VIANA DA CUNHA E OUTROS	43618	5	2,00
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	52441	2	2,00
NILSON RICARDO	50117	A-8	2,22
OLÍVIO JORDÃO JULIANI	3006	3-H-1	38,03
OSMAR MACIEL DA SILVA	37467	B-Rem-1	4,24
PEDRO PAULO FENATO	17154	4/Z-3	2,32
PILLAR - MANUTENÇÃO PREDIAL E LOGISTICA LTDA	66773	1-B-1-A	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
R. ZANATTO - EIRELI	58483	A-1/REM-1	20,28
	58484	A-1/REM/2	4,04
	65446	A-3/B	25,41
	55786	A-1/A	4,74
	2371	12	81,37
	2372	12/A	51,82
REGINA HARUKO SHIOTANI SOARES E OUTROS	43614	1	2,00
REGINALDO MELO E OUTROS	34780	C (sub A)	5,86
RENAN DE OLIVEIRA CAMOSSATO	71875	9-A	2,00
	71876	9-B	2,00
RENATA REVOREDO DELGADO E OUTROS	50413	3-G-B	2,33
RENATO LEAL	22434	4-R-Rem	6,70
RIVAL GASPARETO E OUTROS	70551	27-M-B	12,63
RIVAL GASPARETO E OUTROS	70552	27/N 27/N-1 4/T 4/T-1-A	11,46
ROBERTO OGAWA	34781	D (sub A)	8,21
ROBERTO ZANATTO	65445	A-3/A	43,56
RONIAL GUARNIERI	43619	6	2,00
ROZELI NUNES PEREIRA E OUTROS	52714	5	2,00

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
SANDRO RUI HONORATO DA SILVA E OUTROS	65377	1-D-A	3,63
SATIKO WATANABE	2921	27-L	24,57
SERGIO MANOEL DE ALMEIDA	34359	B (1/B)	2,00
SHIOTANI EMPREENDIMENTOS LTDA - EPP	72.454	10-F	4,30
	72.452	10-D	2,00
	72.451	10-C	2,00
	72.453	10-E	2,00
	72.449	10-A	2,00
	72.45	10-B	2,00
	68830	2/C-Remanescente-8	4,15
	52717	8	2,00
	52710	1	2,00
SIDNEY JOSÉ ULIANA	72878	A-Rem/1	14,19
	72879	A-Rem/2	11,19
SONIA APARECIDA BERCI BRITO	43561	3/L-1-B	2,47
TELECOMUNICAÇÕES DO PARANÁ S.A - TELEPAR	25482	4-M-1	0,16
TERCILIO DADA	54036	A	2,01
VALDEMAR GALDINO E OUTROS	47560	3	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
VALDEMAR GALDINO E OUTROS	47561	4	2,42
VALDES RICANELLI	2260	4/Z	1,42
VANDERLEI LOPES	24743	1-B/2-A	6,72
VERDA LUCIA DUARTE	25480	B	5,28
WAGNER ANTONIO ZAGO	66793	12/B-1	9,68
YOLANDA DOMINGUES STECA E OUTROS	55264	4/Q-2-A	3,63
-	17155	4/Z-4	2,59
-	5302	1/A	10,05
-	30627	3-D	57,62
-	19551	B (1-D-1 e 1-D-2-Rem)	6,82
-	17716	A (1-D-1 e 1-D-2-Rem)	8,05
-	4588	2-H	28,37

PARTE 4			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ALEDINO SALA E OUTROS	23398	16	121,00
ALEDINO SALA E OUTROS	23399	16-A	121,00
COOPERATIVA DE CREDITO DE LIVRE ADMISSAO SICOOB ARENITO	5726	14-B-1	30,25
JOÃO SALA E OUTROS	66812	15 E 16-D-1	227,33
JOSE ALMODIN E OUTROS	33916	PARTE 1	182,03
JOSE APARECIDO DE SOUSA	13248	16-D	9,68
LUCIANA APARECIDA ZAFANELLI DORIA RAMOS PADILHA	65353	14 E 14-A	234,28
MIGUEL ANTONIO CASTALDO	44162	B, SUB 4-B REM-2	66,18
PASCOAL FERREIRA DO PINHAL E OUTROS	11063	13-E E 21-D/REM	22,99
ROQUE PEDRO E OUTROS	57529	12-C E 12-D	628,27
WANDER MARQUES E OUTROS	19018	12-E/13-C/21-B/REM	110,43
WANDER MARQUES E OUTROS	3189	13-D-A-21-C-A	60,50
WANDER MARQUES E OUTROS	16041	13-D-REM-2 21-C-REM-1	54,30
ZULMIRO GENARO	66180	14-B-REM E 14-C	201,30
-	-	EXPERIMENTAL UNIPAR	5,97

