



Estudo de Impacto Ambiental

Dezembro
2024

Loteamento Residencial Montoro I

Avenida Maurício Benedito Girassol
Município de Araraquara/SP

PACAEMBU
CONSTRUTORA





Sumário

1. Introdução	4
2. Contexto do Projeto	6
2.1 Identificação do empreendedor	6
2.2 Identificação do responsável pelo Laudo.....	6
3. Descrição do Empreendimento.....	7
3.1 Localização do Empreendimento.....	7
3.2 Objetivos do Estudo	10
3.3 Compatibilidade com as Legislações Vigentes.....	12
3.4 Caracterização do Empreendimento	22
3.4.1 Drenagem Pluvial	25
3.4.2 Terraplenagem.....	30
3.4.3 Serviço de Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	34
4. Áreas de Influência do Empreendimento	35
5. Caracterização das Áreas de Influência	36
5.1 Hidrografia.....	36
5.2 Geologia	40
5.3 Geomorfologia.....	41
5.4 Pedologia	42
5.5 Declividade.....	44
5.6 Suscetibilidade Erosiva	45
5.7 Uso e Ocupação do Solo	52
5.8 Paisagem Urbana e Patrimônio Natural	62
5.8.1 Aspectos da Paisagem Urbana	62
5.8.2 Patrimônio Natural	64
5.8.2.1 Áreas de Preservação Permanente.....	64
5.8.2.2 Vegetação Nativa	67
6. Identificação dos Impactos e Propostas de Mitigação.....	69
6.1 Metodologia De Avaliação De Impactos	70
6.2 Uso do solo	72
6.3 Cobertura Vegetal	73
6.4 Permeabilidade do Solo	74
6.5 Alteração da Paisagem	76
6.6 Terraplenagem.....	77
6.7 Drenagem.....	79



6.8 Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos	81
7. Programas Ambientais	83
8. Considerações Finais.....	84
ANEXO 01	87
ANEXO 02	88
ANEXO 03	89
ANEXO 04	90



1. Introdução

Em atendimento ao Termo de Compromisso entre DAEE e representante legal da E.W. ARARAQUARA 1 – EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO LTDA., apresenta-se o *Estudo de Impacto Ambiental*, referente ao empreendimento **Loteamento Residencial Montoro I**, localizado na Avenida Maurício Benedito Girassol, município de Araraquara/SP.

Consoante ao Processo DAEE nº 2009, de 13/06/2024, o Estudo de Impacto Ambiental atende às exigências relacionadas à prevenção e controle de processos erosivos, assoreamento de recursos hídricos e carreamento de solo em áreas adjacentes para emissão de Certidão de Anuência Definitiva do Loteamento Residencial Montoro I, conforme exigências contidas no Termo de Compromisso de 22/12/2023, em síntese descritas abaixo:

EXIGÊNCIA I- "Apresentar estudo de impacto ambiental, decorrente da implantação do empreendimento, considerando os sistemas de drenagem convencional, não convencional e de retenção, com a lançamento das águas pluviais no manancial e na represa em questão."

EXIGÊNCIA II- "Apresentar estudos de medidas preventivas, corretivas e de monitoramento, dos processos erosivos constantes do CadEROS - Cadastro de Erosão, junto ao manancial e o barramento em questão, incluindo os barramentos de jusante, conforme previsto no Plano Municipal de Controle de Erosão Hídrica, instituído pela Lei Municipal nº 10.300/2021."

EXIGÊNCIA III- "Apresentar plano com ações estruturais e não estruturais, para proteção dos recursos hídricos durante a implantação do empreendimento, contemplando inclusive plano de amostragem e análise da água bruta que comprovem a não ocorrência de impactos que possam alterar a qualidade da água e da classe de enquadramento dos corpos hídricos, conforme Decreto Estadual nº 8468/1976 e 10.755/1977."

Em atendimento a Exigência I, o presente estudo visa fundamentar com dados secundários os aspectos físicos, de uso e cobertura do solo que incidem sobre a microbacia hidrográfica, formada à montante do ponto de captação de água para abastecimento da cidade de Araraquara. Neste contexto, o estudo retrata a vocação da microbacia e o seu histórico de uso e ocupação.



Dessa forma, é apresentado o mapa de fragilidades do solo em relação à processos erosivos, e ainda, é debatida a compatibilidade com a legislação vigente, frente a caracterização do empreendimento. Ademais, são apresentados os projetos de infraestrutura previstos para correta implantação do empreendimento e debatidos os potenciais impactos da etapa de implantação do empreendimento residencial, com foco à formação de processos erosivos, assoreamento e a perda da qualidade da água superficial.

Importante destacar que os estudos de investigação geofísica dos barramentos e os procedimentos de segurança das barragens 7, 9 e 10, conforme Exigência II, serão tratados em documento apartado, denominado Relatório Técnico Sobre Barragens, da Zacarin Engenharia de Fundações, os quais integram os anexos deste documento.

Acompanha este estudo um Plano Básico Ambiental – PBA com um rol de programas ambientais detalhados, direcionados à proteção dos solos e a minimização dos impactos sobre os recursos hídricos (atendimento a Exigência III). Neste documento será apresentado o cronograma de obras, acompanhado de uma descrição cronológica das etapas de obras e das ações estruturais e não estruturais previstas pelo empreendedor, no intuito de alcançar a prevenção e o controle de processos erosivos, assim como, o assoreamento de recursos hídricos e o carreamento de solo no manancial.



2. Contexto do Projeto

2.1 Identificação do empreendedor

INTERESSADO:	E.W. ARARAQUARA 1 – EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO LTDA.
CNPJ:	31.506.248/0001-52
ENDEREÇO	AVENIDA ANGÉLICA, nº 2330, CJ 72
CEP	CEP. 01.228-200
MUNICÍPIO	SÃO PAULO
TELEFONE	(11) 3236 4141
IMÓVEL	SÍTIO SENHOR DO BOMFIM
ESTADO:	SÃO PAULO

2.2 Identificação do responsável pelo Laudo

RAZÃO SOCIAL:	CABVIDRIH & HORIYE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.
CNPJ:	30.109.099/0001-25
RESPONSÁVEL:	ENG. CLÁUDIO AUGUSTO BONORA VIDRIH FERREIRA
E-MAIL:	claudio.vidrih@geoekos.com
TELEFONE:	11 94082-6678
FORMAÇÃO:	ENGENHEIRO FLORESTAL
CREA:	5062576567



3. Descrição do Empreendimento

3.1 Localização do Empreendimento

O objeto deste estudo se refere à área em análise para implantação do **Loteamento Residencial Montoro I**, proposto em Área Urbana, em Zona Predominantemente Residencial – APRM, localizado na Avenida Maurício Benedito Girassol, município de Araraquara, na bacia hidrográfica do Ribeirão das Cruzes.

Usando o centro do município como referência, partindo da Rua José Barbieri Neto, seguindo na via até atingir a Rotatória “Antonio Rodrigues Gomes Filho”, entrando na Estrada Municipal sentido a gleba em questão, em um trajeto aproximado de 12 quilômetros.

A propriedade se encontra na Projeção Métrica UTM - Universal Transversa de Mercator, zona 22 K, ponto central $x= 792.246,00$ m E e $y= 7.595.696,00$ m S. A **Figura 1** mostra a região do empreendimento, denominado Área Diretamente Afetada (ADA), com destaque para sua inserção no município, sobre imagem de satélite do Google Earth (2024). A **Figura 2** demonstra a localização da ADA no contexto da bacia hidrográfica do Ribeirão das Cruzes, denominado neste estudo como Área de Influência Direta (AID).



FIGURA: LOCALIZAÇÃO DA ADA SOBRE A IMAGEM DE SATÉLITE





FIGURA: LOCALIZAÇÃO DA ADA, AID E PONTO DE CAPTAÇÃO SOBRE A IMAGEM DE SATÉLITE





3.2 Objetivos do Estudo

O **Estudo de Impacto Ambiental** tem por objetivo realizar um diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Cruzes, identificar os impactos decorrentes da implantação do Loteamento Residencial Montoro I e cumprir com os procedimentos técnicos de prevenção e controle de processos erosivos, assoreamento de recursos hídricos e carreamento de solo nas etapas de obras.

Vale ressaltar que esta modalidade de parcelamento do solo proposto na cidade tem os levantamentos topográfico, geológico, geotécnico e ambiental como norteadores dos planos que envolvem a instalação das estruturas dos loteamentos, pautando-se pela leitura das fragilidades e potencialidades do local em que se insere, mas sempre de modo a minimizar os impactos, sobretudo dos temas da movimentação de terra e regularizações, das supressões arbóreas e da drenagem pluvial, amparados pela legislação e consequente licenciamento ambiental.

Superadas as etapas de planificação do empreendimento - estudos técnicos e financeiros do empreendimento, bem como a legalização perante os diferentes entes administrativos -, em que pesam o Projeto Urbanístico, grafando as características morfológicas gerais da implantação do loteamento, como traçado do sistema viário e as frações de terra que compõe cada lote, e demais projetos complementares, que visam definir as especificações técnicas de execução das estruturas necessárias - água, esgoto, drenagem, etc - com a aprovação e anuência dos órgãos públicos pertinentes ao tema, iniciam-se as obras de implantação do loteamento.

Pautando-se de modo rigoroso nos projetos elaborados, além de um conjunto de procedimentos que tem se tornado padrão por parte da responsável pelo empreendimento, os serviços urbanos na área, referentes a execução do empreendimento devem seguir uma cronologia de obra na provável sequência:

- ✓ canteiro de obras;
- ✓ limpeza do terreno;
- ✓ terraplenagem;
- ✓ escavações para implantação de infraestrutura;
- ✓ implantação do sistema de drenagem pluvial;
- ✓ implantação da rede de água e esgoto;



- ✓ implantação da rede elétrica e telefonia;
- ✓ construção das unidades habitacionais;
- ✓ implantação da pavimentação do sistema viário interno;
- ✓ implantação da sinalização;
- ✓ implantação das áreas verdes e sistemas de lazer;
- ✓ implantação da arborização urbana.

A partir da conclusão dos trabalhos de construção de toda a infraestrutura de instalação dos serviços urbanos na área, listados acima, e da implantação das unidades habitacionais, com a desmobilização do canteiro, indicação de vistoria para aprovação da municipalidade, o loteamento é entregue, ficando apto ao início da ocupação por parte dos adquirentes.

O loteamento estima atender uma população total de 2.810 pessoas após a conclusão de sua ocupação. O cálculo dessa população de projeto foi realizado para a condição de ocupação plena dos lotes residenciais, não incluindo previsões de população empregada/flutuante. Trata-se de uma população máxima teórica adotada como parâmetro para alguns projetos para o dimensionamento da infraestrutura.



3.3 Compatibilidade com as Legislações Vigentes

O Projeto Urbanístico em estudo está em acordo com as legislações vigentes para o tema, como a disposição federal acerca do parcelamento do solo urbano, Lei nº 6.766/1979, assim como o estabelecido na esfera municipal pelas Lei nº 8.229/14 e Leis Complementares nº 850/14 e 858/14, bem como das demais exigências pela Prefeitura Municipal de Araraquara.

Do ponto de vista do parcelamento, ou seja, do beneficiamento do solo para produção do espaço urbano, transformado em lotes com disposição de infraestrutura e serviços, o Projeto Urbanístico garante a articulação do sistema viário existente naquela localidade, sobretudo em destaque ao previsto em conjunto com as novas ocupações do entorno. Todas as declividades, dimensionamentos e parâmetros de projeto estão conforme as exigências da municipalidade.

Além disso, o Projeto Urbanístico para o **Loteamento Residencial-Montoro I**, atende aos quesitos estipulados pelo regramento do Plano Urbanístico Diretor (PUD) do Município de Araraquara em vigência pela Lei Complementar Lei nº 8.229 de 2014, e pelas demais legislações e diretrizes municipais, tendo sido, inclusive, emitida a Certidão de Conformidade Nº 22/2019 por parte da Gerência de e Aprovação de Projetos de Parcelamento do Solo da Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Além disso, os responsáveis pelo empreendimento atendem a Certidão Nº 005/2023 do Departamento Autônomo de Água e Esgotos (DAEE) de Araraquara e a Carta Nº 116/DPOR/2019 de Viabilidade da Companhia de Força e Luz (CPFL). Ademais, a nível Estadual, o empreendimento já possui Certificado GRAPROHAB nº 141/2024.

Vale ressaltar que o poder público municipal aponta a área objeto de instalação do loteamento como abrangida pelas **Macrozona Urbana**, sobre área da **ZEUS (Zona de Estruturação Urbana Sustentável)**, sobrepondo-se, conforme a Lei Complementar nº 851/2014, com o enquadramento de **ZOPRE-APRM (Zona Predominantemente Residencial - Área de Preservação e Recuperação de Mananciais)**. Além disso, a Prefeitura Municipal de Araraquara também atesta o enquadramento do empreendimento como loteamento de interesse social, estando em acordo aos parâmetros da Lei Complementar nº 858/2014, mais precisamente a Tabela IV.

O **Loteamento Residencial Araraquara-Montoro I** será implantado numa gleba com área total de 348.714,52 m². O empreendimento habitacional, conforme consta no Projeto Urbanístico, será instalado com o parcelamento integral da área, ou seja, com o total loteado equivalente à área da gleba.



A implantação conta com 562 lotes, sendo 551 de uso residencial e 11 comerciais, distribuídos em 16 quadras. A área de lotes, com 118.659,24 m², corresponde a 34,03% da área total loteada. Os lotes terão testada mínima de 10 metros e área mínima de 200 m². As unidades habitacionais serão edificadas, dentro das premissas do programa do governo federal “Minha Casa, Minha Vida”, apenas nos 551 lotes de uso residencial.

Em conformidade com a legislação vigente, a política municipal de Araraquara, estabelecida pela Lei Complementar nº 850/2014, visa ordenar e planejar o desenvolvimento urbano de maneira sustentável e equilibrada, servindo como diretriz normativa para a Administração Municipal na elaboração e implementação de regulamentos de interesse público e socioeconômico. Este planejamento tem como finalidade primordial a promoção do desenvolvimento local, observando os princípios da sustentabilidade ambiental, da justiça social e da gestão democrática, com o objetivo de atender às demandas da população e garantir a preservação dos recursos naturais.

A implementação da política urbana deve ser pautada pelos princípios consagrados nos textos legais, destacando-se a cidadania, a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável. Estes princípios devem ser articulados de forma a promover a inclusão social, o equilíbrio ambiental e uma economia dinâmica e resiliente. Nesse contexto, torna-se imperativo que a política pública considere as especificidades dos segmentos sociais em situação de vulnerabilidade, propiciando mecanismos de participação democrática e de promoção da cidadania.

Em consonância com os objetivos do Plano Diretor de Desenvolvimento e Política Ambiental de Araraquara (PDDPA), as políticas de desenvolvimento urbano ambiental devem assegurar a produção sustentável da cidade, contemplando a descentralização da gestão pública e o fortalecimento da parceria entre o Poder Público e a sociedade civil, por meio de mecanismos transparentes. Ademais, é fundamental o compromisso com a proteção e recuperação do patrimônio cultural e ambiental, além da promoção de ações de desenvolvimento regional integradas.

A implementação das diretrizes previstas deve contemplar, ainda, a redução dos impactos ambientais e a indução de práticas urbanas sustentáveis, alinhadas à integração entre o planejamento urbano local e regional. A gestão democrática, com ênfase na participação cidadã, deve ser um eixo central na execução das políticas públicas, garantindo a efetiva democratização da informação e a utilização de sistemas de suporte às decisões públicas, com a devida articulação entre os planos de ação e projetos urbanos sustentáveis.



Por fim, a política municipal de Araraquara deverá priorizar configurações urbanas que evitem a dispersão espacial, promovendo uma ocupação mais compacta e integrada do território, visando à redução do passivo ambiental e à sustentabilidade dos processos urbanos em longo prazo.

No que se refere à política urbana municipal, o PDDPA - Lei Complementar nº 850/2014 – indica que a cidade e a propriedade urbana terão suas funções sociais e ambientais garantidas em função de políticas asseguradas pelas seguintes diretrizes:

- i. direito a uma cidade sustentável;
- ii. gestão democrática;
- iii. planejamento urbano e ambiental integrado às dinâmicas social, populacional, físico-espacial e econômica;
- iv. proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
- v. ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:
 - a. a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
 - b. conflitos na utilização dos espaços do município;
 - c. o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
 - d. a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como Pólos Geradores de Tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;
 - e. a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
 - f. a deterioração das áreas urbanizadas;
 - g. a poluição e a degradação ambiental;
 - h. implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;
- vi. regularização fundiária mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação considerada a situação econômica da população e as normas ambientais;



- vii. adequação da Legislação dos regimes urbanísticos de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a ampliar a percepção, apropriação e acessibilidade aos bens de consumo coletivo;
- viii. oferta adequada de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços;
- ix. integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais;
- x. adoção de padrões de produção e consumo de bens e de expansão urbana compatíveis com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município;
- xi. adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;
- xii. recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenham resultado a valorização de imóveis urbanos;
- xiii. justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização.

A legislação do Plano Diretor reforça, também, ações, restrições e medidas de salvaguarda às áreas de interesse ecológico, com a finalidade de garantir a preservação e valorização do patrimônio ambiental e cultural de Araraquara.

No âmbito da Paisagem Urbana, o planejamento deve assegurar o equilíbrio visual, promovendo a adequada identificação e legibilidade dos elementos constitutivos do espaço público e privado, ao mesmo tempo em que evita a poluição visual e a degradação ambiental. Para tanto, a ordenação, conservação e revitalização das áreas de interesse ecológico são imprescindíveis, objetivando a melhoria contínua da qualidade do ambiente urbano.

Simultaneamente, as Redes Hídricas e os Corredores de Integração Ecológica (CIECO) têm como objetivo fomentar transformações urbanas sustentáveis, visando a preservação da biodiversidade, a recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e das redes hídricas, assim como a recomposição das matas ciliares. A criação de parques lineares urbanos, a ampliação de áreas verdes permeáveis e a implementação de dispositivos para a retenção de águas pluviais e controle de enchentes são ações estratégicas que contribuem para a melhoria ambiental da cidade.



No que tange a organização territorial, a Lei Complementar nº 850/2014 (e suas alterações consolidadas) propõe, pelo artigo 121, que o território municipal seja dividido em três macrozonas: Área Urbana; Área Rural e Área de Expansão. Além disso, estabelece uma outra instância de subdivisão, o zoneamento urbano, o qual é definido por 02 categorias de uso do solo, a **ZAMB** (Zonas Ambientais) e a **ZEUS** (Zonas de Estruturação Urbana Sustentável). Cada uma das duas categorias se subdivide em outras classificações territoriais.

As **ZAMB** (Zonas Ambientais) possuem as seguintes classificações territoriais: ZOPA (Zonas de Proteção Ambiental); ZAUS (Zonas Ambientais de Uso Sustentável) e ZORA (Zonas de Conservação e Recuperação Ambiental). São definidas como:

- ✓ As ZOPA (Zonas de Proteção Ambiental), constituem áreas territoriais com características de uso e ocupação definidas por Reservas Florestais, Reservas Biológicas, Parques Naturais e Unidades de Conservação;
- ✓ As ZAUS (Zonas Ambientais de Uso Sustentável), constituem áreas territoriais com características de uso e ocupação definidas por APA - Áreas de Proteção Ambiental e RPPN - Reservas Particulares de Proteção Naturais;
- ✓ As ZORA (Zonas de Conservação e Recuperação Ambiental), constituem áreas territoriais com características de uso e ocupação definidas por áreas de risco geotécnico, áreas de vegetação permanente e APRM - Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais.

As **ZEUS** (Zonas de Estruturação Urbana Sustentável), constituem subdivisões territoriais para orientar a política urbana, a aplicação e gestão dos instrumentos urbanísticos para orientar a política urbana, a aplicação e gestão dos instrumentos urbanísticos previstos pelo Estatuto da Cidade. As subdivisões são: ZOPRE (Zona Predominantemente Residencial); ZOEMI (Zonas Especiais Mistas); ZEPP (Zonas Especiais de Estruturação Predominantemente Produtivas) (LEI COMPLEMENTAR Nº 858/2014).

As ZOPRE - Zonas Predominantemente Residenciais são áreas e fragmentos urbanos destinadas ao uso residencial com predominância de habitações unifamiliares e multifamiliares, com densidades construtivas e populacionais variáveis, diversificação tipológica e classificação viária local. As ZOPRE são subdivididas em:

- ✓ ZOPRE AEIU - Áreas de Especial Interesse Urbanístico, de uso predominantemente residencial, ficam permitidas as atividades de níveis de interferência ambiental até 1, exceto nas vias: Avenida Bento de Abreu, Avenida Napoleão Selmi-Dei, Rua Henrique Lupo, Rua



Carvalho Filho, Rua Gonçalves Dias, Rua Deputado Federal Mário Eugênio, Rua Japão, Rua Voluntários da Pátria, Rua Padre Duarte, Rua Ettore Berti, Avenida José Barbieri Neto e Rua Djalma Capstrano da Silva nas quais são admitidas atividades até NIA 2, para uso comercial, serviços e institucional; e Avenida Francisco Salles Colturato, Rua Lilia Elisa Eberle Lupo, Rua Pedro João Lapena, Avenida 01, Avenida 02 e Avenida 03 do Loteamento São Camilo, Rua 01, Rua 02 e Rua 04 do loteamento São Camilo II, Avenida Maria Gaion, Rua Mirela Souza Pavanelli, nas quais são admitidas atividades até NIA3.

- ✓ ZOPRE AEIS - Áreas de Especial Interesse Social;
- ✓ ZOPRE APRM - Áreas de Proteção de Mananciais.

As ZOEMI-AEIU - Áreas Especiais de Interesse Urbanístico são subdivididas em:

- ✓ ZOEMI-AEIU-ACOP - Área da Cidade Compacta de Ocupação Prioritária, representando a maior subdivisão territorial do zoneamento e modelo espacial, e uma das zonas prioritárias e estratégicas de indução e consolidação do processo de urbanização, estimulando a edificabilidade do solo urbano através dos instrumentos do Estatuto da Cidade previstos nesta Lei, e ocupação de imóveis urbanos ociosos, não utilizados ou subutilizados, segundo conceitos da cidade sustentável;
- ✓ ZOEMI-AEIU-ACITE - Área da Cidade de Transição e Expansão Urbana, representando uma parcela menor da zona urbana, para aplicação dos instrumentos urbanísticos previstos, com regulação e controle do processo de urbanização;
- ✓ ZOEMI-AEIS-AEIRA - Áreas Especiais de Interesse Ambiental de Recarga do Aquífero, são áreas de características socioambientais peculiares, com predominância de uso consolidado de AEIS Áreas Especiais de Interesse Social e Zonas Predominantemente Produtivas - Distrito Industrial, com a necessidade de medidas de preservação, proteção e mitigação de impactos ambientais pela ocorrência de área de recarga do Aquífero Guarani.

As ZEPP - Zonas Especiais de Estruturação Predominantemente Produtivas são áreas e fragmentos urbanos destinados a atividades industriais de alta interferência ambiental, sujeitas a licenciamento e estudos de impacto, conforme classificação de legislação federal e estadual específicas. Classificam-se em:

- ✓ ZOPI - Zona de Produção Industrial: destinadas ao desenvolvimento de atividades industriais incômodas e incompatíveis ao uso residencial, de média e alta interferência ambiental, sujeitas a licenciamento ambiental e exigências de Estudos de Impacto de Vizinhança - EIV/RIV e Ambiental EIA/RIA;
- ✓ ZEPIS - Zona Especial de Produção Industrial Sustentável: são áreas industriais não



incômodas ou de baixa e média interferência ambiental compatível com uso misto, tais como ecopólos, empresas de base ambiental, centros integrados de resíduos sólidos urbanos e outros;

- ✓ ZOPAG - Zona de Produção Agrícola: são áreas de predominância do setor primário e terciário com produção agroindustrial, agroecológica e logística, de ocupação de baixa densidade.

A ZORUR - Zona Rurbana é área de urbanização e regulação controlada para atividades diversas, tais como ecourbanismo, ecovilas, chácaras de recreio, condomínios ecológicos industriais e de serviços, parques tecnológicos, incubadoras, também podendo se tratar de área com atividades ou características rurais em área de expansão urbana e rural.

Conforme consta na cartografia anexa à Lei Complementar nº 850/2014, especificamente para a área identificada, a gleba em estudo está inserida sobre a área contígua da Macrozona Urbana. Nesta macrozona, a área está sobre a **ZEUS (Zona de Estruturação Urbana Sustentável)** na subcategoria **ZOPRE-APRM (Zona Predominantemente Residencial - Área de Preservação e Recuperação de Mananciais)**, conforme mostrado na **Figura 03**.

Nas proximidades do Ribeirão das Cruzes, onde incide a sua Área de Preservação Permanente consta uma pequena faixa da gleba classificada como **ZORA (Zonas de Conservação e Recuperação Ambiental)**. Esta faixa será objeto de preservação e recuperação ambiental.

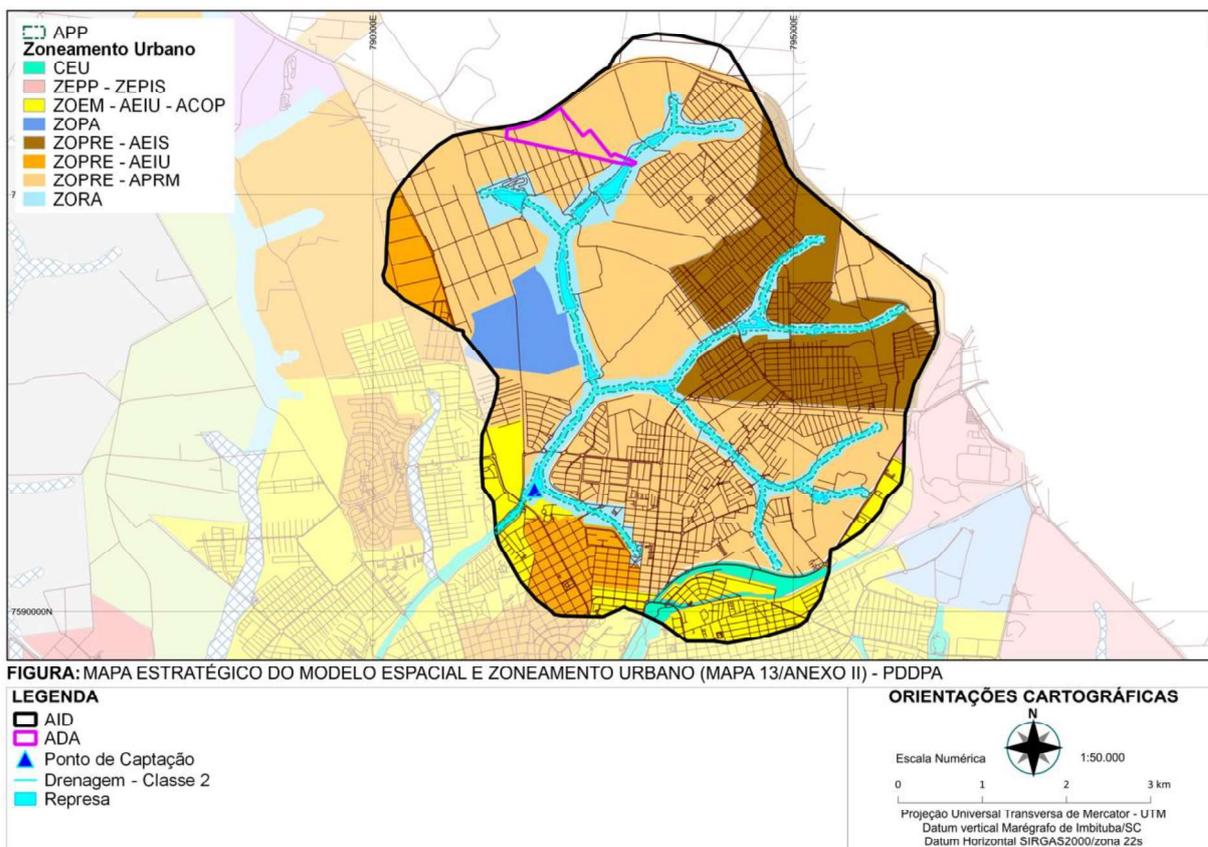


Figura 03: Zoneamento no contexto da área em estudo.

Conforme definição no corpo da Lei Complementar n° 858, art. 123-C, as Zonas ZOPRE são áreas e fragmentos urbanos destinadas ao uso residencial com predominância de habitações unifamiliares e multifamiliares, com densidades construtivas e populacionais variáveis, diversificação tipológica e classificação viária local. O Art. 128 da Lei Complementar n° 858/2014 estabelece os parâmetros urbanísticos de uso e ocupação do solo:

§ 1º O IO - índice de Ocupação da edificação poderá atingir o índice máximo de 70% (setenta por cento) quando adotada medida mitigadora para retenção, infiltração ou aproveitamento de água pluvial, com exceção das zonas de ZAMB - ZOPA, ZAUS E ZORA.

§ 2º O IP (índice de Permeabilidade) em ZOPRE AEIS (Áreas Especiais de Interesse Social), em ZOPRE APRM (Área de Preservação e Recuperação de Mananciais), e em ZOEMI AEIS-AEIRA (Área Especial de Interesse Ambiental de Recarga do Aquífero), definido em 30% (trinta por cento), poderá atingir o índice de 20% (vinte por cento), quando adotada medida mitigadora para retenção, infiltração ou aproveitamento de água pluvial."



O Art. 126 estabelece as diretrizes de uso e ocupação do solo, bem como do seu parcelamento, pelos seguintes parâmetros urbanísticos:

I - Índice de Uso do Solo - IUSO: é índice quantitativo e qualitativo de demanda de uso do solo público e privado por habitante, subdivididos em:

- a) IUSO-APRI: relação das áreas privadas destinadas a uso residencial, comercial, industrial e serviços por habitante;
- b) IUSO-APU: relação da área pública destinada ao sistema viário por habitante.

II - recuos e alinhamentos: são dimensões e relações de distância entre a edificação e as divisas de terreno;

III - gabarito ou altura das edificações;

IV - o Índice de Plano Figura e Plano Fundo reflete a compacidade morfológica da estrutura urbana definindo a relação entre áreas e espaços edificados e não edificados por habitante. Subdivide-se em:

- a) Índice Plano Figura - IPFI: é a área de projeção edificada, pública e privada, por habitante;
- b) Índice Plano Fundo-IPFU: é a área de projeção não edificada, pública e privada, por habitante;

V - Índice de Aproveitamento - IA: é a relação entre área construída e área de terreno;

VI - Índice de Ocupação- IO: é a relação entre área de projeção da edificação e área do terreno;

VII - Índice de Permeabilidade do Solo - IP: é a proporção de áreas verdes privadas em relação à área de terreno;

VIII - Índice de Cobertura Vegetal - ICV: é a proporção de área de cobertura vegetal em relação à área de terreno, estando inserida dentro da área permeável;

IX - Densidade Espacial das Redes de Infraestrutura - DERI: é a densidade morfológica de infraestrutura por unidade de superfície ou por habitante servido, referente à infraestrutura urbana fixa tal como água, esgoto, pavimento, drenagem, energia elétrica e iluminação pública;

X - Densidade Bruta: relação de habitante por hectare de área privada e pública, dividindo-se em:



- a) densidade Bruta Residencial: número de habitantes por hectare, e
 - b) densidade Bruta Diurna: postos de trabalho por hectare;
- XI - nível de Incômodo por Atividade - NIA (inócuo, nível 1, nível 2 e nível 3): parâmetro de compatibilidade em relação ao uso residencial;
- XII - áreas non aedificandi: área que não pode ser edificada conforme legislação vigente.

Quanto ao uso do solo, o artigo 127 classificada em:

I - residencial:

- a) unifamiliar, destinado à moradia de uma família, considerado inócuo;
- b) multifamiliar, destinado à moradia de um grupo de indivíduos, considerados de uso especial.

II - não-residencial: destinado ao desenvolvimento de atividades comerciais, de serviços, institucionais e industriais, que serão classificadas em:

- a) inócuas ou não-incômodas: não causam impacto nocivo ao meio ambiente urbano;
- b) incômodas Nível 1: compatíveis com o uso residencial;
- c) incômodas Nível 2: de baixo impacto, compatíveis com o uso residencial;
- d) incômodas Nível 3: de alto impacto, compatíveis com o uso residencial.

Com isso, segundo o Art. 128, os parâmetros urbanísticos de uso e ocupação do solo são determinados conforme **Tabela 01**.

Tabela 01: urbanísticos de uso e ocupação do solo de Araraquara.

Zona	IUSO		IO	IA		IPFI ¹	IPFU ¹	IP	ICV	DERI ²	ID	
	APri	APu		IAB	IAM						Db	Ddb ³
ZOPRE APRM	100 - 300	50 - 80	60%	1,00	1,00	50 - 80	50 - 100	30%	20%	3,0 - 5,0	30 - 50	-

Fonte: Lei Complementar nº.858/2014



3.4 Caracterização do Empreendimento

O Projeto Urbanístico em estudo está em acordo com as legislações vigentes para o tema, como a disposição federal acerca do parcelamento do solo urbano, Lei nº 6.766/1979, assim como o estabelecido na esfera municipal pelas Leis Complementares nº 850/14 e 858/14, bem como das demais exigências pela Prefeitura Municipal de Araraquara.

Do ponto de vista do parcelamento, ou seja, do beneficiamento do solo para produção do espaço urbano, transformado em lotes com disposição de infraestrutura e serviços, o Projeto Urbanístico garante a articulação do sistema viário existente naquela localidade, sobretudo em destaque ao previsto em conjunto com as novas ocupações do entorno. Todas as declividades, dimensionamentos e parâmetros de projeto estão conforme as exigências da municipalidade.

Além disso, o Projeto Urbanístico para o **Loteamento Araraquara Montoro I**, atende aos quesitos estipulados pelo regramento do Plano Diretor do Município de Araraquara em vigência pela Lei Complementar Lei nº 850 de 2014, e pelas demais legislações e diretrizes municipais. O loteamento será implantado numa gleba com área total de 348.714,52 m². A implantação conta com 562 lotes, sendo que a área privada, de lotes, possui 118.659,24 m², corresponde a 34,03% da área total loteada.

Para as áreas públicas, considerando-se sistema viário, áreas institucionais, espaços livres de uso público (áreas verdes), o **Loteamento Araraquara Montoro I** reserva 230.055,28 m², correspondendo a 65,97% da área total loteada. Estas áreas estão distribuídas conforme descrito a seguir:

- ✓ **Sistema Viário:** constituído por um conjunto de vias pavimentadas, que somam 115.821,54 m², totalizando 33,21% da área total loteada;
- ✓ **Áreas Institucionais / Patrimoniais:** no Projeto Urbanístico foram destinadas cinco áreas para instalação de equipamentos públicos e comunitários, totalizando 41.858,56 m², ou seja, 11,89% da área total loteada;
- ✓ **Áreas Verdes:** para as áreas verdes, em que se inclui as APPs e CIECO, foi reservada uma área total de 72.775,18 m², perfazendo 20,87% da área total loteada, as quais estão subdivididas em 4 Áreas Verdes;



A **Tabela 02** detalha as Áreas Públicas – Sistema Viário, Áreas Institucionais, Espaços Livres de Uso Público (Áreas Verdes e Sistema de Lazer) – definidas no Projeto Urbanístico, bem como as áreas privadas (lotes) previstas.

Tabela 02. Quadro de áreas geral.

	Identificação	Área (m ²)	Área %
1.	Área Privada	118.659,24	34,03
1.1.	562 Lotes (551 resid. + 11 com.)	118.659,24	34,03
2.	Áreas Públicas	230.055,28	65,97
2.1.	Sistema Viário	115.821,54	33,21
2.2.	Áreas Institucionais / Patrimonial	41.458,56	11,89
2.2.1.	Área Institucional 01 (EPC)	5.319,72	1,53
2.2.2.	Área Institucional 02 (EPU)	567,73	0,16
2.2.3.	Área Institucional 03 (EPC)	5.567,60	1,60
2.2.4.	Área Institucional 04 (EPU)	4.604,94	1,32
2.2.5.	Área Institucional 05 (EPC)	25.398,57	7,28
2.3.	Espaços Livres de Uso Público	72.775,18	20,87
2.3.1.	Área Verde 01	15.159,71	4,35
2.3.2.	Área Verde 02	11.586,44	3,32
2.3.3.	Área Verde 03	9.717,28	2,79
2.3.4.	Área Verde 04 (CIECO/APP)	36.311,75	10,41
3.	Área Loteada	348.714,52	100,00
4.	Total da Gleba	348.714,52	100,00

Fonte: Pacaembu Construtora, 2024.

A **Figura 04** mostra o Projeto Urbanístico aprovado para o **Loteamento Araraquara Montoro I**.



3.4.1 Drenagem Pluvial

A implantação do sistema de drenagem, com conjunto de dispositivos de microdrenagem pluvial, é a principal medida de controle ambiental relativos aos impactos associados à alteração do regime natural de escoamento superficial das águas pluviais.

De acordo com o DAAE, o loteamento em estudo encontra-se em área de drenagem do manancial de captação superficial de água do município, a Represa das Cruzes, como mostrado na **Figura 05** abaixo sendo de suma importância esse contexto de inserção do parcelamento do solo proposto.

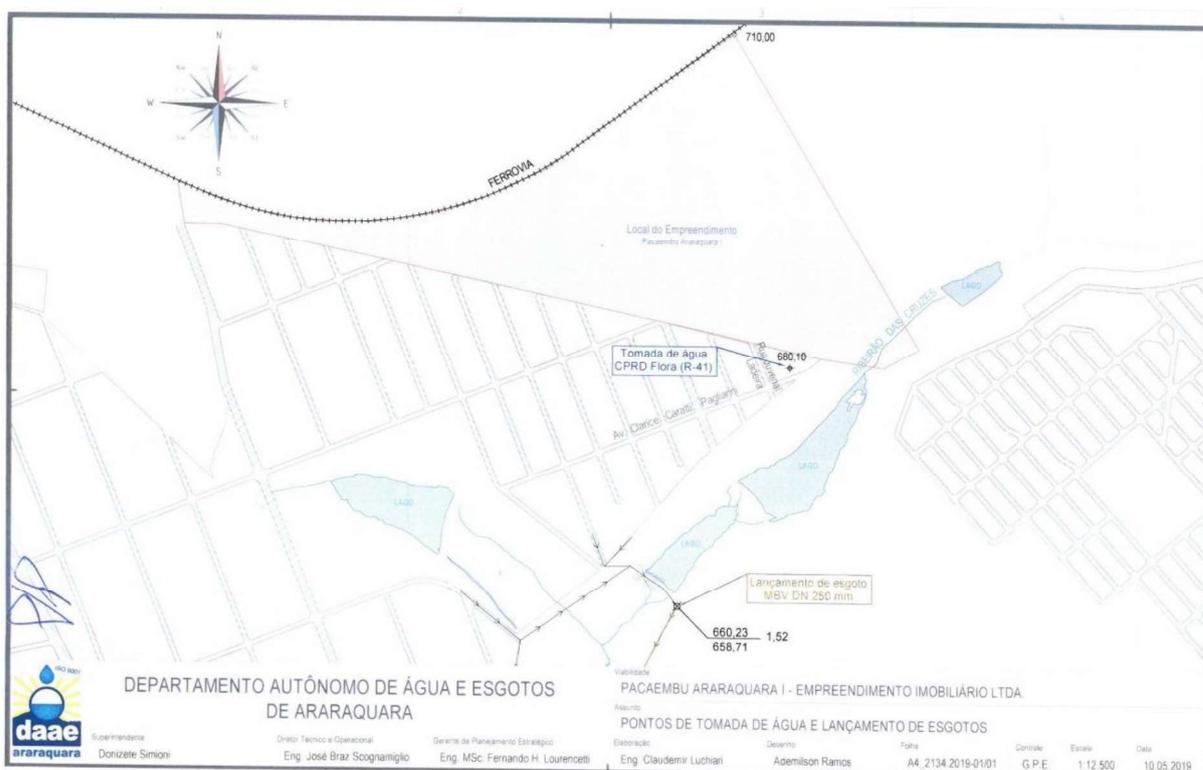


Figura 05: Pontos de tomada de água e lançamento de esgoto do empreendimento, com Ribeirão das Cruzes passando dentro da ADA na porção leste (DAAE, 2019).

Assim, os projetos específicos para o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do **Loteamento Araraquara Montoro I** foram desenvolvidos pela RNS Ambiental, em acordo com os critérios e parâmetros estipulados pelas legislações municipais, estaduais e federais, mas também pelas normas da ABNT e determinações do Departamento Autônomo de Água e Esgotos.



Inicialmente, foi desenvolvido um estudo de macrodrenagem, analisando a questão hidrológica e hidráulica, em especial, acerca da avaliação das cotas máximas de inundação, com base nos parâmetros de cálculo definidos pelo DAEE, como a questão da intensidade máxima das precipitações, em se baseou no documento “Equações de Chuvas Intensas do Estado de São Paulo”. Tal estudo se pautou em verificar o cenário pós-ocupação do empreendimento com período de retorno (TR) de 10 anos.

Como apontado pelo responsável pelo projeto, no dimensionamento das redes coletoras foi adotado o Método Racional para aferir a vazão máxima, valores de coeficiente de escoamento superficial utilizados pela Prefeitura Municipal de Araraquara, além da fórmula de Manning para obter a velocidade, considerando galerias em concreto. Já as bocas de lobo foram alocadas em função das declividades do sistema viário, em que se pesam o escoamento nas sarjetas e as vazões afluentes em cada trecho.

Na **Tabela 03** a seguir são apresentados alguns parâmetros adotados no projeto do sistema de drenagem do empreendimento.

Tabela 03. Parâmetros de projeto para o cálculo das galerias.

Parâmetro	Valor
Tempo de Recorrência	10 anos
Tempo de Concentração	20 min
Intensidade Máxima de Precipitação	117,24 mm/h
Velocidade Mínima	1,50 m/s
Velocidade Máxima	5,00 m/s
Profundidade PV Mínima	2,00 m
Profundidade PV Máxima	6,00 m
Recobrimento Tubo Mínimo	1,00 m

Fonte: RNS Engenharia, 2024

Assim sendo, foram considerados no projeto de implantação da drenagem para o **Loteamento Araraquara Montoro I** os seguintes elementos constituindo a rede:

✓ **Guias, Sarjetas e Sarjetões:**

elementos de drenagem longitudinal. Guias são bordas de concreto que delimitam a via e direcionam a água. Sarjetas são canaletas rasas, localizadas ao longo da guia, que captam e conduzem a água da chuva para o sistema de drenagem. Sarjetões são versões ampliadas das sarjetas, com maior capacidade de escoamento.



✓ **Boca de Lobo Combinada:**

sistema de captação lateral em que uma caixa se apresenta coberta por uma tampa, em geral de concreto, e, abaixo dela, na altura da sarjeta, há uma abertura e uma grelha, de concreto ou metálica, na guia para a entrada das águas.