265550

271200

7380000

7374000

Convenções cartográficas

- Hidrografia
- Rodovias/Estradas
- Propriedades
- Área de Proteção Permanente (APP)
- Área urbana
- Parte 1
- Parte 2
- Parte 3
- Parte 4

N

0 1 2 km

Datum: SIRGAS 2000
Projeção: UTM
Zona: 22 S

AMBiENTE-SE!
Consultoria e Projetos

Identificação das matrículas, lotes e proprietários pertencentes a Área de Proteção Ambiental do Rio Piava.

PARTE 1			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ADEMAR ANTONIO GIAROLA	69525	A-2/A	9,16
ADRIANO CEZAR FACCHINI E OUTROS	65523	B-2	40,33
AGROPASTORIL CAMPINAS LTDA	47756	2-A 3G	472,27
	47754	3-D	71,34
	1562	2 e 3-F	104,06
	3083	3-E-Rem	60,50
	12127	3-E-1	12,10
	12434	1-Rem "A"	34,24
	2885	1-A	36,30
	3281	1-B	36,30
	649	1-C-Rem	22,50
	27352	1-K	36,30
	27351	1-J	36,30
	27350	1-H	36,30
	60885	1-G	36,30
	60884	1-F	36,30

PARTE 1			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ANDREA CRISTINA FAQUINI BORGES E OUTROS	64630	3-C e 3-N	70,03
CLAUDIO NUNES GIAROLA	47540	B-2	2,00
	19348	C	9,68
ELIANE MARIA DA SILVA ESCANES E OUTROS	71799	B-4/A	4,84
EMILIO LOPEZ COUTO E OUTROS	19349	D	9,68
	19350	E	9,68
ILDA MARTINS RAHAL	12433	1-Rem	34,24
JOÃO BERNARDINO SOBRINHO	65522	B-1	20,16
JOSE GONCALVES CARDOSO	69526	A-2/B	7,90
JOSE GUIDO GIAROLA	71801	B-A/B-4-B	10,10
JOSE LUIZ LEANDRO	19351	F	12,10
	2473	5-E-Rem	67,76
LEONILDO BONONI	63595	3-B e 5-C	119,06
LUIZA FAQUINI BORGES E OUTROS	51911	A	181,50
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	13006	5 E 1	1,610
ORIVALDO APARECIDO ROMANO E OUTROS	61440	A-1	2,30
R2 EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA	66396	3 e 4/A	233,67
SERGIO AGUIAR	47541	B-3	2,42