✓ **Galeria:**

conduto destinado a transportar a água pluvial desde a captação até o lançamento.

✓ **Caixas de Ligação:**

estruturas de interligação entre trechos de galerias ou sistemas de drenagem, permitindo a conexão de ramais. Geralmente são confeccionadas em alvenaria ou pré-moldados, com acessos para inspeção e manutenção.

✓ **Poço de Visita:**

é uma caixa de alvenaria, podendo conter elementos pré-moldados, que une dois trechos consecutivos de uma galeria e pode receber os ramais ou condutos de conexão das bocas de lobo. É visitável.

✓ **Dissipador de Energia:**

estrutura em alvenaria para receber toda água captada na rede de galeria para seu lançamento, com objetivo de proteger e não degradar a área a ser lançada, como córrego existente.

✓ **Lagoa de Contenção:**

dispositivo destinado ao armazenamento temporário de águas pluviais, com o objetivo de controlar o pico de vazão e prevenir alagamentos. Auxilia na retenção, infiltração e controle de qualidade da água antes de seu lançamento ou tratamento.

Para o traçado do sistema, pautou-se pela topografia, sendo que as galerias foram posicionadas de maneira à reduzir as profundidades dos poços de visita, além dos volumes de escavação e aterro. Conforme Memorial do projeto específico da RNS Ambiental, a extensão total da rede é de 5.383,20m².

Desse modo, a **Tabela 04** abaixo demonstra a quantificação geral dos elementos considerados em projeto, destacando-se a extensão da galeria, descrevendo-a por diâmetro adotado, além dos demais dispositivos como bocas de lobo e poços de visita integrantes da rede proposta ao empreendimento.



Tabela 04. Dispositivos e suas quantidades para implantação da rede de galerias do loteamento.

Dispositivo	Quantidade
Tubulação, tipo ponta e bolsa, em concreto, Ø 600mm	2.589,03
Tubulação, tipo ponta e bolsa, em concreto, Ø 800mm	1.212,85
Tubulação, tipo ponta e bolsa, em concreto, Ø 1.000mm	459,77
Tubulação, tipo ponta e bolsa, em concreto, Ø 1.200mm	354,33
Tubulação, tipo ponta e bolsa, em concreto, Ø 1.500mm	312,21
Tubulação, tipo ponta e bolsa, em concreto, Ø 2.000mm	544,01
Boca de lobo, tipo combinada simples	106 unidades
Boca de lobo, tipo combinada dupla	22 unidade
Poço de visita, tipo não articulado, tampão de ferro fundido dúctil	73 unidades
Caixas de ligação	24 unidades
Sarjetão, em concreto, moldado in loco	26 unidades

Fonte: RNS Engenharia, 2024

Outro importante dispositivo previsto pelo projeto para a rede das galerias de águas pluviais é a Lagoa de Contenção para controle e amenização dos impactos da impermeabilização do solo sob o regime natural de escoamento na bacia.

Desse modo, cruzando os dados do Projeto Urbanístico para a área, com parâmetros estaduais – legislação e equações – chegou-se que o volume do reservatório era equivalente à 5.010,12 m³. Entretanto, a planificação do sistema adotou a altura de 4,00 metros para atender o volume necessário depois da inserção das banquetas do talude e rampa de acesso.

Suplantando o volume mínimo dimensionado, o projeto resultou em uma lagoa de contenção com área de 1.796,85m² e volume total de 7.187,40m³, sendo ela posicionada próximo à Área Verde 4 do loteamento, na porção leste da gleba, onde foi reservada a Área Institucional 05 para o referido equipamento público urbano, área a qual possui 4.604,94 m² no total.

A **Figura 06** mostra o projeto de drenagem, com o caminhamento da galeria e a localização da lagoa, no contexto do projeto urbanístico do empreendimento.



FIGURA: REDE DE DRENAGEM NA ADA

LEGENDA

-  ADA
-  Sistema Viário
-  Curva de Nível
-  Rede de Drenagem
-  Lagoa de Contenção
-  Muro
-  Urbanístico

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



3.4.2 Terraplenagem

Dentre os serviços de construção civil provisionados para a execução da obra de implantação do **Loteamento Araraquara Montoro I** estão contempladas as ações de intervenção direta no solo, como limpeza da gleba, demarcação dos gabaritos e movimentação de terra. Ressalta-se que esses serviços de terraplenagem, como cortes e aterros, estão previstos de modo a atender as medidas necessárias de proteção contra erosões e assoreamentos de APP.

Para fins de referência, conforme padrão da Pacaembu Construtora, as atividades previstas para as movimentações de solos utilizaram-se as seguintes Normas Técnicas:

- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5681. Controle Tecnológico de Execução de Aterro;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6484. Solo-Sondagens;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6497. Levantamento Geotécnico;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9061. Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11682. Estabilidade de Taludes;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7217. Composição Granulométrica;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7181. Solo-Análise Granulométrica;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6459. Determinação do limite de liquidez;
- ✓ ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7180. Solo-Determinação de limite de plasticidade.



Conforme aponta a RNS Engenharia, responsável pelo projeto de terraplenagem para o empreendimento, em termos das condições topográficas o imóvel a ser parcelado não apresenta colinas ou morros, sendo classificada como uma área plana, com declividade que não ultrapassa 6,34%.

Da mesma forma, a gleba é ocupada por rochas sedimentares, em que se destacam os arenitos e argilitos, parte apresentando cimento calcário, fato que origina solos mais férteis do tipo Podzolizados, encontráveis no município, bem como o Latossolo Vermelho Escuro, fase arenosa, a qual é formada quando os arenitos ocorrem sem cimento calcário, normalmente argiloso, solos mais ácidos e menos férteis.

Quanto as rochas, predominam as Efusivas Basálticas, marcadas pelo seu baixo teor de sílica, mas elevados em ferro e magnésio, responsáveis pela formação de solos com altos teores de óxido de ferro, titânio e manganês, textura argilosa, densidade real e elevada e cor avermelhada escura, tipo Latossolo Roxo. Como consequência da estrutura geológica, o relevo é levemente ondulado e a topografia se apresenta com características tabulares, pouco onduladas, sendo aplainadas pelas condições da rede hidrográfica.

De acordo com o projeto de terraplanagem, decorrente à topografia do local, a movimentação de terra se conduz de maneira natural, onde corte e aterro para implantação do greide é mínima e necessária para o próprio local, a inclinação dos taludes na média, sendo 1,5% de inclinação para aterro e 1% de inclinação para corte. Não havendo a eventual necessidade de bota-fora e/ou empréstimo de material.

A realização dos serviços se dará em coesão ao expresso pelo projeto de terraplenagem, ou seja, atendendo aos greides e perfis longitudinais previstos no documento técnico. Nas vias, será feito o estaqueamento de 20 x 20 metros, em ambos os lados da via e sob seu eixo, com leito devidamente nivelado.

Os equipamentos para sua realização devem ser de porte médio - moto-niveladoras, retroescavadeiras, pá-carregadeira, caminhões basculante, rolos de chapa e/ou "pé de carneiro" – e o material oriundo da movimentação, em especial o saldo de retirada, será disposto na própria obra, o que é possibilitado pelo volume de corte e aterro serem pequeno, conforme previsto pelos responsáveis técnicos do projeto.



A **Tabela 05** apresenta os volumes previstos, conforme o Projeto de Terraplenagem para o **Loteamento Araraquara-Montoro I**, de movimentação do solo ao longo das obras de implantação do empreendimento.

Tabela 05. Volumes de Terraplenagem previsto para a obra.

VOLUME TOTAL			
LOCAL	LIMPEZA (m ²)	CORTE (m ³)	ATERRO (m ³)
SISTEMA VIÁRIO	104.005,94	27.593,57	14.260,36
PATAMARIZAÇÃO	127.741,42	33.388,94	28.978,67
VOLUME TOTAL	231.747,36	60.982,51	43.239,03
ATERRO COMPACTADO	30%		56.210,74
DIFERENÇA	BOTA-FORA		4.771,77

LIMPEZA		
ÁREA (m ²)	ESPESSURA(m)	VOLUME(m ³)
231.747,36	0,10	23.174,74

Fonte: Escala Projetos, 2024.

Importante frisar que os quantitativos expressos no projeto quanto a previsão de volume referente à terraplenagem são geométricos, o que significa que na execução, ao volume previsto em corte será aplicada a compactação mecânica, com coeficiente de adensamento estimado em 30%. Frisa-se que não haverá a necessidade de aplicação de saldo em área externa (bota-fora), sendo que esse volume de diferença será espalhado internamente.

Há de se salientar que para assegurar a estabilidade dos aterros de terra, é fundamental que estes sejam submetidos a um processo de compactação vigoroso. A compactação dos aterros tem duas finalidades principais. Primeiramente, ela minimiza a ocorrência de recalques resultantes da consolidação do aterro sob a ação de cargas e vibrações. Tais recalques ocorrem devido ao ajuste do material do aterro sob a pressão das forças externas, e sua redução é essencial para manter a uniformidade e a integridade estrutural do aterro ao longo do tempo.

Em segundo lugar, a compactação é crucial para reduzir a permeabilidade do aterro, já que a diminuição dos vazios intergranulares dificulta a infiltração de água, prevenindo problemas como variações de umidade e amolecimento do material, que poderiam comprometer a estabilidade do aterro e sua capacidade de suportar as cargas aplicadas.



Para obter uma boa compactação, os aterros devem ser construídos em camadas finas e uniformes, com espessura média de 20 cm. Cada camada deve atingir um índice de compactação de 95% do Proctor Normal. A umidade ótima do material também deve ser rigorosamente controlada, ficando entre -2% e +1% em relação à umidade ideal para a compactação. Esses cuidados são essenciais para garantir a resistência e durabilidade do aterro.

O empreendedor, ciente da relevância do controle de processos erosivos, implementará uma série de medidas mitigadoras, tanto preventivas quanto corretivas, para evitar que as atividades de instalação do empreendimento se tornem fontes de erosão ou de carreamento de materiais para áreas inferiores ou corpos hídricos. Com isso, o objetivo é minimizar os impactos ambientais durante a execução do projeto.

O projeto de terraplanagem adota parâmetros específicos para garantir a drenagem superficial e a estabilidade do terreno. A declividade mínima para as vias é de 0,5%, permitindo o escoamento adequado das águas pluviais, enquanto a declividade máxima é de 10,0%, podendo ser superior em casos excepcionais, sempre dentro das normas municipais. O projeto geométrico, tanto horizontal quanto vertical, define os níveis dos lotes e as vias no sistema viário, considerando as especificidades de cada área.

Além disso, o projeto observa a acessibilidade e os desníveis de cada lote. O desnível lateral máximo permitido é de 0,99 m, e o desnível de fundo de 1,99 m, sendo que, quando esses limites são ultrapassados, será necessária a demarcação de muros de arrimo no projeto. A rampa de acesso aos lotes terá uma inclinação máxima de 8,33%, atendendo a pelo menos um terço da testada do lote, conforme os requisitos estabelecidos pela contratante.



3.4.3 Serviço de Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos

O lixo é composto por uma diversidade de materiais, sendo que boa parte desse volume gerado se refere a tipos passíveis de reaproveitamento e reciclagem. Não obstante, uma das ações de grande relevância na gestão dos resíduos é a separação do lixo doméstico, destinando os de características recicláveis para locais distintos em relação aos de propriedades orgânicas, os quais são direcionados à lixões e aterros.

O loteamento contará com o serviço de coleta pública tanto dos resíduos orgânicos, quanto os recicláveis. Estes serão objeto de recolhimento semanalmente, através do Programa de Coleta Seletiva do município, encaminhados para a Unidade de Triagem e Beneficiamento.

Já a coleta convencional, destinada aos resíduos orgânicos, ocorrerá na região do empreendimento na frequência de 3 vezes por semana, de modo que o material recolhido será encaminhado para a Estação de Transbordo do DAAE e, em um momento posterior, direcionado ao Aterro Sanitário da Central de Gerenciamento de Resíduos (CGR) Guataparã.

Acerca da geração de resíduos sólidos domiciliares na cidade de Araraquara, conforme dados da CETESB em 2022, são geradas 210,33 toneladas de resíduos ao dia. Considerando que o IBGE projeta para o mesmo ano uma população equivalente à 242.228 habitantes, estipula-se que cada morador produza, aproximadamente, 0,868 kg de resíduos diariamente.

Considerando especificamente o **Loteamento Araraquara-Montoro I**, com seus 562 lotes, que para fins de dimensionamento dos serviços urbanos contabiliza-se 5 moradores por lote, é possível estimar o impacto dessa nova população na área no que diz respeito a disposição de resíduos domésticos e da sua coleta. Sendo, dessa forma, uma população de 2.810 pessoas, estima-se que o loteamento gerará aproximadamente 2,4 toneladas de resíduos sólidos domiciliares diários.



4. Áreas de Influência do Empreendimento

Nos estudos de impacto ambiental, as áreas de influência são entendidas como aqueles ambientes localizados nas proximidades da área de estudo e que poderão ser impactados por um empreendimento que se pretende implantar.

A análise para cada componente avaliado foi realizada de forma integrada, o que conduziu à delimitação das unidades espaciais de análise adotadas neste estudo, norteando não apenas a elaboração do diagnóstico, mas também a avaliação dos impactos ambientais potencialmente decorrentes do planejamento / implantação / operação do empreendimento e as respectivas medidas mitigadoras propostas. Tais limites geográficos das áreas de influência do empreendimento foram estabelecidos em função da abrangência dos impactos ambientais, considerando como maior referência a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Cruzes, denominada Área de Influência Direta (AID).

De acordo com os objetivos deste Estudo, adotou-se a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Cruzes como AID. “A unidade ideal para o trabalho com recursos naturais é a bacia hidrográfica, uma vez que esta é definida pela própria natureza a partir dos processos físicos e químicos que moldam o relevo e condicionam as relações entre os componentes bióticos e abióticos existentes na área. O elo entre estes componentes é a água que ao precipitar sobre este espaço é direcionada para regiões determinadas pelo seu ciclo, formando os córregos e rios que escorrem superficialmente ou infiltra nos depósitos subterrâneos, alimentando os aquíferos ou as nascentes que manterão os cursos de água nos períodos entre as precipitações” (PIROLI, 2013, p. 21).

Assim, para o presente estudo, foram adotadas as seguintes classificações e definições conceituais de áreas de influência:

- ❖ **Área Diretamente Afetada (ADA):** definida como aquela em que ocorrem as transformações diretas derivadas das etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento, o Loteamento propriamente dito. Corresponde às superfícies destinadas às áreas úteis do loteamento e suas áreas permeáveis, assim como às áreas do entorno que serão adequadas para a interligação da infraestrutura básica.
- ❖ **Área de Influência Direta (AID):** definida como aquela em que ocorrem as alterações diretas decorrentes das etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento. Esta área é representada pelo entorno imediato ao empreendimento, delimitada de acordo com os parâmetros ambientais analisados e que possam sofrer transformação significativa dos impactos gerados pela implantação de um loteamento.



5. Caracterização das Áreas de Influência

Para a análise dos impactos gerados pelo empreendimento adotou-se duas gradações para a caracterização dos efeitos e interferências aferidos pela implantação do loteamento: externa e lindeira ao imóvel, a Área de Influência Direta (AID) e o perímetro do imóvel em estudo, a Área Diretamente Afetada (ADA).

5.1 Hidrografia

O município de Araraquara está localizado predominantemente na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos 13 (Tietê-Jacaré). Os principais cursos d'água existentes são o Ribeirão das Cruzes à norte e noroeste e o Ribeirão do Ouro à leste e sudeste. Ambos seguem em paralelo do sentido nordeste para sudeste e, ambos cursos d'água são afluentes do Rio Jacaré-Guaçu.

A Bacia do Ribeirão do Ouro, no perímetro urbano, possui os seguintes afluentes: o Córrego do Pinheirinho, Vieira, Água Branca, Servidão e Paiva. Com exceção do Córrego da Servidão, que se encontra canalizado em todo seu curso, e de esparsos trechos retificados em canais de concreto, no Ribeirão do Ouro e em alguns de seus afluentes, a hidrografia urbana do município permanece com sua configuração essencialmente incólume ao processo de urbanização.

A AID é a delimitação da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Cruzes, localizado à norte e noroeste da malha urbana de Araraquara. Esta é composta pelos córregos do Tanquinho, Serralhal, Marivan, Águas do Paiol, Cupim, Martins e Lageado.

O Ribeirão das Cruzes e seus afluentes estão enquadrados como Classe 2 até a localização do ponto de captação de água do município na Represa próxima à Rua José Barbieri Neto. Após esse ponto, o enquadramento do Ribeirão das Cruzes passa a ser de Classe 4.

As classes para o enquadramento dos corpos de água superficiais, segundo os seus usos preponderantes, são estabelecidas pela Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A classe especial é aquela que se destina aos usos que requerem o melhor nível de qualidade de água e é a mais restritiva a atividades humanas que possam interferir em sua



qualidade, não sendo permitido o lançamento de efluentes, mesmo tratados. Quanto maior o número da classe correspondente, menos exigente se torna o nível de qualidade da água necessário aos usos da água, diminuindo-se a restrição às atividades que possam impactar a qualidade dessas águas. Assim, a classe 4 (para águas doces) e a classe 3 (para águas salinas e salobras) correspondem ao nível mais inferior de qualidade de água para as classes de enquadramento.

De modo geral, conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Araraquara, o município é abastecido por um sistema misto que explora mananciais superficiais e subterrâneos. De acordo com a mesma fonte, são aduzidos dos pontos de captação aproximadamente 3.683m³/h, sendo que 1.644 m³/h são captados dos mananciais superficiais e 2.039 m³/h originários da exploração subterrânea. Os dados de 2012 indicam que 55,37% do volume total captado provém de águas subterrâneas e 46,63% de mananciais superficiais.

O primeiro barramento para abastecimento público, a Represa das Cruzes, foi realizada em 1945 e é responsável por 33% da demanda de água do município. Posteriormente, na década de 1980, na porção média desta mesma bacia, foi construído outro barramento no córrego Águas do Paiol, com a mesma finalidade, contribuindo com 8% da demanda do abastecimento público (OLIVEIRA; S.C, 2017).

A Bacia das Cruzes, além de ter uma função do abastecimento público, a área do barramento e o reservatório, construído em 1940 e em operação desde 1945, faz parte da memória afetiva da população, recebendo visitas e considerado ponto de recreação e lazer há décadas (OLIVEIRA; S.C, 2017).

“O volume de água captado no barramento é formado pela contribuição hídrica do Ribeirão das Cruzes, Córrego Tanquinho (com 6,0 km de extensão, ocupando uma área de 14,55 km²), seguido pelo córrego Serralhal (aproximadamente 4,5 Km e área de 7,18 Km²), e finalmente o menor deles o Córrego Marivan (2,1 Km de extensão e área de drenagem de 2,88 Km²), totalizando uma área de 35 Km², caracterizando-o como um reservatório de pequeno porte” (OLIVEIRA; S.C, 2017 p. 95).

O ponto de destaque no sistema de abastecimento de água de Araraquara é a escassez de mananciais superficiais e/ou o comprometimento das fontes existentes, juntamente das pressões antrópicas de ocupações urbanas, o que leva a elaboração do presente Laudo. A **Figura 07** demonstra a AID, o ponto de captação de água superficial (Represa das Cruzes) e os principais cursos d'água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Cruzes, enquadrados como de classe 2.