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ADEMAR A. DA COSTA E OUTROS	70.823	5-A	2,00
	70.825	5-C	4,27
ADEMAR YOSHIHARA	17.315	29-H	28,51
ADEMIR RAGAZI	24.965	LOTE Nº 1	12,40
ADOLFO SAGIORATTO	10.182	28-A-REM	17,42
	20.741	28-A-1	12,80
AGROPECUÁRIA CAMPINAS LTDA	29.085	PARTE 2	12,10
ALCINDO BONILHA CANONICO	71.025	29/Q-C	4,10
ALTAMIRO MACHADO DE OLIVEIRA	69.591	4/C	2,00
ANA CAROLINA GUANDATIN E OUTROS	22.051	29-F-B	3,63
ANDREIA COSTA VIEIRA E OUTROS	71.023	29/Q-A	2,00
ANTONIO DE BORTOLI E OUTROS	1.259	28-M	10,29
ANTÔNIO J. BATIANSCH	26.083	29-K-REM	5,54
ANTONIO LA SERRA	24.830	29-G-1	17,02
ANTONIO SATIN LA SERRA E OUTROS	63.797	29-K-2-C E 29-L-2-C	8,47
ANTONIO VALONE	16.628	6F E 5-D	243,80
ANTONIO ZEFERINO	11.090	29-D	14,42
ASSOCIAÇÃO DOS SERVIDORES DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ	42.952	7	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
BLAINER RAGGIOTTO	68.214	6-G E 6-H	54,34
	68.213	6-E E 7-E	45,90
	68.221	7-D	121,82
	68.222	FAZENDA HAITI (PARTE 01)	95,00
BRUNO HENRIQUE BEU CORREIA E OUTROS	42.950	5	2,25
CAETANO ZOBIOLO E OUTROS	48.226	LOTE Nº1	39,13
CANONICO E OUTROS	3.762	LOTE 28/1	15,02
CARLOS BAZANA	24.831	29-G-2	13,57
CAVIMA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	72.455	30-J-1	2,00
	72.456	30-J-2	2,00
	72.457	30-J-3	2,00
	72.458	30-J-4	2,00
	72.459	30-J-5	2,00
	72.460	30-J-6	2,22
	72.461	30-J-7	2,00
	72.462	30-J-8	4,07
	72.463	30-J-9	2,00
	72.465	30-J-11	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
CAVIMA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	72.464	30-J-10	13,27
	72.466	30-J-12	2,00
CELSO DA SILVA E OUTROS	69.592	4/D	2,13
CLAUDECIR MIRANDA PEREIRA	42.928	4	2,00
CLODOALDO ANTONIO DA COSTA E OUTROS	24.966	LOTE Nº 2	7,15
COHAPAR	15.806	28-G-B	5,29
CRISTIANO ROBERTO ORSI	42.930	6	2,10
DIRCEU TERRADINI E OUTROS	2.015	29-A-REM	13,51
DOUGLAS PIMENTEL DA SILVA SIQUEIRA	42.951	6	2,16
EBM - ADMINISTRADORA DE BENS PRÓPRIOS LTDA, ADALTON BERNARDINO E ALINE E. M. BERNARDINO	70.344	30-K E 30-L/A	20,74
	73.123	30-K E 30-L/REM-1	15,88
	73.124	30-K E 30-L/REM-2	3,30
	73.125	30-K E 30-L/REM-3	3,09
	73.126	30-K E 30-L/REM-4	2,88
	73.127	30-K E 30-L/REM-5	2,67
	73.128	30-K E 30-L/REM-6	2,46
	73.129	30-K E 30-L/REM-7	2,00
	73.131	30-K E 30-L/REM-9	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
EBM - ADMINISTRADORA DE BENS PRÓPRIOS LTDA, ADALTON BERNARDINO E ALINE E. M. BERNARDINO	73.132	30-K E 30-L/REM-10	5,19
	73.133	30-K E 30-L/REM-11	6,05
	73.130	30-K E 30-L/REM-8	2,00
EDIVALDO APARECIDO TERASSINI E OUTROS	66.277	29-B-1/A	12,88
EDIVALDO TERRASSINI	4.318	29/Q-1	8,61
ELCIO TROSTDORF	22.040	28-L	19,40
	22.042	28-K	40,11
	11.331	28-H	43,04
	11.330	28-J	9,74
ESTUDO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	33.208	28-F-A (PARQUE DAS JABUTICABEIRAS)	23,34
	7.684	28-F-REM	16,58
HYZO G. SANTOS	17.058	29/L1-A	3,84
ILSON GALLI	30.006	PARTE 01	25,31
	73.224	A-01	2,00
	73.225	A-02	2,02
	73.226	A-03	2,04
	73.227	A-04	2,07
	73.228	A-05	2,84

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ILSON GALLI	73.229	A-06	2,07
	73.230	A-07	2,03
	73.231	A-08	2,76
	73.232	A-09	7,52
IRAD AQUINO GOMES	14.124	29-J-1	5,67
ISAQUE CANDIDO ALMEIDA	4.528	29/P-1	16,00
IVONE ALEXANDRINO DE BRITO NORTON	52.050	29/D-1/A	4,78
	52.051	29/D-1/B	2,00
	52.052	29/D-1/C	2,00
	52.053	29/D-1/D	2,00
	52.054	29/D-1/E	2,00
	52.055	29/D-1/F	2,00
	52.056	29/D-1/G	2,00
	52.057	29/D-1/H	2,00
	52.058	29/D-1/I	3,00
IVONE MAGALI ZUBIOLI LOUREIRO E OUTROS	48.267	LOTE Nº2	39,13
JOAO BONILHA CANONICO E OUTROS	71.027	29/Q-E	2,00
JOÃO MARIA PIRES	42.947	2	2,00

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
JOÃO RUGO	3.763	29-R-1	9,72
JOÃO ZUBIOLI	4.654	29-F-1	11,29
	235	29-F-2	11,01
	48.268	LOTE Nº3	39,13
JORG VIEIRA	71.024	29/Q-B	2,00
JOSÉ ANT. COSTA	14.447	29/S E 28	14,42
JOSE IVAN	22.052	29-F-C	2,42
	22.053	29-F-D	2,42
JOSÉ RUBENS MONTEAN	9.824	29-C	35,79
KATIA REGINA A. BURATI E OUTROS	70.824	5-B	2,00
KLEBER MELQUIADES	42.925	1	2,00
LUCERNO SOARES	19.126	28-E-2-B	23,20
LUIZ ANTONIO COSTA E OUTROS	24.967	LOTE Nº 3	8,27
MARCOS GONÇALVES DA SILVA	69.590	4/B	2,00
MARCOS ROGERIO TERRASSINI	47.142	29-B-1/B	11,48
MARIA ISOBIOLO SCAPIM	15.535	29-J	12,10
MARIA MENDONÇA GOUVEIA	13.118	28-P	19,57
MASSASHI MARIUSHI	10.668	29-B	23,22

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
MAURO JOSÉ JORDÃO	6.964	31-J-1	19,31
	575	31/J	13,54
	574	30-G-1	30,31
	573	30-G	39,17
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	15.959	28-G-C-REM	8,84
	19.039	28-G-A	3,82
	54.998	28-E-1-A	10,53
	54.999	28-E-1-B	6,40
	54.025	LOTE "B"	5,71
	55.197	LOTE "A-2"	0,02
	55.198	LOTE "A-3"	0,02
	55.199	LOTE "A-4"	0,02
	55.200	LOTE "A-5"	0,02
	55.204	LOTE "A-9"	0,02
	55.201	LOTE "A-6"	0,02
	55.202	LOTE "A-7"	0,02
	55.203	LOTE "A-8"	0,02
	55.205	LOTE "A-10"	0,02

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	31.438	28-F-B	2,42
NELSON BONILHA CANONICO E OUTROS	71.026	29/Q-D	2,00
NELSON GONÇALVES	42.949	4	2,00
ODAIR PEREIRA FEDRI	20.855	29-R-A	9,95
	20.856	29-R-B	10,60
OLIVIO ALVES TEIXEIRA	42.929	5	2,00
ORACYTONÁ	3.456	29-M	9,73
	14.129	29-M-1	9,28
	17.059	29/L-1B	3,36
JOSÉ MARTO E OUTROS	63.795	29-K-2-A E 29-L-2-A	4,84
OSVALDO HARADA	22.050	29-F/A	3,63
PEDRO PICANCIO	42.927	3	2,00
PEDRO SOARES	42.454	9	2,90
	42.455	10	4,49
PROTOGENES MARQUES GUIMARÃES NETO	15.855	28-G-REM	11,22
REGIANE XAVIER GONÇALVES	42.926	2	2,00
RICARDO ANT ZUBIOLI E OUTROS	1.124	29-A-1	10,86
ROBERTO D. PINHAJ E OUTROS	2.587	31-K-1 E 32	17,66

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
RODRIGO RAGIOTTO E OUTROS	73.571	30-H-1	11,63
	73.572	30-H-2	2,13
	73.573	30-H-3	2,01
	73.574	30-H-4	2,38
	73.575	30-H-5	2,01
	73.576	30-H-6	2,00
	73.577	30-H-7	2,00
	73.578	30-H-8	2,00
	73.579	30-H-9	2,00
	73.580	30-H-10	2,00
	73.581	30-H-11	2,00
	73.582	30-H-12	2,00
RONALDO ROGERIO COSTA E OUTROS	26.082	29-K-1 E 29-L-3	12,10
ROSANA TROMBETTA DE CASTRO	42.453	8	2,00
SANTA LA SERRA REDONDO E OUTROS	63.796	29-K-2-B E 29-L-2-B	4,84
SIDNEI ELIAS	69.589	4/A	2,14
SINDICATO DOS EMPREGADOS EM TURISMO E HOSPITALIDADE DE UMUARAMA-PR	42.948	3	2,00
TEREZINHA M. ROCHA	2.480	28-N	12,31

PARTE 2			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
WELLINGTON JORGE IWASSAKI	42.946	1	2,42
-	-	31-K-2	22,82
-	15.958	28-G-C-1	4,96