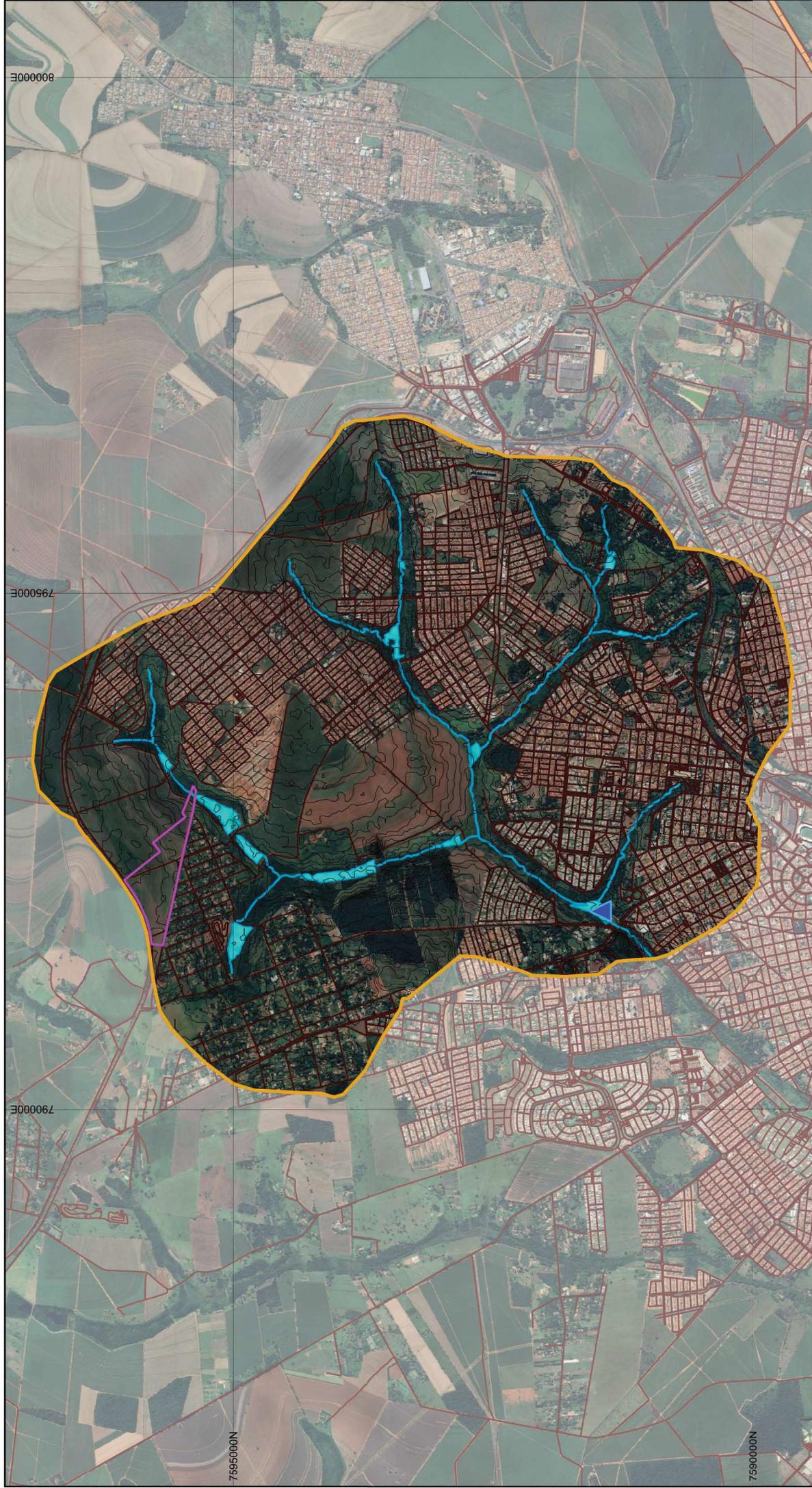


FIGURA: HIDROGRAFIA NA AID E ADA

LEGENDA

- AID
- ADA
- Sistema Viário
- Curva de Nível
- Ponto de Captação
- Drenagem - Classe 2
- Represa

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:50.000

0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



Em estudos pretéritos desenvolvidos pelo empreendedor nesta região, envolveu a coleta de água superficial em dois pontos no Ribeirão das Cruzes. Realizado em 06/09/2023, o primeiro ponto de coleta está à montante do empreendimento (Loteamento Residencial Montoro I). Já o segundo ponto de coleta está a jusante, no espelho d'água da Represa 10. A Figura 08 retrata a posição dos Pontos 01 e 02, amostrados no ano de 2023.



FIGURA: PONTOS DE COLETA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2023

LEGENDA

-  ADA
-  Drenagem - Classe 2
-  Represa
-  Ponto de Coleta - 2023

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Figura 8: Coletas de água realizadas em 06/09/2023.

Segundo os relatórios da AgroSafety (2023), naquela ocasião, ambas as amostras **NÃO ATENDERAM** aos padrões estabelecidos pela legislação vigente para os parâmetros fenóis totais, fósforo total, ferro dissolvido e manganês total, quando comparados com os limites estabelecidos pelo Art. 14 da Resolução CONAMA nº 357/2005. Os laudos laboratoriais de 2023, dos Pontos 01 e 02, estão representados no **Anexo 02**.



5.2 Geologia

O município de Araraquara está situado no Planalto Ocidental, planalto arenítico-basáltico. Assim, em sua maior parte, o município localiza-se sobre sedimentos da formação aquífera Adamantina (Grupo Bauru: Formação Serra Geral, Botucatu, Pirambóia), constituintes do Sistema Aquífero Guarani (SAG). Grande parte das formações geológicas no Estado de São Paulo (formações Botucatu e Pirambóia) constituem o SAG, o maior aquífero transfronteiriço latino americano (OLIVEIRA; S.C, 2017).

A **Figura 09** demonstra as Unidades Geológicas em que a AID e ADA se inserem conforme CPRM (2006). Observa-se as Formações Serra Geral e Vale do Rio do Peixe que faz parte do Grupo Bauru.

De acordo com Chelis, P.,M., *et al* (2023), a região do Vale do Rio do Peixe, são predominantemente formados por areias, com presença de blocos rochosos (>10cm) dispersos em meio a eles, majoritariamente compostas por quartzo. A Formação Serra Geral de rochas básicas, composta de basaltos e diabásios, parte deles sobrepostas por fraturas.

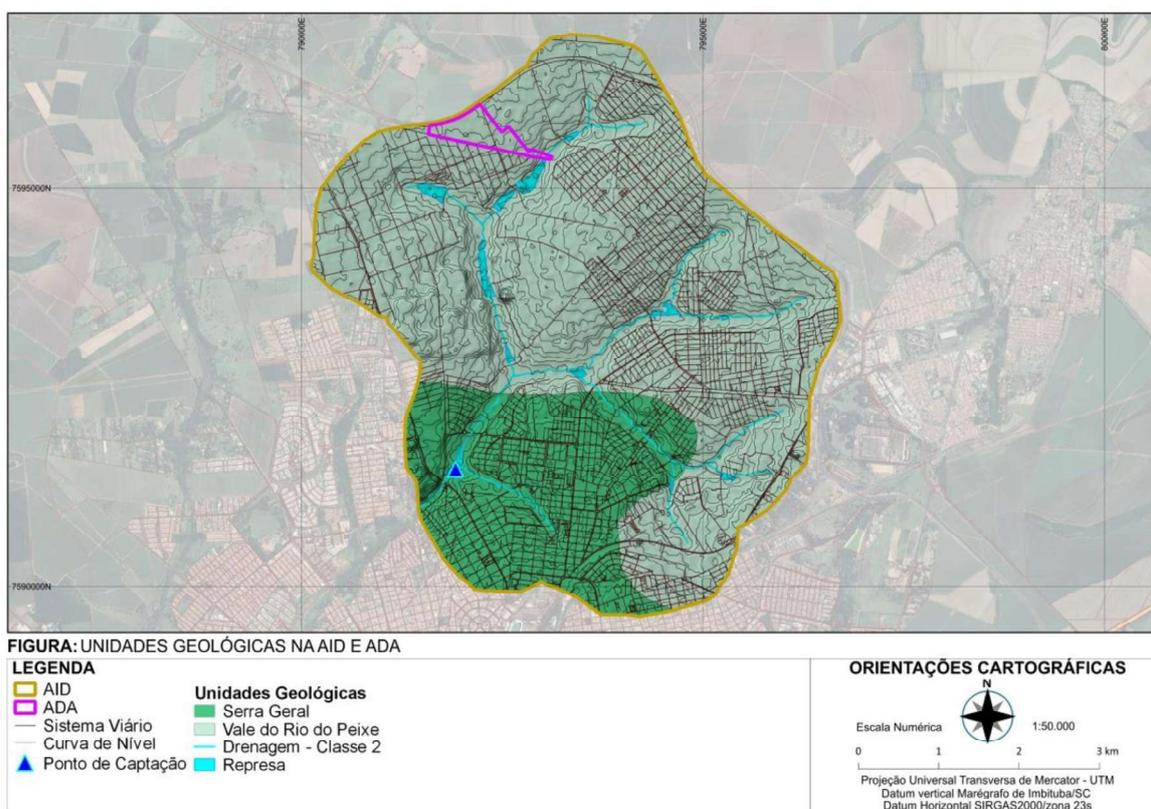


Figura 9: Unidades Geológicas (CPRM,2006).



5.3 Geomorfologia

O município de Araraquara está situado em diferentes compartimentos geomorfológicos, sendo os majoritários: Planaltos Residuais, Patamares Transicionais e a Terras Baixas. Os Planaltos Residuais (compostos por regiões de interflúvios, semi-aplainados e vertentes suavizadas), ocupam principalmente a porção centro-norte, nordeste e sul/leste do município. Os Patamares Transicionais são compostos por regiões de vertentes de média declividade e morros residuais, incluindo também setores das Morrarias de Boa Esperança do Sul e Ribeirão Bonito, Setores de Vertentes Média –Alta Declividade de Gavião Peixoto e Setores dos Bordões Abruptos de Araraquara Sudeste (CHELIZ; P. M. et al., 2022).

Os Patamares Transicionais ocupam as porções norte/nordeste e sul dos limites do município. Já as Terras Baixas estão localizadas próximas aos cursos d'água, no entorno dos Rios Mogi-Guaçu ao norte, Jacaré-Guaçu na porção centro-leste e Rio Esperança ao sul (CHELIZ; P. M. et al., 2022).

Abaixo a **Figura 10** demonstra a AID e a ADA incidindo sobre o Planalto Residual de São Carlos. Integrante do Planalto Ocidental Paulista.

O Planalto Residual de São Carlos constitui-se basicamente por colinas de topos convexos e tabulares, com vales variando de 20 a 80 metros, apresentando formas de dissecação média, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. A dimensão dos interflúvios é de 250 a 3.750 metros, altitudes predominantes entre 600 e 900 metros.

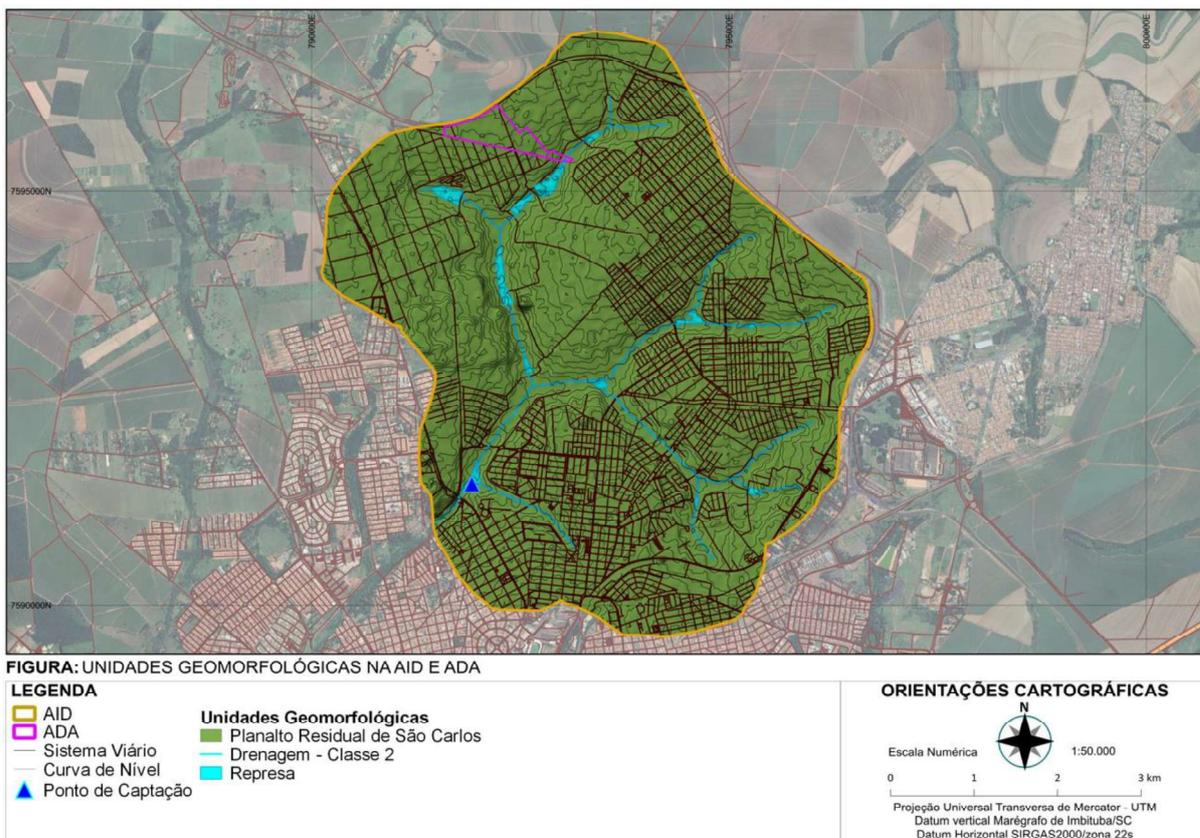


Figura 10: Unidades Geológicas (CPRM,2006).

5.4 Pedologia

Os solos do município de Araraquara são constituídos basicamente pelas rochas sedimentares, como rocha de origem, destacando-se os arenitos e argilitos. Dentre os arenitos há o Arenito Bauru, formando solos como o Podzólico e Latossolo Vermelho Escuro. A predominância de rochas Efusivas Basálticas caracterizadas pelo baixo teor de sílica e teores elevados de ferro e magnésio é responsável pela formação de solos com altos teores de óxido de ferro, titânio e manganês, textura argilosa, densidade real e elevada e cor avermelhada escura (OLIVEIRA; S.C, 2017).

Nota-se na **Figura 11**, observa-se o predomínio dos Latossolos Vermelhos na AID e ADA. De acordo com mapeamento da EMBRAPA (1999), são os Latossolos Vermelhos distróficos, A moderado de textura média em relevo plano e suave ondulado.



Os Gleissolos Háplicos localizam-se próximos aos cursos d'água, em regiões mais baixas, de planícies aluviais. Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. São definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) como solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei, que pode ser um horizonte subsuperficial (C, B ou E) ou superficial A. O horizonte superficial apresenta cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico (EMBRAPA, 1999).

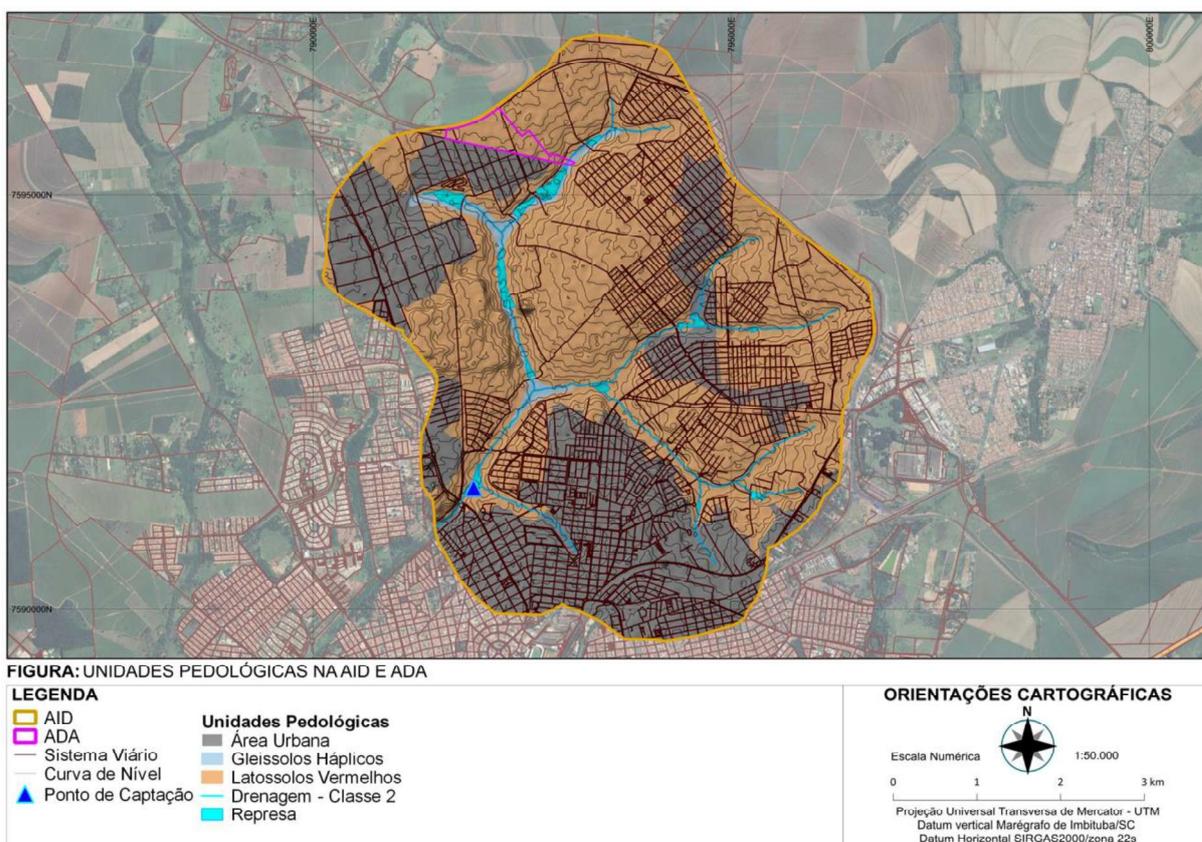


Figura 11: Unidades Pedológicas na AID e ADA (EMBRAPA, 1999).



5.5 Declividade

A área que abrange o município de Araraquara está inserida próxima a transição entre os domínios geomorfológicos estaduais das Cuestas e do Planalto Ocidental Paulista. Assim, caracteriza-se por terrenos de declives predominantemente brandos, sendo incomuns inclinações superiores a 10 graus, e raras as maiores do que 20 graus. Apresenta, ainda, amplitude relativamente baixa de suas altitudes, distribuídas entre 430 e 730 metros, e majoritariamente contidas nas faixas entre 500 e 660 metros (ALMEIDA, 1964 apud CHELIZ et al.).

De acordo com os dados altimétricos, extraídos do MDE (Modelo Digital de Elevação), SRTM (resolução espacial de 30 m) do Projeto TOPODATA do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, processados em Plataforma SIG-Sistema de Informação Geográfica, foi possível realizar o mapeamento das declividades na AID. De acordo com o Manual de Ocupação de Encostas – IPT, 1991, foram consideradas as classes nos seguintes intervalos: 0 a 6%, 6 a 15%, 15 a 30% e maior do que 30%.

Da mesma maneira, para análise das classes de declividade existentes na ADA, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento em Plataforma SIG, no entanto com a extração de dados altimétricos do levantamento topográfico realizado em campo (2024). As classes utilizadas foram as mesmas, conforme o Manual de Ocupação de Encostas – IPT, 1991, nos seguintes intervalos: 0 a 6%, 6 a 15%, 15 a 30% e maior do que 30%. A representação das classes de declividade está exposta no capítulo a seguir.



5.6 Suscetibilidade Erosiva

De acordo com Cheliz, P.,M., *et al.* (2022), na região de Planaltos Residuais, nos interflúvios Semi-Aplainados e Vertentes Suavizadas, onde localiza-se a AID e a ADA, são regiões de áreas de terrenos planos, com fontes de água superficial e subterrânea, são também áreas ocupadas preferencialmente pelos primeiros núcleos urbanos regionais e povoados de suporte rural durante o período cafeeiro, bem onde se deu majoritariamente a expansão urbana-industrial da região, sobretudo desde a segunda metade do século XX.

Ainda, conforme o mesmo autor, as vulnerabilidades da região localizada nos Planaltos Residuais, em relação a inundações, enchentes e erosões são baixas, porém alguns segmentos específicos dos fundos de vale mostram-se vulneráveis a enchentes urbanas e assoreamentos. Ademais, segmentos das vertentes nas cabeceiras mostram-se vulneráveis a erosões.

De acordo com Chelis, P.,M., *et al* (2023), em relação às propensões a infiltrações de águas e desagregação por escoamento superficial, as Coberturas Arenosas Indivisas da região norte e nordeste da AID e na ADA (características da Formação Geológica Vale do Rio do Peixe), possuem Média a Alta permeabilidade e erodibilidade. Já a porção sul da AID onde predominam as Rochas básicas da Formação Serra Geral, a permeabilidade e erodibilidade são predominantemente baixas, mas de média a alta nos segmentos associados a mais intensa presença de fraturas, descontinuidades e cavidades.

Visando uma análise mais precisa, por meio de técnicas de geoprocessamento em Plataforma SIG – Sistema de Informação Geográfica e dados primários altimétricos, foi possível mapear a Fragilidade do Terreno à processos erosivos na ADA. Na AID, seguiu-se a mesma metodologia, porém com dados altimétricos secundários extraídos do Projeto TOPODATA/INPE (SRTM).

A forma da superfície terrestre é essencial ao conhecimento dos processos que ocorrem em um terreno e influencia o fluxo d'água, o transporte de sedimentos e poluentes, a natureza e a distribuição de habitat de plantas e animais, além de ser uma expressão dos processos geológicos e do intemperismo (BLASZCZYNSKI, 1997).

Assim, foram realizados os mapas de declividade e curvatura do terreno tanto da ADA quanto para a AID. A curvatura no plano é a taxa de variação da declividade na direção ortogonal à da orientação da vertente e refere-se ao caráter divergente/convergente do terreno, enquanto a curvatura no perfil é a



taxa de variação da declividade na direção de sua orientação e está relacionada ao caráter convexo/côncavo do terreno sendo decisiva na aceleração ou desaceleração do fluxo da água sobre o mesmo.

Por meio da função de sobreposição ponderada das variáveis declividade e curvatura do terreno, utilizando ferramentas de geoprocessamento, de acordo com os pesos atribuídos (**Tabela 06**) foi possível elaborar os mapas de fragilidade do terreno aos processos erosivos. As classes de Fragilidade são: 01-Muito Fraca; 02- Fraca; 03-Média; 04-Forte e 05-Muito Forte.

Tabela 06. Pesos atribuídos às classes de declividade e curvatura do terreno.

	Classe	Fragilidade	Peso
DECLIVIDADE	0 - 6%	Baixa	2
	6–15%	Média	3
	15–30%	Forte	4
	>30	Muito Forte	5
CURVATURA	Côncava	Muito Forte	5
	Côncava/Retilíneo	Média	3
	Retilíneo	Baixa	2
	Convexa/Retilíneo	Média	3
	Convexa	Forte	4

A seguir são evidenciadas as figuras de declividade, curvatura e fragilidades da ADA e AID. Nota-se que há um predomínio na AID de Fraca a Média Fragilidade do Terreno, e na ADA predomínio de fraca fragilidade do terreno e média fragilidade nas cotas mais baixas, (em áreas de declividade de 6 a 15%) nas regiões próximas ao curso d'água.