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ADEMEO STECCA E OUTROS	50417	3-G-F	2,00
ADEMEO STECCA E OUTROS	50418	3-G-G	11,86
ADMILSON RODRIGUES DE ALMEIDA	47665	D	2,00
	47663	B	2,00
AFRODISIO PIFFER	50115	A-6	2,03
AGROPECUARIA SALEM MARTINS LTDA	16294	2/L-1	23,00
	60881	2/M-1	14,52
	60882	2/M	9,68
	60883	2/L	12,10
	60880	2-K-1	12,10
ALCIDES PERUSSI	22433	4-R-A	5,81
ALESSANDRA COSTA CARRITO BOBATO E OUTROS	32994	4-F-1/A	2,42
ALESSON RODRIGO DO NASCIMENTO E OUTROS	25481	C	3,63

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ALIMENTOS ZAELI LTDA	15596	3-N	14,04
ALTAIR PEREIRA LIRA	66229	A-1	2,00
AMADEU M. NETO	42413	4/F-A	4,81
ANA CLAUDIA ANDREOTTI LOBO	50118	A-9	2,13
ANA MENDONÇA BAZANA	2267	2-G	30,93
ANTENOR DOPP E OUTROS	34360	C (1/B)	2,84
ANTONIO D. B. JUNIOR	43560	3/L-1-A	7,32
ANTONIO GASPARETO FILHO	70550	27-M-A	12,75
	70553	27/N 27/N-1 4/T 4/T-1-B	11,33
ANTONIO PEREZ	70794	3-K-A/3	2,00
ANTONIO R. ROGANI	1256	3-M	12,46
	33623	3-F/A	3,84
ANTONIO SOARES	32996	4-F-1/C	2,42
ANTONIO ZOBIOLO E OUTROS	66231	A-3	2,00
ANTONIO ZUIN	1683	3-H	37,36
APARECIDO ALVES DA SILVA	43615	2	2,00
APARECIDO RAVAZZI E OUTROS	66774	1-B-1-B	12,10
ARCENIO SEQUINI	66290	1-K-1/Rem-3A	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ARMANDO VENTURINI E OUTROS	33615	4-P-B	2,42
ASSOCIAÇÃO DESAFIO JOVEM CANAÃ	2578	4	14,75
ATACADÃO S. A	66.266	4-K/4/L-1/A	2,80
BENEDITO BARLATI	37194	Z	4,95
BERNARDO GRANADOS	34358	A (1-B)	4,81
BRASILISIA DE ARAUJO JULIANI E OUTROS	72360	03-Q/2	8,46
CARLA ROSEANE ZANFRILLI PAGANINI E OUTROS	68827	2/C-Remanescente-5	2,00
CARLA ROSEANE ZANFRILLI PAGANINI E OUTROS	68826	2/C-Remanescente-4	2,00
CARLOS CALIXTO DOS SANTOS	1749	1-F-1	26,91
	3073	1-G e 1-H	50,00
	14187	1-J-A	13,12
	3004	1-J-1	11,51
	3005	1-K	13,94
	20422	1-J-Rem/2	4,84
CESAR LAURINDO VALVASSORI PARRO	47664	C	2,00
CIDIONIR ANTONIO STECCA E OUTROS	55265	4/Q-2-B	3,63
CLAUDEMIR PEREZ	3027	2-B-1	24,44
CLAYTON SANCHES	43616	3	2,00

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
CORRÊA E FAVARÃO IMÓVEIS LTDA	65904	5-B	2,01
	65903	5-A	2,00
	65905	5-C	2,19
	65906	5-D	2,37
	65907	5-E	2,37
	65908	5-F	2,37
	65910	5-H	2,53
	65911	5-I	2,84
	65912	5-J	2,00
	65913	5-K	2,01
	65914	5-L	2,00
	39829	1-A	6,33
	65909	5-G	2,53
DEMETRIUS ARIO LEOPOLDO PEREIRA DA SILVA E OUTROS	66230	A-2	2,00
DIVINO OLIVEIRA E OUTROS	42646	3-M-Rem-A/2	3,11
DONIZETE C. FERRARI	9168	1	29,14
DOUGLAS EDUARDO CATUZO	42462	A	4,67
EDEMILSON APARECIDO CORRADINI	46642	4/F-B-1	3,26

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
EDEMILSON CEZAR DO PRADO E OUTROS	47558	1	2,42
EDIMAR MARIA DE SOUZA	50116	A-7	2,08
EDIVALDO ALVES E OUTROS	28571	4-P-1-Rem	2,42
EDO ANTONIO LIBERALI	68824	2/C-Remanescente-2	2,00
EDUARDO FREDERICO PARENTE ZUKOVSKI	70782	4/Q-1-A	2,42
	70783	A/Q-1-B	2,42
EMERSON LEONARDO SEQUINI	43902	1-K-1/Rem-2	4,84
ERMES CORREIA ALMEIDA	50412	3-G-A	2,00
EUCLIDES VALDIR STECCA E OUTROS	69494	1-M-2/1-N-1	16,13
EUGENIO JULIANI E OUTROS	72359	03-Q/1	8,46
EUGENIO JULIANI E OUTROS	61679	3-J-1	4,84
FABRICIO CARDOZO	52713	4	2,00
FABRICIO SHIMIZU RAMALHO	52711	2	2,00
FRANCIELLE APARECIDA CORRADINI E OUTROS	46643	4/F/B-2	2,00
FRANÇOLIN EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	73054	4-S-2	2,00
	66.267	4-K/4/L-1/B	4,16
	66.268	4-K/4/L-1/Rem.	5,12
	73053	4-S-1	10,10

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
GENTIL AP. ROZOLEM	820	2-A-1 e 2-B	24,49
GERALDO V. SOUZA	22008	B-3	5,37
GILDO HIPOLITO	24744	1-B/2-B	6,59
GUIOMAR FARIA NAVAQUI E OUTROS	655	4-D	32,81
HELIA M. S. SGORLON	5924	4-A	17,35
HELIO SANTINI E OUTROS	43621	8	2,00
HUMBERTO NAVAQUI E OUTROS	66794	12/B-Rem	50,82
HUMBERTO SILVERIO DA SILVA	16289	4/Z-2	2,42
IGREJA BATISTA BETEL DE UMUARAMA	28570	4-P-1-B	2,42
	28569	4-P-1-A	2,42
ILSON SOARES DE LIMA	50112	A-4-A	2,00
ILSON SOARES DE LIMA E OUTROS	50109	A-2	2,00
IMOBILIÁRIA MORENA LTDA - EPP	48870	4-F-1/Rem-B	2,70
	50394	4-F-1/Rem-A	4,00
	52440	1	2,15
IRACEMA ALVES SALOME	50414	3-G-C	2,00
IRHJ - UNIÃO CONSULTORIA LTDA	58509	A-2/A	1,93
	58508	A-2/REM	1,69

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
IRINEU PEREZ E OUTROS	55841	3-K-B	6,05
IRMÃOS SOUZA PARTICIPAÇÕES HOLDING S.A	33614	4-P-A	2,42
JACY DIAS FERREIRAS E OUTROS	34435	3-L-/Rem-2	2,42
JAIR DADA E OUTROS	54038	C	2,01
JANIO TRAMONTIN PAGANINI E OUTROS	68825	2/C-Remanescente-3	2,00
JESSICA SHIOTANI ARASAKE	68828	2/C-Remanescente-6	2,00
	68823	2/C-Remanescente-1	2,00
JOANA BASSI MENDONÇA	50113	A-4-B	2,00
JOÃO BATISTA DO NASCIMENTO	32995	4-F-1/B	2,42
JOÃO MARREZE DE SOUSA	17141	27/Z-7	1,89
	3186	27-S 1/4-Y-1	7,09
JOEL DE CARVALHO	66232	A-Remanescente	4,89
JOSE CARDOSO	37468	B-Rem/2	6,38
JOSÉ CARLOS GERALDI	34779	B (sub A)	8,19
JOSE CARLOS RIZZATO	50111	A-3-2	2,00
	50110	A-3-1	2,00
	50108	A-1	3,66
JOSÉ DA SILVA PAULO E OUTROS	73134	3-F-2/2-A-1	2,17