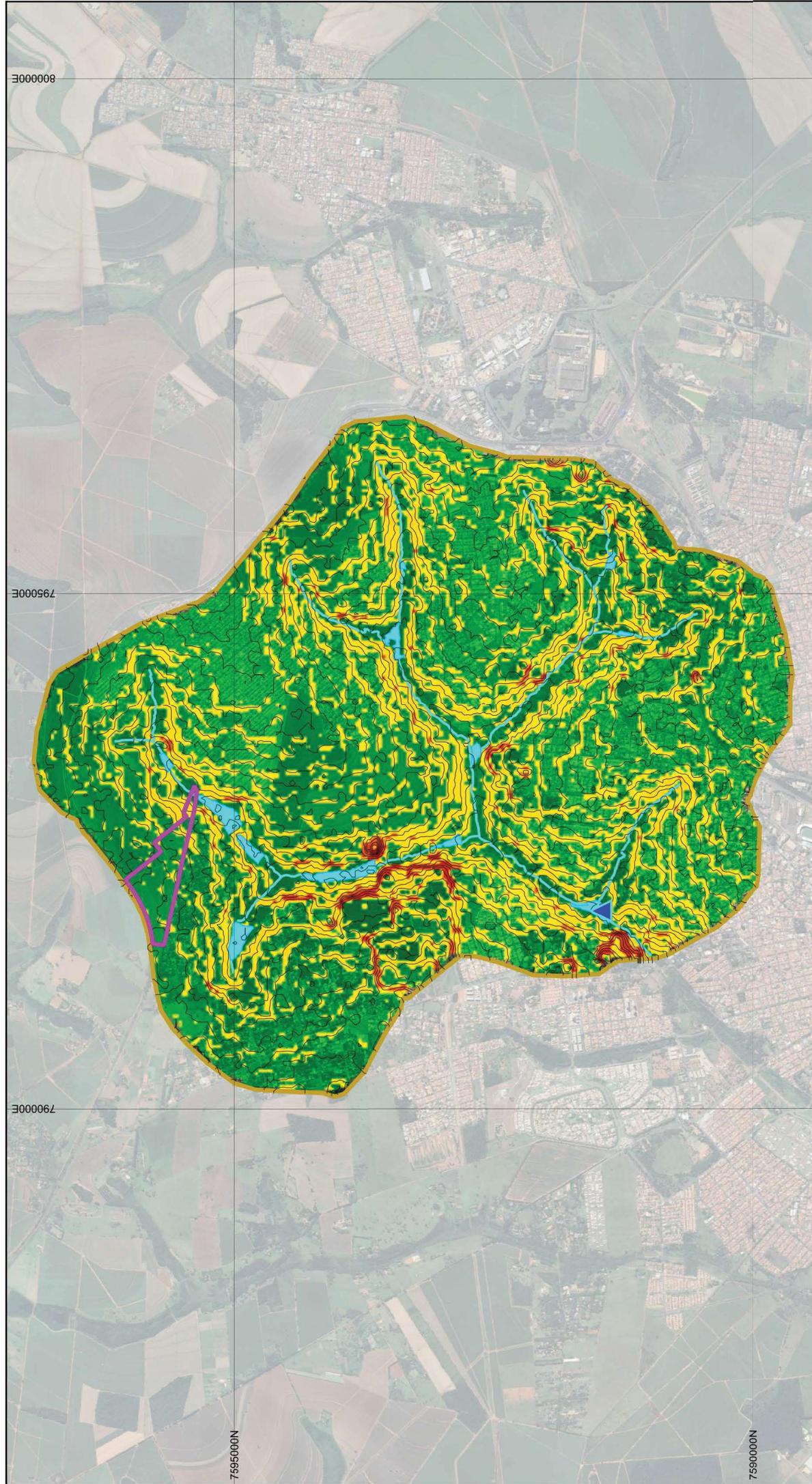


FIGURA: DECLIVIDADE DO TERRENO NA AID

LEGENDA

-  AID
-  ADA
-  Sistema Viário
-  Curva de Nível
-  Ponto de Captação

Drenagem - Classe 2

Represa

Declividade (%)

Classes

0 - 6%

6 - 15%

15 - 30%

> 30%

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:50.000



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Marégrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



FIGURA: FRAGILIDADE DO TERRENO NA AID

- LEGENDA**
- AID
 - ADA
 - Sistema Viário
 - Curva de Nível
 - Ponto de Captação
 - Drenagem - Classe 2
 - Represa
 - Fragilidade**
 - Classes
 - Fraca
 - Média
 - Forte
 - Muito Forte

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS

N
 Escala Numérica 1:50.000
 0 1 2 3 km
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



FIGURA: CURVATURA DO TERRENO NA ADA

LEGENDA

-  ADA
-  Sistema Viário
-  Curva de Nível

Curvatura do Terreno

- Classes
-  Vertentes Côncavas
 -  Vertentes Côncavas-retilíneas
 -  Vertentes Retilíneas
 -  Vertentes Convexas-retilíneas
 -  Vertentes Convexas

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:5.500



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s

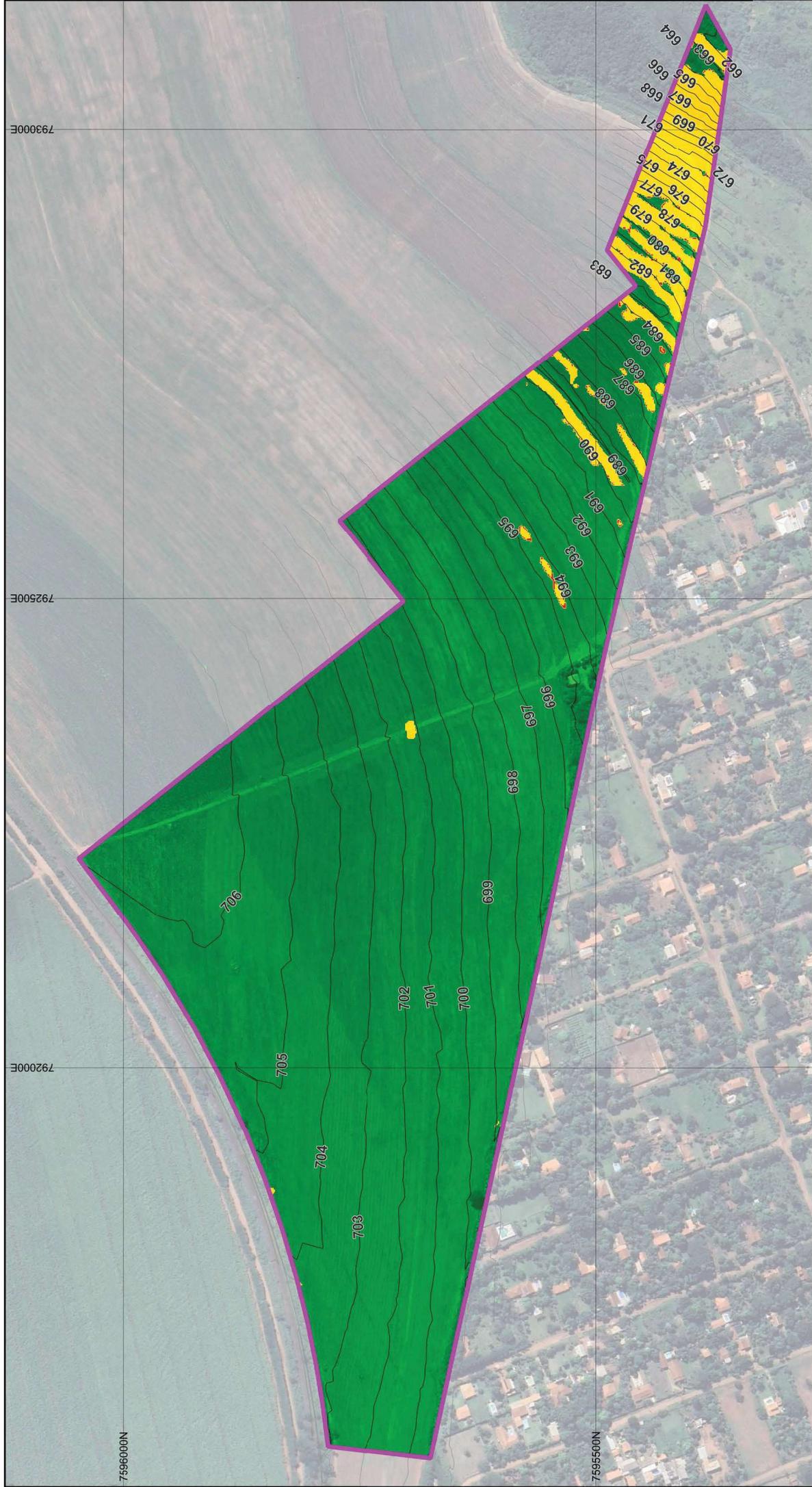


FIGURA: DECLIVIDADE DO TERRENO NA ADA

- LEGENDA**
- ADA
 - Sistema Viário
 - Curva de Nível

Drenagem - Classe 2

Declividade (%)
Classes

- 0 - 6%
- 6 - 15%
- 15 - 30%
- > 30%

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:5.500



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



FIGURA: FRAGILIDADE DO TERRENO NA ADA

- LEGENDA**
- ADA
 - Sistema Viário
 - Curva de Nível

- Drenagem - Classe 2
 - Represa
- Fragilidade**
Classes
- Fraca
 - Média
 - Forte
 - Muito Forte

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



5.7 Uso e Ocupação do Solo

De modo geral, o município de Araraquara se desenvolveu em decorrência da expansão cafeeira, do processo de industrialização e da implantação da ferrovia, tornando-se uma cidade de porte médio de destaque na região central do estado de São Paulo (CARVALHO & GONÇALVES, 2020). Os primeiros moradores do município de Araraquara dedicavam-se à criação de gado e à lavoura de subsistência. Aos poucos, essas áreas se transformaram em campos agrícolas de cana-de-açúcar, café e laranja.

Já no século XX, desenvolveu-se principalmente em função da Estrada de Ferro Araraquarense e pelo estabelecimento de diversas indústrias na região, transformando-a num polo agrícola, industrial e tecnológico. Araraquara apresenta características de uma expansão do território vinculada aos interesses políticos e econômicos, principalmente a partir da década de 1970, com o surgimento de loteamentos distantes do centro e totalmente descolados da área urbanizada contínua da cidade (CARVALHO & GONÇALVES, 2020).

De acordo com Oliveira (2017), o Ribeirão das Cruzes possui suas nascentes na porção norte do município onde localiza-se o bairro Chácara Flora e Jardim Roberto Selmi Dei. Nessa região predominam chácaras e área agrícolas ocupadas com culturas anuais, criação de animais e clubes de campo. Na região do barramento há uma estação experimental que pertence ao Estado, implantada na década de 1960 e constituída por uma área de reflorestamento de *Pinus* e *Eucaliptos*, além de cerradão.

Ainda conforme mesma autora, as habitações da região se dividem em chácaras de recreio, loteamentos populares e condomínios fechados de alto padrão. Há propriedades que desenvolvem cultivos agrícolas em maior escala, predominantemente a cana-de-açúcar, soja e sorgo. Os represamentos nessas propriedades são muito comuns para fins agrícolas e contribuem para o controle da vazão do Ribeirão das Cruzes.

O predomínio da alteração do uso do solo na bacia hidrográfica do Ribeirão das Cruzes e seus tributários, é representada por construções existentes, principalmente habitações, obras de alocação e pavimentação de vias públicas, redes e interceptores de esgoto e redes de drenagem. Em mapeamento realizado por Oliveira (2017), **Figura 12**, observa-se que o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão das Cruzes é ocupada majoritariamente por área urbana e solos expostos vinculados à culturas agrícolas. Nota-se a presença de vegetação nativa no entorno das APPs. O mapeamento de uso e ocupação do solo (MAPBIOMAS,2023) e as imagens de satélites demonstram a evolução da expansão urbana na AID.

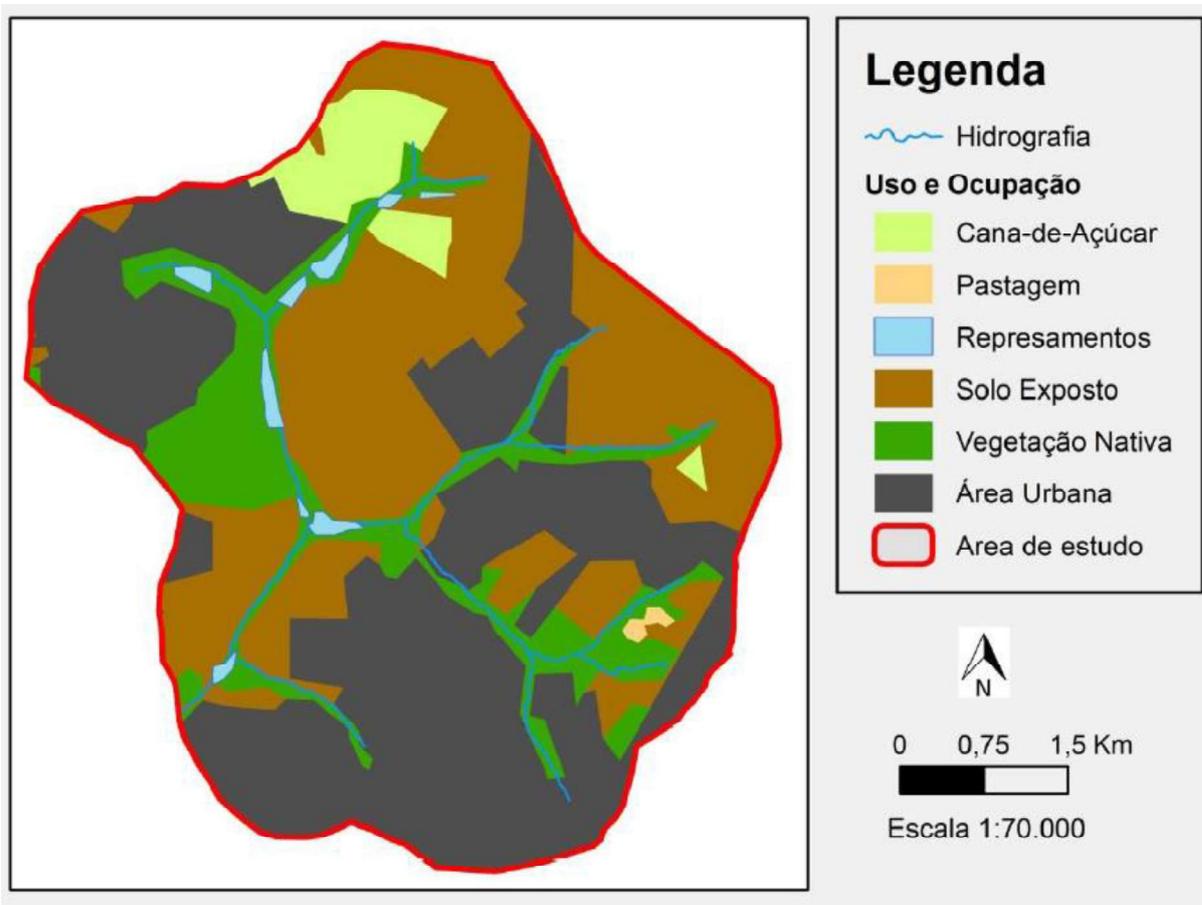


Figura 12: Classes de uso e ocupação do solo na AID (OLIVEIRA, 2017).



Foto 01: Contexto da ocupação na ADA.



Foto 02: Linha férrea nos limites norte da ADA

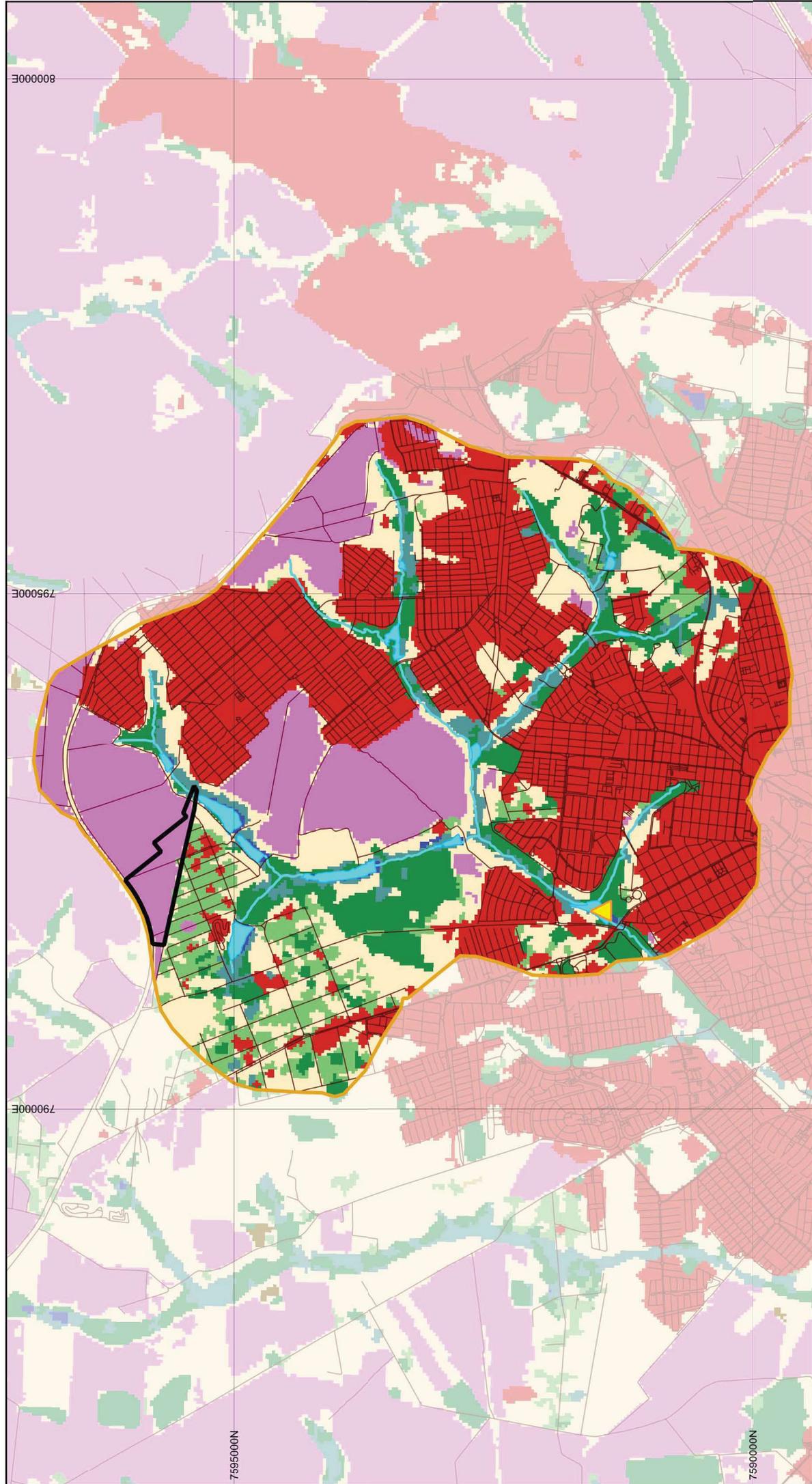


FIGURA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (MAPBIOMAS 2023) NA AID E ADA

LEGENDA

-  AID
-  ADA
-  Sistema Viário
-  Ponto de Captação
-  Curva de Nível
-  Drenagem
-  Represa

Uso e Ocupação do Solo (2023)

-  Área Urbana
-  Formação Florestal
-  Formação Savana
-  Área Úmida
-  Pasto
-  Agricultura

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica 1:50.000
 0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 23S