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
JOSÉ DA SILVA PAULO E OUTROS	73135	3-F-2/2-A-2	6,05
JOSE DE OLIVEIRA FILHO	70468	A-1	3,00
JOSE STECCA E OUTROS	5790	1-L	17,75
JOSÉ EDGAR BORGES E OUTROS	50415	3-G-D	2,00
JOSE ESTECCA E OUTROS	17087	1-M-1	17,42
JOSE G. FELIPETO	14705	B (1 D1/ 1 D2)	7,91
	13508	1-E	21,78
JOSE MARIA JORGE	3850	2-E	39,50
JOSE ROBERTO LEITE	50114	A-5	2,05
JOSE RODRIGUES DOMINGUES	5374	3-E-Rem	12,31
	5375	3-E-1	7,65
	5376	3-E-2	5,49
JOSÉ SEBASTIÃO JULIANI E OUTROS	61680	3-J-2	19,36
JOSE STECCA E OUTROS	17856	1-M	18,17
JULIA PAIÃO FERREIRA	52716	7	2,00
	52715	6	2,00
LAERCIO SILVERIO E OUTROS	47559	2	2,42
LAUDAIR VALENTIN DADA	54037	B	2,01

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
LAURIENY PESOTI REI DE SOUZA E OUTROS	70792	3-K-A/1	2,05
LAURINDO PARRO	33113	4-E-1/A-Rem	9,02
LAURO SEQUINI E OUTROS	43901	1K-1/Rem-1	4,84
LEONARDO ULIAN PERON	66144	3-M-Remanescente-B-2	4,04
LEOPOLDINO DE ABREU NETO	558	4/Z-1	2,44
LESLEY MUNHOZ NANNI BONETTI E OUTROS	70793	3-K-A/2	2,00
LILIAN KEREN DA SILVA MOREIRA E OUTROS	43617	4	2,00
LOTERICA PREMIUM LTDA - ME	66143	3-M-Remanescente-B-1	2,00
	34434	3-L/Rem-1	4,62
	42645	3-M-Rem-A/1	3,15
LOURDES PESTANA	66291	1-K-1/Rem-3B	2,42
LUCIANO CORRADINI	46644	4/F-B-3	2,00
	37199	4-E-1/B-1	3,43
LUCINEI ALBERTO PESTANA	33832	3-B 3-C	90,46
LUIZ CARLOS CANALLI	1866	2-F	22,85
	14068	2-F-1	14,47
LUIZ JOAQUIM MARQUES	43562	3/L-1-Rem	2,62
LUIZ OKADA	33114	4-E-1/A-1	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
LUIZ PELEGRINELI	34778	A (sub A)	10,25
LUIZ PESTANA	17534	3/K-1	12,65
	12494	3-A-1	25,26
MANOEL CUSTODIO JR	3994	4-N	11,88
	25483	4-M-Rem	11,90
MANUEL MARTINS	9817	3	14,30
	9022	2N e 3R	33,92
	9096	2-M-2	10,80
	16293	2-K	10,76
MARCELO MARQUES	52443	4	2,81
MARCIO APARECIDO INCENHA	33624	3-F/B	7,26
	12961	3-F-1	8,50
MARCIO HENRIQUE GONTIJO FERREIRA	52442	3	2,00
MARCIO MARTELLI	4854	27/Z-8	3,28
	15923	27/Z-6	6,87
	17140	4/Z-5	3,46
MARCOS ROBERTO ALVES	52712	3	2,00
MARCOS ROBERTO MIRANDA	68829	2/C-Remanescente-7	2,00

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
MARIA LEITE DA SILVA VIEIRA	43620	7	2,00
MARIA PAULO CINTRA E OUTROS	61503	3-F-2/2/B	8,22
MARIA ROCHA FERREIRA E OUTROS	34436	3-L/Rem-3	2,42
MARIONI TERESINHA PEREIRA	34437	3-L/Rem-4	2,42
MARTA PIRES	43622	9	2,15
MARY UYEDA E OUTROS	2913	4-C	48,40
MAURICIO FAGOTTI	42463	B	2,59
MAURO ADEMIR BAZANA E OUTROS	22007	B-2	3,02
MELISSA PRIMAO	50416	3-G-E	2,00
MILTON DOS SANTOS DA SILVA	31561	1-C-1-A	3,63
MOACIR MARCHI	16991	2-A-Rem	25,26
MOACIR VIANA DA CUNHA E OUTROS	43618	5	2,00
MUNICÍPIO DE UMUARAMA	52441	2	2,00
NILSON RICARDO	50117	A-8	2,22
OLÍVIO JORDÃO JULIANI	3006	3-H-1	38,03
OSMAR MACIEL DA SILVA	37467	B-Rem-1	4,24
PEDRO PAULO FENATO	17154	4/Z-3	2,32
PILLAR - MANUTENÇÃO PREDIAL E LOGISTICA LTDA	66773	1-B-1-A	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
R. ZANATTO - EIRELI	58483	A-1/REM-1	20,28
	58484	A-1/REM/2	4,04
	65446	A-3/B	25,41
	55786	A-1/A	4,74
	2371	12	81,37
	2372	12/A	51,82
REGINA HARUKO SHIOTANI SOARES E OUTROS	43614	1	2,00
REGINALDO MELO E OUTROS	34780	C (sub A)	5,86
RENAN DE OLIVEIRA CAMOSSATO	71875	9-A	2,00
	71876	9-B	2,00
RENATA REVOREDO DELGADO E OUTROS	50413	3-G-B	2,33
RENATO LEAL	22434	4-R-Rem	6,70
RIVAL GASPARETO E OUTROS	70551	27-M-B	12,63
RIVAL GASPARETO E OUTROS	70552	27/N 27/N-1 4/T 4/T-1-A	11,46
ROBERTO OGAWA	34781	D (sub A)	8,21
ROBERTO ZANATTO	65445	A-3/A	43,56
RONIAL GUARNIERI	43619	6	2,00
ROZELI NUNES PEREIRA E OUTROS	52714	5	2,00