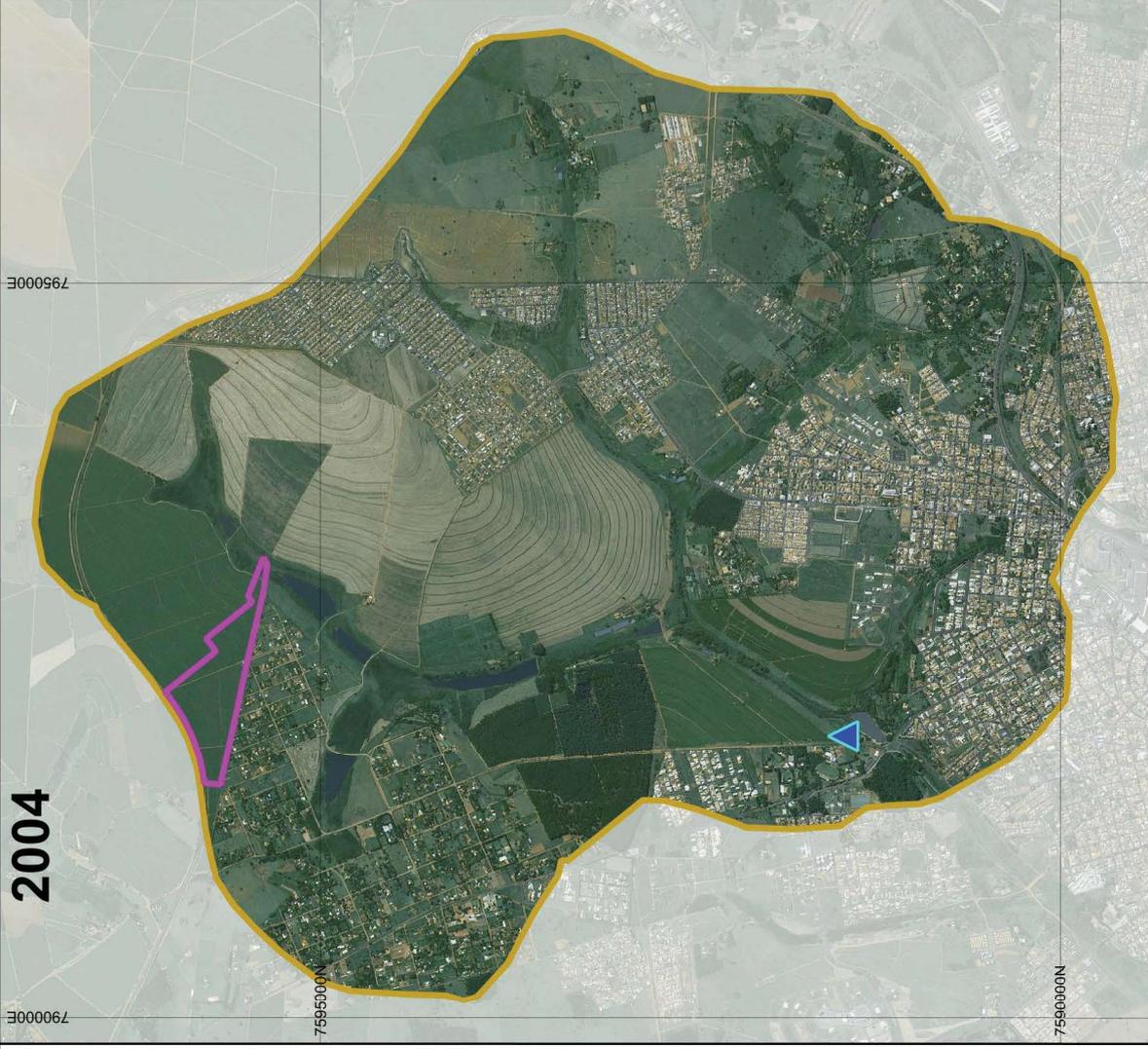


FIGURA: AID E ADA SOBRE IMAGENS PRETÉRITAS DE SATÉLITE - 1985/2004

LEGENDA

 AID

 ADA

 Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:50.000

0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s

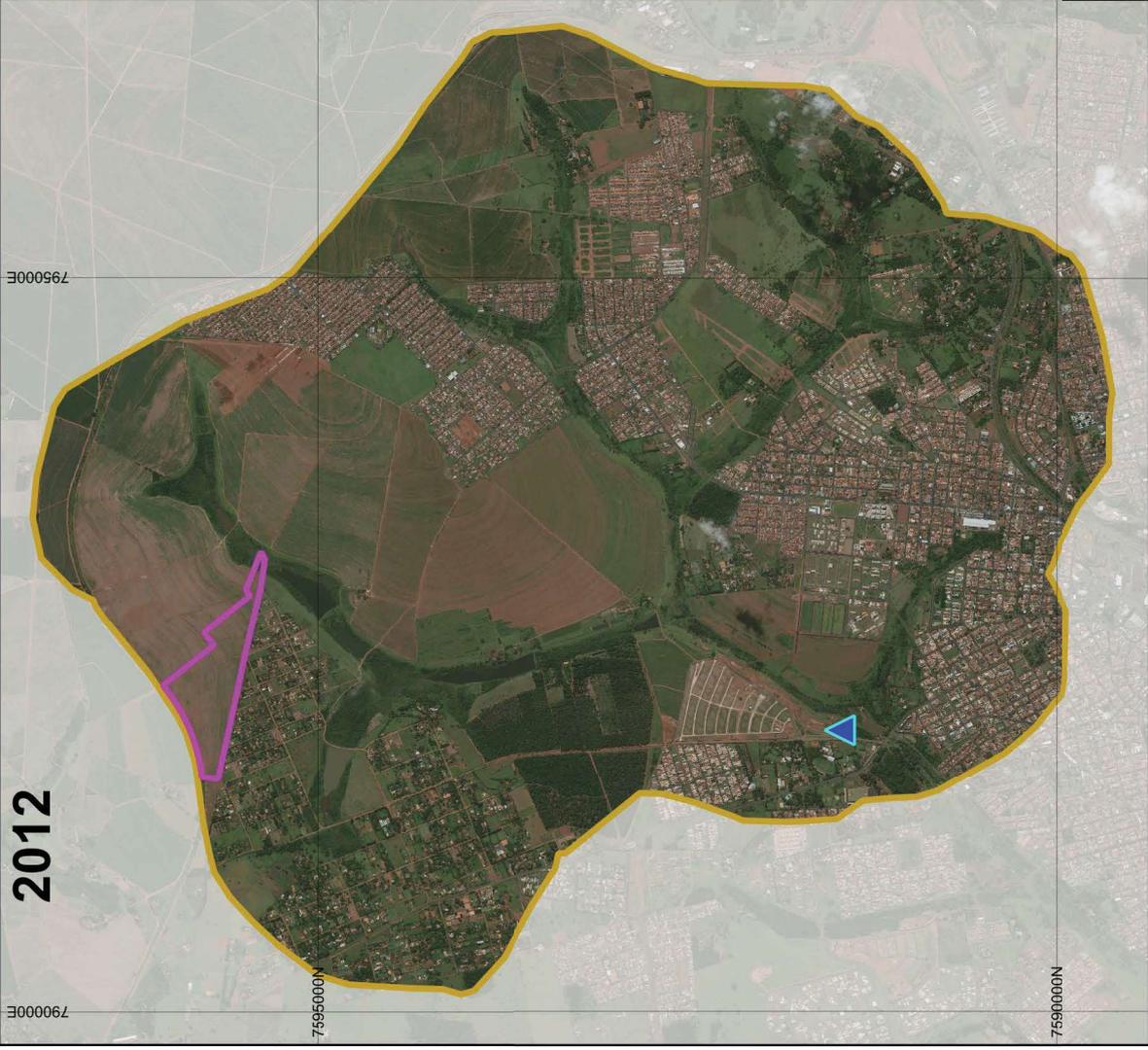


FIGURA: AID E ADA SOBRE IMAGENS PRETÉRITAS DE SATÉLITE - 2012/2013

LEGENDA

 AID

 ADA

 Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:50.000

0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s

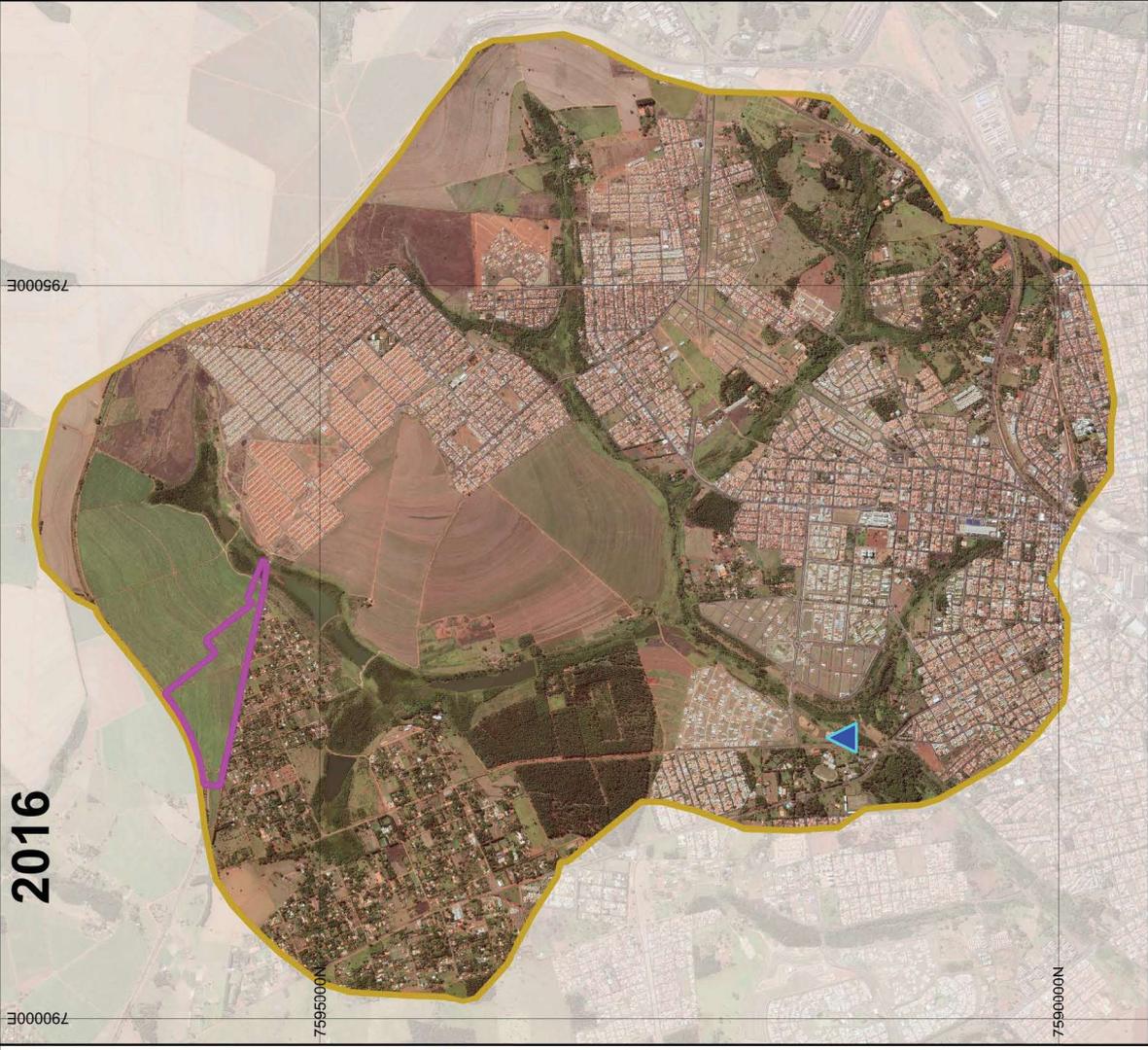


FIGURA: AID E ADA SOBRE IMAGENS PRETÉRITAS DE SATÉLITE - 2014/2016

LEGENDA

 AID

 ADA

 Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

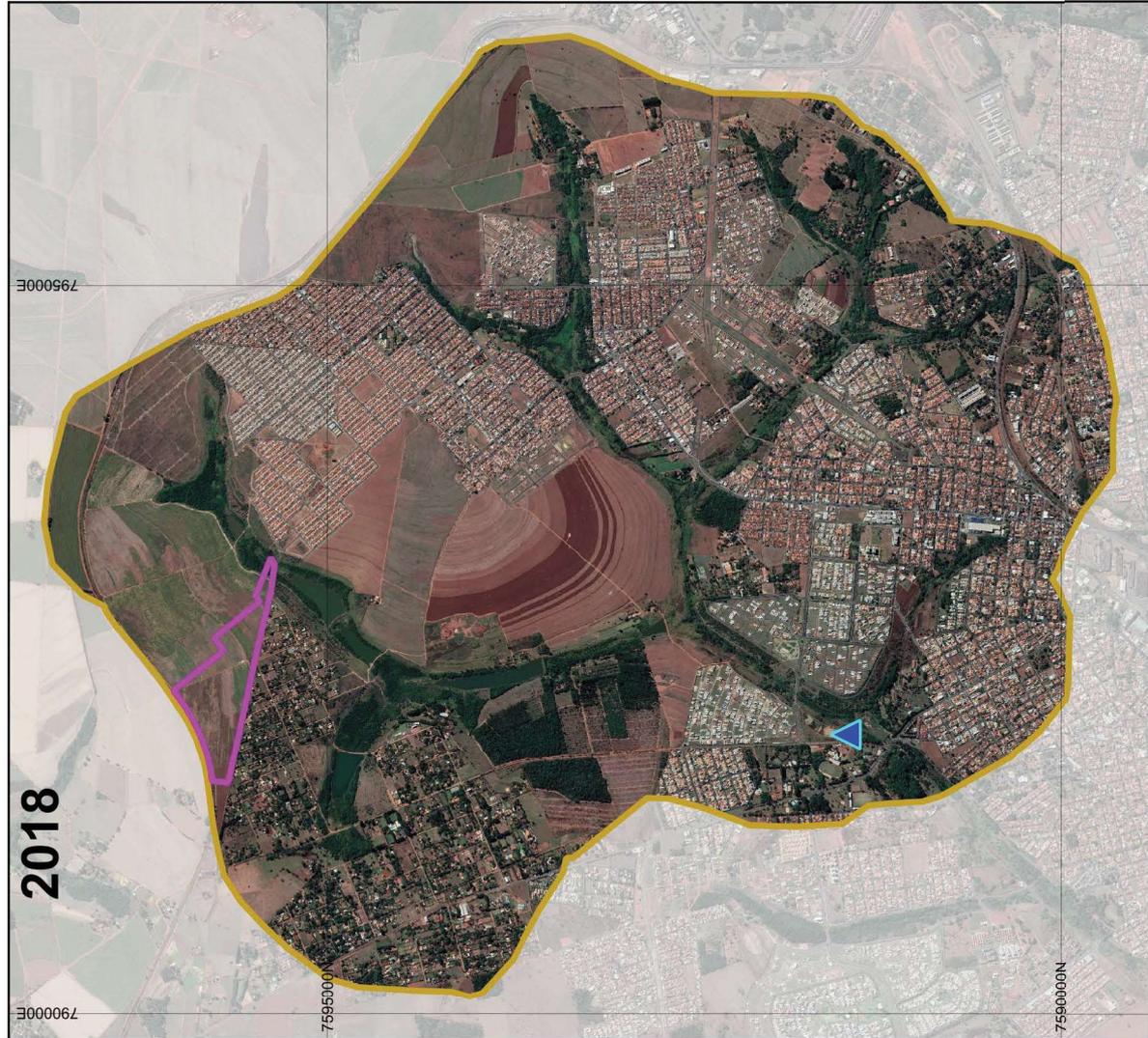
1:50.000

0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



2017



2018

FIGURA: AID E ADA SOBRE IMAGENS PRETÉRITAS DE SATÉLITE - 2017/2018

LEGENDA

AID

ADA

Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS

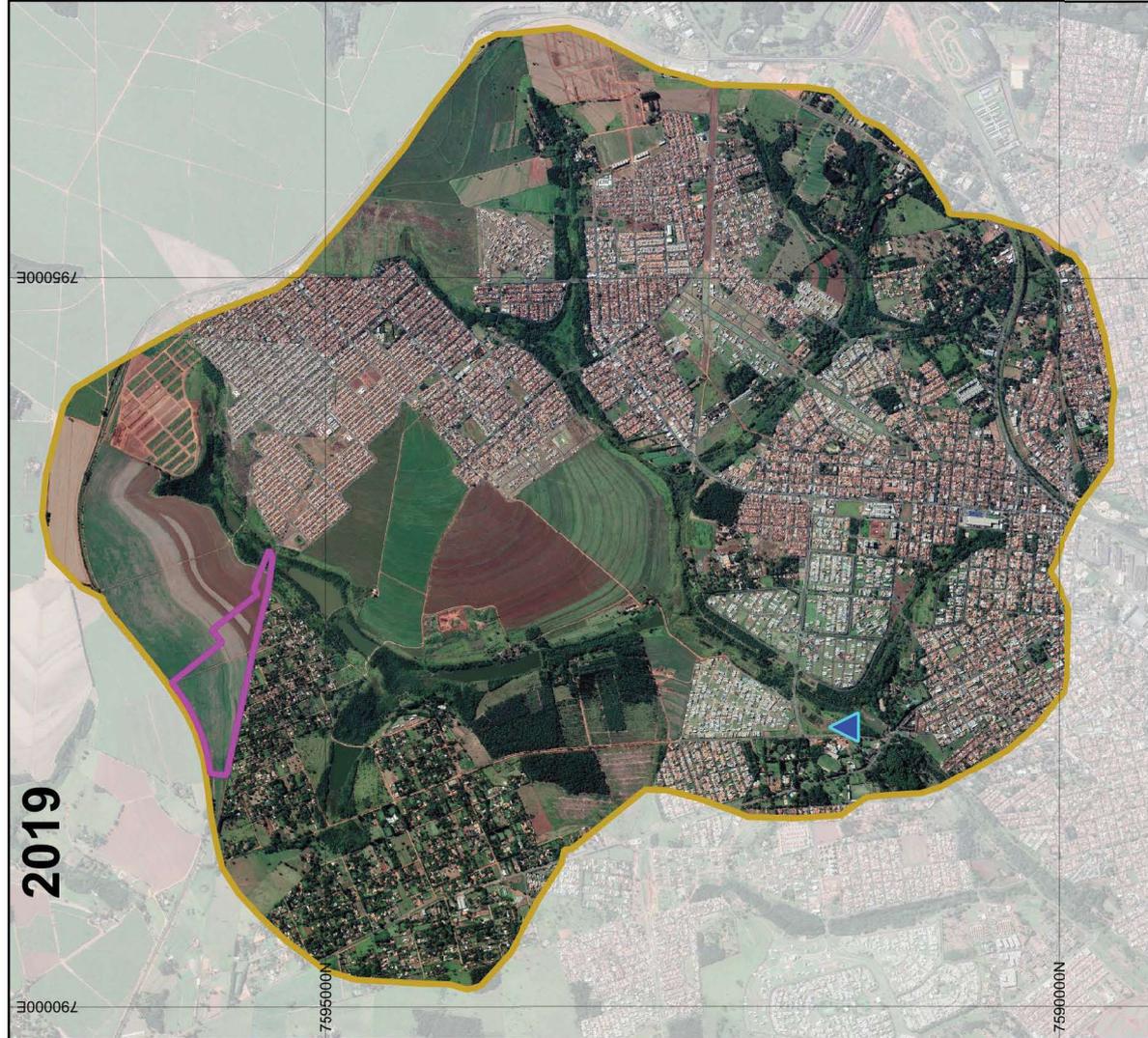


Escala Numérica

1:50.000



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



2019



2020

FIGURA: AID E ADA SOBRE IMAGENS PRETÉRITAS DE SATÉLITE - 2019/2020

LEGENDA

-  AID
-  ADA
-  Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



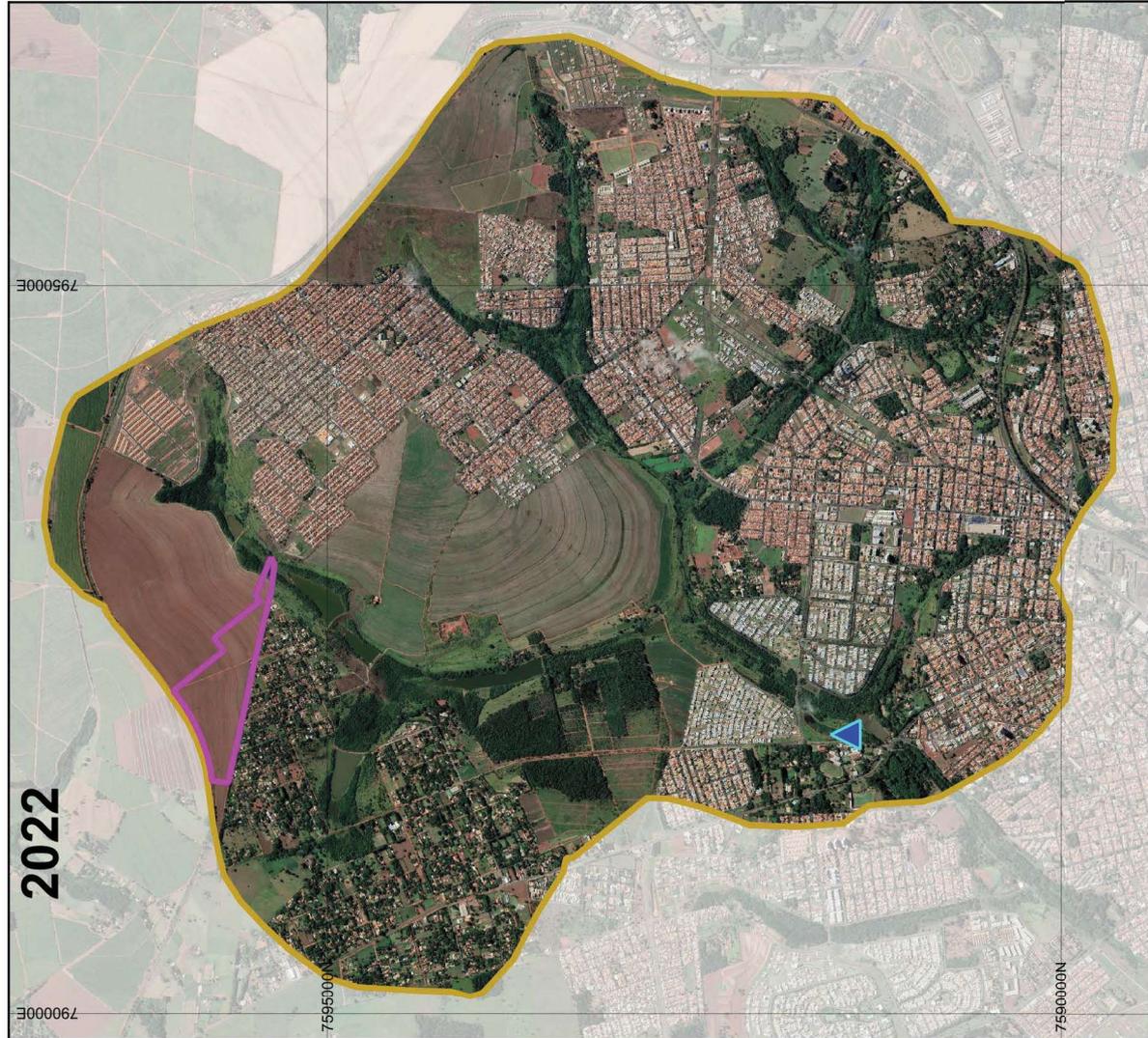
Escala Numérica 1:50.000



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



2021



2022

FIGURA: AID E ADA SOBRE IMAGENS PRETÉRITAS DE SATÉLITE - 2021/2022

LEGENDA

AID

ADA

Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS

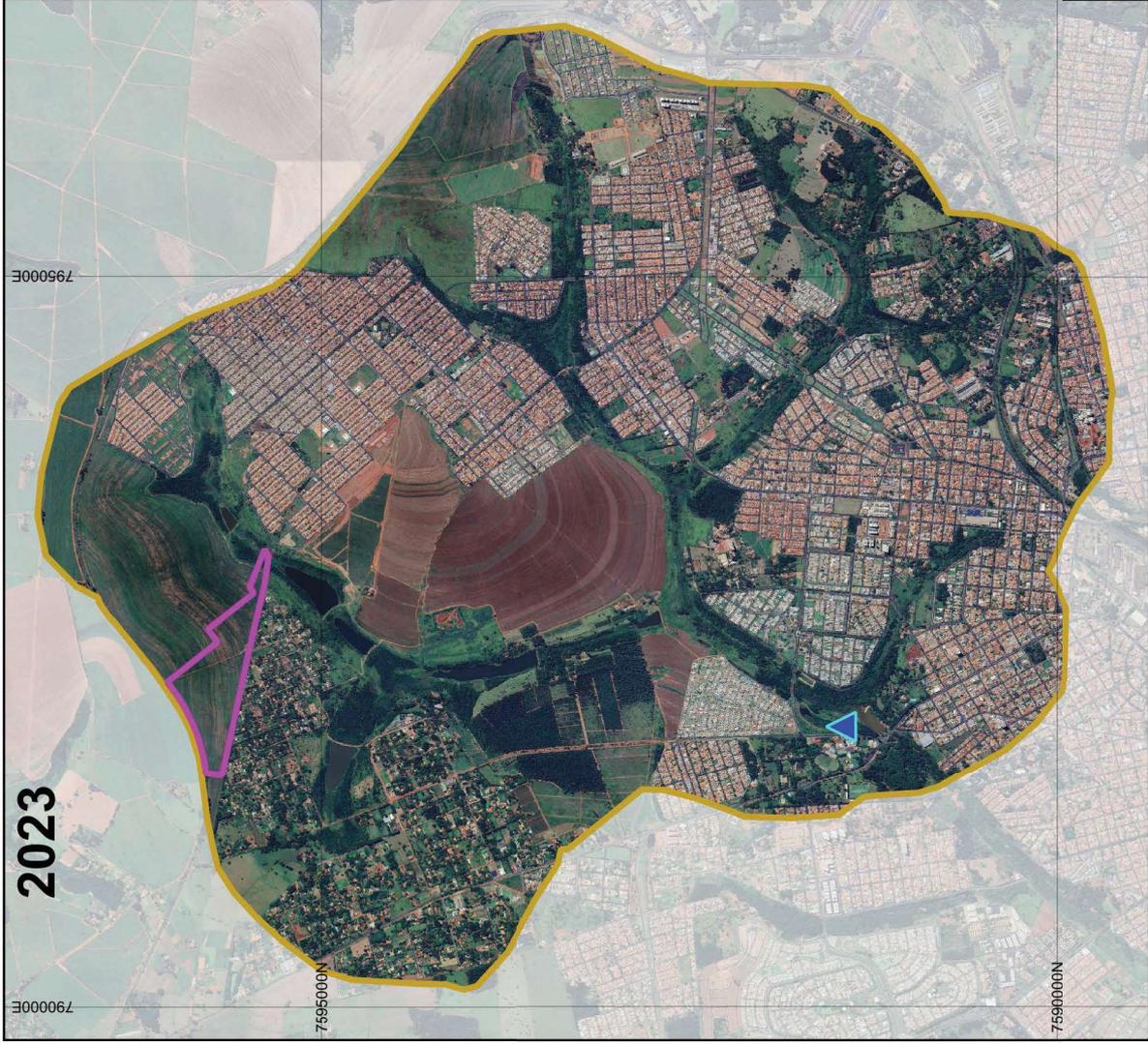


Escala Numérica

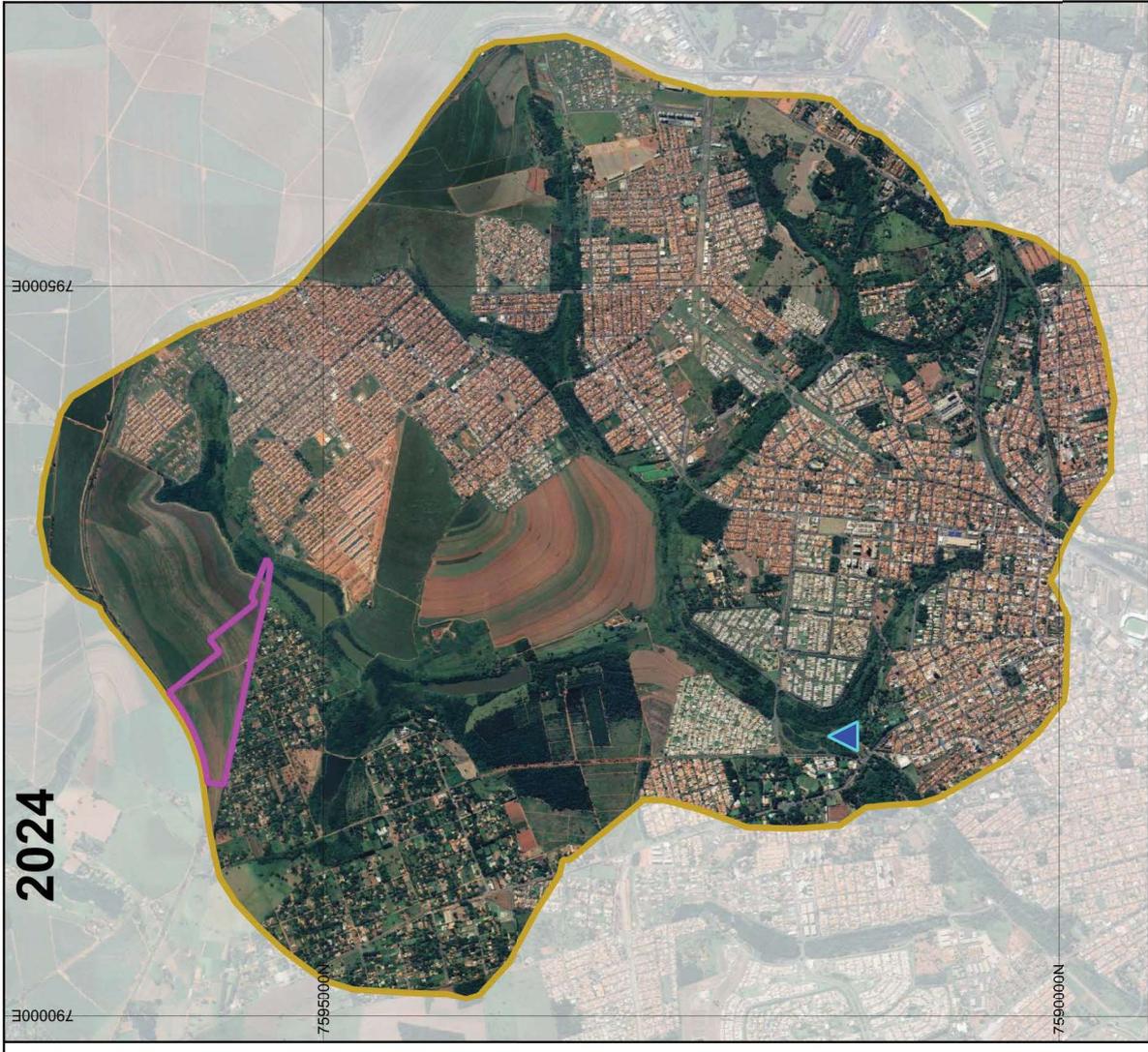
1:50.000



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



2023



2024

FIGURA: AID E ADA SOBRE IMAGENS PRETÉRITAS DE SATÉLITE - 2023/2024

LEGENDA

 AID

 ADA

 Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:50.000

0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



5.8 Paisagem Urbana e Patrimônio Natural

5.8.1 Aspectos da Paisagem Urbana

A paisagem urbana de Araraquara é marcada pela sua diversidade e pela vasta extensão territorial de 1.003,625 km², de relevo plano e altitude média de 663 m. O município situa-se na região Central do Estado de São Paulo e constitui-se em importante entroncamento rodo-ferroviária, distante 80 Km do sistema hidroviário Tietê-Paraná (ARARAQUARA, 2021). As cidades limítrofes são: Dobrada, Motuca, Gavião Peixoto, Santa Lúcia, Américo Brasiliense, Ibaté, Ribeirão Bonito, Boa Esperança do Sul, Nova Europa e Matão.

O município é conhecido como “Morada do Sol” (do tupi “ara” que significa claridade, luz do dia e “quara”, toca, buraco, morada), considerada uma das cidades mais arborizadas do país, com 34,2 m² de área verde por habitante, possui 90 mil árvores que ornamentam as vias públicas e 113 praças (ARARAQUARA, 2021).

Pode-se falar de quatro grandes formas de apropriação humana no município: usos urbanos de funções diferenciadas, plantações de extensões amplas, usos rurais diversificados e ecossistemas primários e secundários reminiscentes. Cada um destes padrões de uso incorporou diferentemente os compartimentos morfo-geológicos do município fornecendo uma certa variedade de combinações de quadros naturais e padrões de ocupação, as chamadas unidades geoambientais (CHELIZ & LADEIRA, 2013).

Os Planaltos Residuais Urbanizados alternam bairros de usos mistos horizontalizados, segmentos de verticalização crescentes, distritos industriais diversos e enclaves fortificados de condomínios cortando e envolvendo setores diversos da mancha urbana. Perfazem praticamente a totalidade da área tomada para usos urbano-industriais, existindo apenas alguns restritos segmentos de Patamares Transicionais Urbanizados e nenhum de Baixas Planícies e Terraços Fluviais Urbanizadas (CHELIZ & LADEIRA, 2013).

As Plantações de Extensões Amplas inicialmente concentraram-se nas imediações dos limites entre Terras Altas e Patamares Transicionais mas com avanço nos incrementos técnicos conquistaram amplos setores de todos os compartimentos morfo-geológicos municipais, inclusive Baixas Planícies e Terraços Fluviais. Pautam-se sobretudo pela cultura de cana-de-açúcar (CHELIZ & LADEIRA, 2013).



Ecosistemas nativos – principalmente cerrados e matas atlânticas por vezes perfazendo vegetação de galeria diversificadas – também se fazem presentes concentrados sobretudo nos Patamares Transicionais. Importante também considerar que comumente estão associados com setores de maior vulnerabilidade a erosão dos Patamares Transicionais, sendo, portanto, o monitoramento contínuo de sua situação relevante para regulação das condições físico-ambientais do município de Araraquara (CHELIZ & LADEIRA, 2013).

A **Figura 13** demonstra o avanço da urbanização no município. Nota-se que o avanço da urbanização na AID, e entorno, ocorreu majoritariamente após a década de 1970.

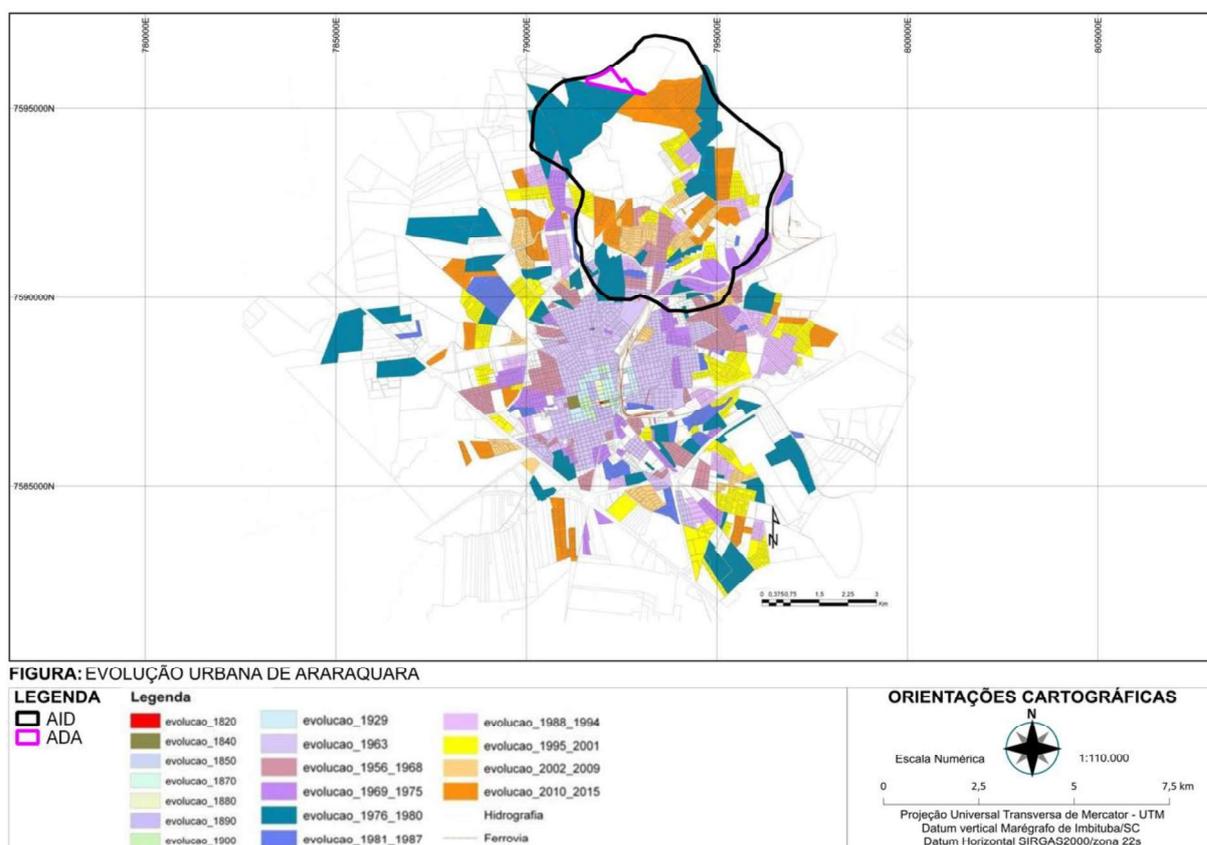


Figura 13: Expansão Urbana no município de Araraquara (PM de Araraquara, 2017).



5.8.2 Patrimônio Natural

5.8.2.1 Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP), previstas na Lei Federal 12.651/12, são espaços territoriais ambientalmente protegidos, definidos como “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” (art. 3º).

A importância de se conter o avanço da malha urbana sobre as APPs e, conseqüentemente sobre os recursos hídricos, foi efetivamente reconhecida no Plano Diretor no ano de 2005 quando institucionalizou os CIECOS como elementos estruturadores do espaço urbano, ampliando a noção de áreas verdes com atribuições de recuperação e preservação dos fundos de vale (MENZORI, 2017).

Assim, de acordo com a Lei Complementar N° 850, de 11 de fevereiro de 2014, Lei Complementar nº 961, de 20 de dezembro de 2021, Art. 115, II – “considera-se uma faixa adicional de 70 (setenta) metros, para a transição entre a paisagem urbana e a APP, permitindo-se, o uso de sistema de espaços abertos, proteção do ambiente natural, mobiliário urbano, proteção e conservação de mananciais, lagoas de retenção para drenagem sustentável, parques lineares e caminhos verdes, projetos paisagísticos, projetos cicloviários, parques vivenciais, equipamentos de lazer e recreação.”

Da área total da AID, 5,19% incide sobre APP e 10,40% sobre CIECO. No Projeto Urbanístico aprovado, os limites de APP (Federal e Municipal) estão sendo respeitados, além dos 70 metros (CIECO), definidos como Áreas Verdes. Na ADA, 10,41% da área incide sobre APP/CIECO em Área Verde.

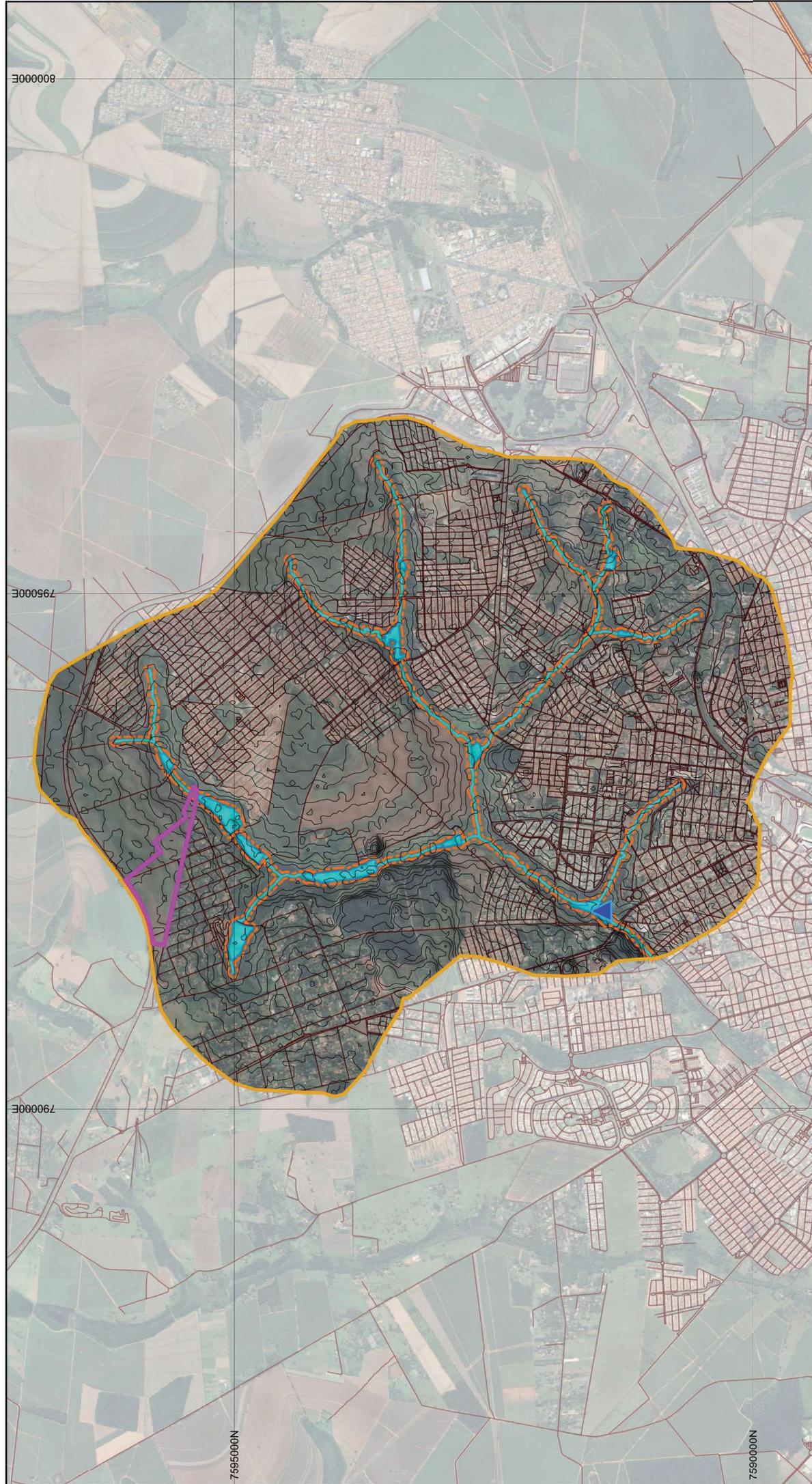
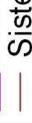


FIGURA: ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) NA AID E ADA

LEGENDA

-  AID
-  ADA
-  Sistema Viário
-  Ponto de Captação
-  Curva de Nível
-  Drenagem
-  Represa
-  APP - 50/30 metros

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica 1:50.000
 0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s