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
SANDRO RUI HONORATO DA SILVA E OUTROS	65377	1-D-A	3,63
SATIKO WATANABE	2921	27-L	24,57
SERGIO MANOEL DE ALMEIDA	34359	B (1/B)	2,00
SHIOTANI EMPREENDIMENTOS LTDA - EPP	72.454	10-F	4,30
	72.452	10-D	2,00
	72.451	10-C	2,00
	72.453	10-E	2,00
	72.449	10-A	2,00
	72.45	10-B	2,00
	68830	2/C-Remanescente-8	4,15
	52717	8	2,00
	52710	1	2,00
SIDNEY JOSÉ ULIANA	72878	A-Rem/1	14,19
	72879	A-Rem/2	11,19
SONIA APARECIDA BERCI BRITO	43561	3/L-1-B	2,47
TELECOMUNICAÇÕES DO PARANÁ S.A - TELEPAR	25482	4-M-1	0,16
TERCILIO DADA	54036	A	2,01
VALDEMAR GALDINO E OUTROS	47560	3	2,42

PARTE 3			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
VALDEMAR GALDINO E OUTROS	47561	4	2,42
VALDES RICANELLI	2260	4/Z	1,42
VANDERLEI LOPES	24743	1-B/2-A	6,72
VERDA LUCIA DUARTE	25480	B	5,28
WAGNER ANTONIO ZAGO	66793	12/B-1	9,68
YOLANDA DOMINGUES STECA E OUTROS	55264	4/Q-2-A	3,63
-	17155	4/Z-4	2,59
-	5302	1/A	10,05
-	30627	3-D	57,62
-	19551	B (1-D-1 e 1-D-2-Rem)	6,82
-	17716	A (1-D-1 e 1-D-2-Rem)	8,05
-	4588	2-H	28,37

PARTE 4			
PROPRIETÁRIOS	**MATRÍCULA**	**LOTE**	**ÁREA (HA)**
ALEDINO SALA E OUTROS	23398	16	121,00
ALEDINO SALA E OUTROS	23399	16-A	121,00
COOPERATIVA DE CREDITO DE LIVRE ADMISSAO SICOOB ARENITO	5726	14-B-1	30,25
JOÃO SALA E OUTROS	66812	15 E 16-D-1	227,33
JOSE ALMODIN E OUTROS	33916	PARTE 1	182,03
JOSE APARECIDO DE SOUSA	13248	16-D	9,68
LUCIANA APARECIDA ZAFANELLI DORIA RAMOS PADILHA	65353	14 E 14-A	234,28
MIGUEL ANTONIO CASTALDO	44162	B, SUB 4-B REM-2	66,18
PASCOAL FERREIRA DO PINHAL E OUTROS	11063	13-E E 21-D/REM	22,99
ROQUE PEDRO E OUTROS	57529	12-C E 12-D	628,27
WANDER MARQUES E OUTROS	19018	12-E/13-C/21-B/REM	110,43
WANDER MARQUES E OUTROS	3189	13-D-A-21-C-A	60,50
WANDER MARQUES E OUTROS	16041	13-D-REM-2 21-C-REM-1	54,30
ZULMIRO GENARO	66180	14-B-REM E 14-C	201,30
-	-	EXPERIMENTAL UNIPAR	5,97