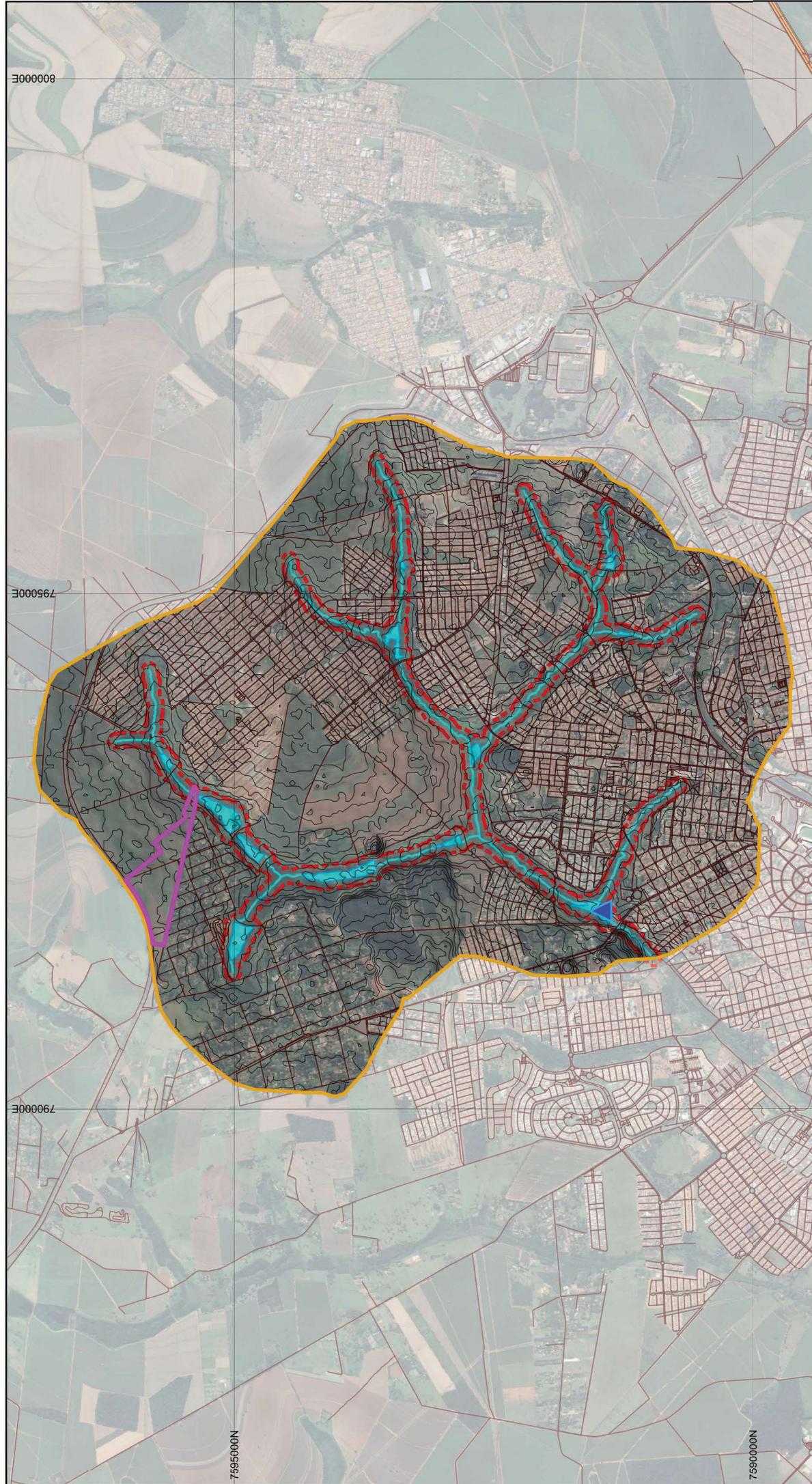
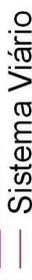
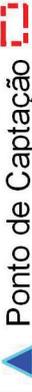


FIGURA: CORREDORES DE INTEGRAÇÃO ECOLÓGICA (CIECO) NA AID E ADA

LEGENDA

-  AID
-  ADA
-  Sistema Viário
-  Ponto de Captação
-  Curva de Nível
-  Drenagem
-  Represa
-  CIECO - 70 metros

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica 1:50.000
 0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
 Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



5.8.2.2 Vegetação Nativa

De acordo com a tabela de quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do Estado de São Paulo do ano 2009, do Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (Sifesp), o município possuía cobertura vegetal predominante de floresta estacional semidecidual, com 4.166 ha, seguida de 2.036 ha de formações arbóreas/arbustivas em regiões de várzea e 2.311 ha de savana que, juntas, correspondiam a aproximadamente 8,5% da superfície do município (SISTEMA..., 2009).

Atualmente, as fisionomias da vegetação identificadas pela fotointerpretação, por informações científicas e históricas locais e por verificações de campo, permitem reconhecer um mosaico vegetacional, onde os limites entre os diversos tipos vegetacionais/fisionomias não são facilmente identificados, nem por meio da fotointerpretação, nem em campo.

No entanto, de maneira geral, é possível relatar que nos interflúvios predomina a vegetação com características fisionômicas e taxonômicas de Cerradão/Savana Florestada (VELOSO, 1992), em diversas condições de perturbação atual ou em processo de regeneração após distúrbios de diferentes intensidades no passado.

Após vistorias e análises realizadas pode-se concluir que dentro da AID, a Mata Atlântica se manifesta de forma evidente nas regiões do alto e médio curso do córrego das Cruzes, envolvendo toda a vegetação nas bordas dos cursos d'água, desde as nascentes até o maior afluente da margem direita na porção central do córrego das Cruzes. Representada pela Floresta Estacional Semidecidual – FES esta tipologia vegetacional perfaz 1.102.324,95 metros quadrados, ou seja, 3,53% da AID.

Ainda na AID, constam alguns fragmentos com composição florística e estrutura típica da Savana Florestada (Bioma Cerrado). Contemplando vegetação secundária de Cerradão, tais fragmentos envolvem 469.264,15 metros quadrados, o que representa 1,50% da AID.

Por fim, nas proximidades dos canais de drenagem se manifesta uma vegetação herbácea-arbustiva denominada Formação Pioneira com Influência Fluvial, a qual engloba 1.026.753,42 metros quadrados da AID (3,29%).

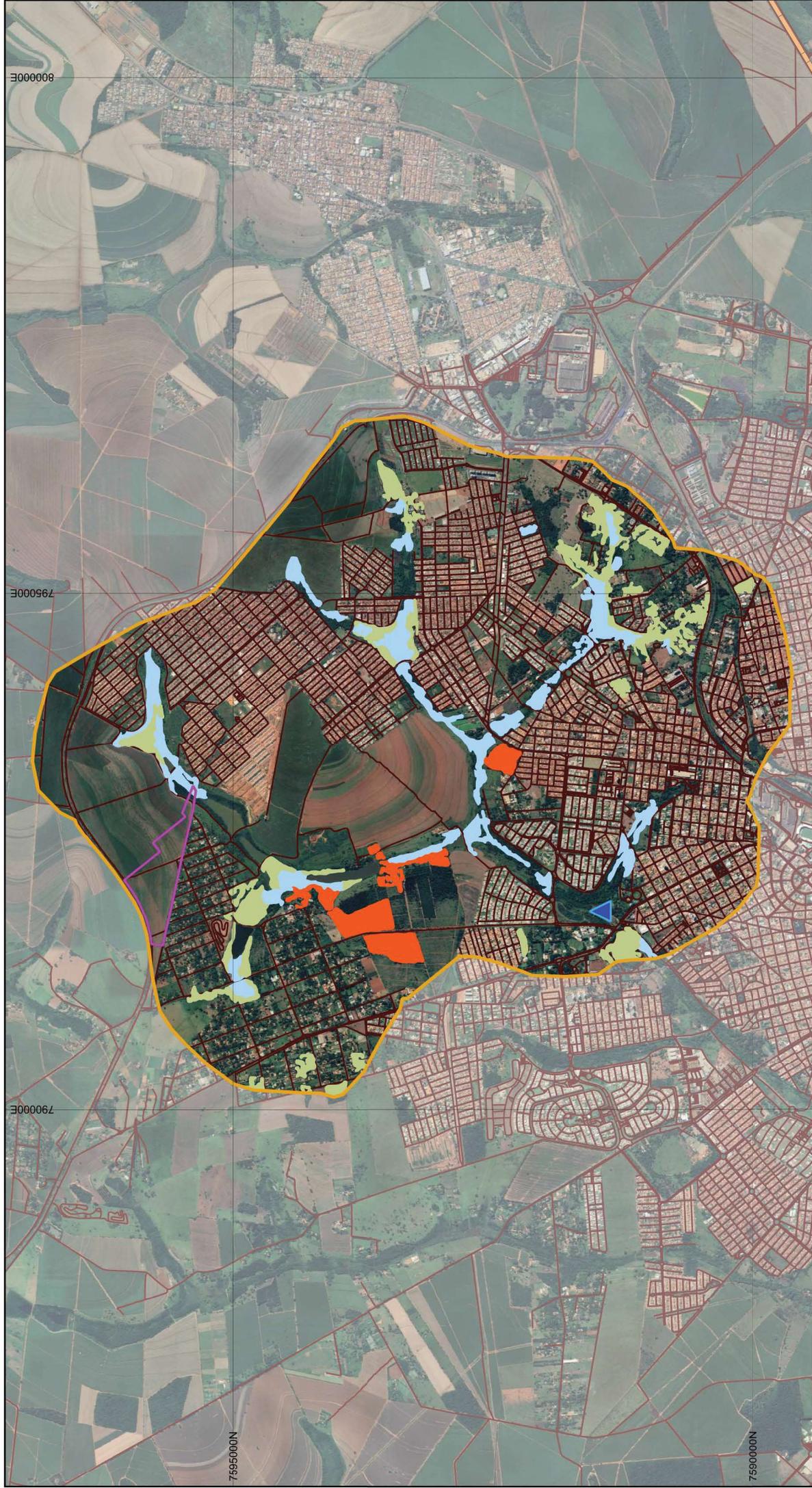


FIGURA: VEGETAÇÃO NA AID E ADA

LEGENDA

- AID
- ADA
- Sistema Viário
- Floresta Estacional Semidecidual
- Formação Pioneira com Influência Fluvial
- Savana Florestada
- Ponto de Captação

ORIENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS



Escala Numérica

1:50.000

0 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum vertical Mareógrafo de Imbituba/SC
Datum Horizontal SIRGAS2000/zona 22s



6. Identificação dos Impactos e Propostas de Mitigação

O presente capítulo retrata os resultados sobre o acúmulo de impactos urbanos, ambientais, socioeconômicos e culturais gerados, tanto pelos empreendimentos, atividades e intervenções urbanísticas propostas, quanto aos já existentes nas áreas de influência.

Por meio da análise quantitativa e qualitativa dos efeitos positivos e negativos gerados, decorrentes da ocupação do espaço urbano, foram aferidas as medidas mitigadoras ou compensatórias capazes de garantir a sustentabilidade do empreendimento **Loteamento Araraquara Montoro I**.

O monitoramento de diferentes planos e programas, ao longo da etapa de obras, irá assegurar a prevenção e a minimização dos impactos ambientais locais e regionais, assim como, proporcionar a melhoria na qualidade de vida futura das pessoas inseridas em zonas propícias à expansão urbana da cidade.

Ressalta-se que os detalhamentos das medidas de controle ambiental da obra serão integrantes do Plano Básico Ambiental (PBA), documento apartado que acompanha este Laudo. Assim, por meio da análise quantitativa e qualitativa dos efeitos positivos e negativos gerados, decorrentes da ocupação do espaço urbano, serão aferidas as medidas mitigadoras ou compensatórias capazes de garantir a sustentabilidade do empreendimento **Loteamento Araraquara Montoro I**.

O monitoramento de diferentes procedimentos e medidas, ao longo da etapa de obras, irá assegurar a minimização dos impactos, assim como, proporcionar proteção/recuperação de áreas protegidas e a melhoria na qualidade de vida futura das pessoas inseridas em zonas propícias à expansão urbana da cidade. Assim, é primordial nessa lógica identificar, levantar, caracterizar e mensurar o conjunto de interferências originárias da instalação do loteamento, as quais devem vir a impactar o seu meio de inserção.



6.1 Metodologia De Avaliação De Impactos

Em termos gerais, a identificação dos impactos decorre da avaliação das características do empreendimento propriamente dito (considerando a natureza do mesmo), das informações do diagnóstico ambiental das áreas de influência e também a legislação incidente.

Um importante fator para a correta ponderação da dimensão de um impacto é a consideração da transformação real que a implantação do empreendimento poderá acarretar no meio em que será implantado. Para apoiar a análise e a avaliação das possíveis repercussões foram adotados critérios e elementos de ponderação que possibilitaram a classificação da magnitude e relevância dos impactos e a indicação de medidas mitigadoras.

Conforme citado anteriormente, as certidões e demais documentos dos agentes públicos ou concessionárias garantem a capacidade de atendimento das redes de infraestrutura (esgoto, água, resíduos e energia elétrica).

A geração de interferências, com especial atenção aquelas potencialmente associadas aos recursos hídricos locais, serão monitorados periodicamente por meio de programas ambientais, ao longo de toda etapa de implantação. As alterações na paisagem urbana e nos padrões urbanísticos e ambientais da ADA demonstram-se compatíveis com as legislações de proteção dos recursos naturais.

Nesse sentido, os impactos identificados decorrentes da implantação e ocupação do empreendimento foram objetos de avaliação, sendo esta apresentada de forma sintética nas Fichas de Impacto apresentadas nos tópicos a seguir. A partir deles, visando mitigar esses impactos ambientais, será proposto a execução de um rol de medidas e programas ambientais, expressos no PBA, durante o período de obras, objetivando a prevenção, recuperação, mitigação e compensação dos impactos.



Tabela 07. Critérios para a Avaliação dos Impactos Ambientais.

Localização	Área de Influência Indireta	Posição espacial da ocorrência do impacto
	Área de Influência Direta	
	Área Diretamente Afetada	
Fase de Ocorrência	Implantação	Etapa do empreendimento em que o impacto ocorre
	Operação	
Natureza dos Impactos	(+) Positivo	Resulta em melhoria da qualidade
	(-) Negativo	Resulta em dano ou perda
Ordem	(D) Direto	Decorrente de ação geradora
	(I) Indireto	Consequência de outro impacto
Duração	(T) Temporário	Ocorre em período de tempo claramente definido
	(P) Permanente	Uma vez desencadeado, atua ao longo do horizonte do projeto
Espacialização	(L) Localizado	Abrangência espacial pode ser definida ou delimitada
	(D) Disperso	Ocorre ou repercute de forma disseminada na área de influência
Reversibilidade	(R) Reversível	Os efeitos do impacto podem ser corrigidos ou mitigados por ações que restaurem o equilíbrio ambiental em condições próximas à pré-existente antes da intervenção
	(I) Irreversível	Passível de recuperação ou mitigação
Ocorrência	(I) Imediato	Ocorre simultaneamente à ação geradora
	(C / M / L) curto, médio e longo prazos	Perdura além do tempo de duração da ação desencadeadora
Relevância	(P) Pequena	Resultante da avaliação de seu significado e sua dinâmica ecológica e social, na dinâmica vigente
	(M) Média	
	(G) Grande	
Significância	(B) Baixa	Resultante da análise da relatividade do impacto gerado, em face dos outros impactos e do quadro atual e prognosticado para a área
	(M) Média	
	(A) Alta	
Magnitude	(P) Pequena	Pouco altera um determinado aspecto, sendo seus efeitos considerados desprezíveis
	(M) Média	Altera medianamente um determinado aspecto podendo interferir parcialmente a qualidade do ambiente
	(G) Grande	Altera significativamente as características de um determinado aspecto, interferindo muito sobre a qualidade do ambiente



6.2 Uso do solo

As obras de implantação do empreendimento irão modificar o uso da área, que deixará de apresentar características visuais rurais, passando a constituir um uso urbano, ou seja, conferindo a conversão adequada à sua categorização junto da política urbana do município. Ressalta-se, portanto, que de acordo com o zoneamento municipal a implantação do empreendimento está de acordo com a legislação e normas vigentes, procedendo-se a ocupação de um vazío urbano, atualmente ocioso.

A proposta urbanística apresentada foi apoiada em estudos acerca dos aspectos físicos e ambientais, o que possibilitou a correta identificação geológica, pedológica, hídrica e de APPs, bem como dos remanescentes florestais nativos e de faixas do CIECO. Ao todo, o **Loteamento Araraquara Montoro I** está garantindo que 20,87% da área loteada esteja sendo direcionada à formação de áreas verdes, espaços que possibilitam a proteção da paisagem natural e a preservação da biodiversidade. Metade disso está sobre área caracterizada como APP e CIECO.

Todo este esforço possibilitou a concepção da ocupação preservando as áreas preconizadas pelas legislações ambientais pertinentes, integrando-as ao partido urbanístico do projeto.

Parâmetros		Descrição
Impacto		Conversão do Uso do Solo - Ocupação de Vazio Urbano
Localização		Empreendimento (ADA)
Fase de Ocorrência		Implantação
Natureza		Positivo
Ordem		Direto
Duração		Permanente
Espacialização		Localizado
Reversibilidade		Irreversível
Ocorrência		Imediata
Relevância		Média
Significância		Média
Magnitude		Alta
Medidas	Preventivas	Execução do Plano Básico Ambiental - PBA
	Mitigadoras	Não se aplica, pois se trata de atendimento a dispositivos legais obrigatórios.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	Projetos de Revegetação, Arborização e Paisagístico
Responsabilidades		Empreendedor



6.3 Cobertura Vegetal

A perda de biomassa é uma consequência direta do procedimento de “limpeza” do terreno e supressão de vegetação nativa. A ponderação deste impacto é determinada pela qualidade da vegetação a ser suprimida, sendo que a ocupação do solo da ADA é composta sumariamente por gramíneas exóticas e agricultura, além de algumas árvores isoladas e uma pequena porção significativa de vegetação nativa em estágio inicial. Ou seja, o perímetro se encontra em contexto de antropização consolidada, onde a vegetação de maior relevância está à leste, nas proximidades da APP e CIECO.

Desta forma, o empreendedor deverá garantir que a “limpeza” do terreno seja feita apenas nas porções objeto de implantação da área útil do empreendimento. Além disso, está prevista a revegetação das Áreas Verdes – atualmente degradadas – e a utilização de espécies típicas do bioma local na composição do projeto paisagístico do empreendimento. Contudo, o corte de indivíduos arbóreos nativos isolados será precedido da obtenção de autorização junto à CETESB.

Parâmetros		Descrição
Impacto		Alteração na Cobertura Vegetal
Localização		Empreendimento (ADA)
Fase de Ocorrência		Implantação
Natureza		Negativo
Ordem		Direto
Duração		Permanente
Espacialização		Localizado
Reversibilidade		Irreversível
Ocorrência		Imediata
Relevância		Média
Significância		Baixa
Magnitude		Média
Medidas	Preventivas	Solicitar autorizações e licenças ambientais junto aos órgãos competentes para promover as intervenções necessárias à correta implantação do empreendimento.
	Mitigadoras	Executar de ações de revegetação das Áreas Verdes, incluindo-se a APP e CIECO.
	Compensatórias	Cumprir TCRA emitido pela CETESB
	Potencializadoras	Projetos de Revegetação, Arborização e Paisagístico
Responsabilidades		Empreendedor



6.4 Permeabilidade do Solo

Os impactos decorrentes da impermeabilização do solo em áreas urbanizadas são de grande relevância, especialmente no que tange ao manejo das águas pluviais, à conservação dos recursos hídricos e à mitigação de riscos de alagamentos.

Em conformidade com as normativas ambientais vigentes, como a Resolução SIMA 80/2020 e as disposições pertinentes nas legislações aplicáveis, é imprescindível que os empreendimentos atendam a critérios rigorosos de manutenção da permeabilidade do solo, com vistas a assegurar a recarga do lençol freático, a gestão eficiente das águas superficiais e a minimização de impactos no regime de escoamento.

No caso em questão, o projeto do empreendimento garante a preservação de áreas permeáveis correspondentes a 20,87% da gleba total, o que supera o percentual mínimo de 20% estabelecido pela legislação. Destaca-se, ainda, a preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Corredores de Integração Ecológica (CIECO), que juntas somam 10,41% da área do empreendimento.

Essas áreas verdes desempenham um papel crucial, não apenas no cumprimento das exigências legais, mas também no incremento da capacidade de infiltração da água no solo, contribuindo para a diminuição da vazão de pico e auxiliando na regulação do fluxo hídrico. A absorção da água pluvial nas áreas permeáveis atenua os picos de escoamento, o que reduz o risco de inundações e sobrecarga do sistema de drenagem.

A implementação adequada de tecnologias para a gestão das águas pluviais, aliada ao manejo sustentável das áreas verdes, permitirá a manutenção da permeabilidade do solo em níveis compatíveis com as exigências normativas. Embora a impermeabilização do solo seja uma transformação irreversível no uso da terra, a recuperação da vegetação nativa, com o revegetamento das áreas de CIECO e APP, e o adequado funcionamento do sistema de drenagem serão determinantes para a normalização do regime de escoamento superficial, assegurando a estabilidade hídrica da região após a conclusão do empreendimento.



Parâmetros		Descrição
Impacto		Impermeabilização do Solo e Aumento do Escoamento Superficial
Localização		Empreendimento
Fase de Ocorrência		Implantação
Natureza		Negativo
Ordem		Direto
Duração		Permanente
Espacialização		Localizado
Reversibilidade		Irreversível
Ocorrência		Imediata, de curto, médio e longo prazos
Relevância		Média
Significância		Alta
Magnitude		Média
Medidas	Preventivas	Elaboração e implantação de projeto de drenagem das águas pluviais, manutenção de áreas permeáveis no interior do empreendimento, atendendo a legislação vigente. No âmbito das obras, adoção de medidas e dispositivos provisórios de controle das vazões incrementadas, dos processos de erosão e carreamento de sedimentos.
	Mitigadoras	Arborização do passeio público e paisagismo das áreas livres, bem como a revegetação das áreas verdes.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor



6.5 Alteração da Paisagem

Após a implantação do empreendimento **Loteamento Araraquara Montoro I** ocorrerá uma alteração definitiva na paisagem da ADA, alterando os elementos visuais, como o relevo e a vegetação. Para a implantação deste empreendimento ocorrerão intervenções na ADA, consolidando um novo espaço urbano e conseqüentemente uma nova tipologia de uso e ocupação do solo, havendo a mudança da paisagem de uma área tipicamente rural para uma nova área urbana.

Ressalta-se que as Áreas de Preservação Permanente (APP) e o Corredor de Integração Ecológica (CIECO) serão protegidas e revegetadas, amenizando bastante o efeito transformador na paisagem local, assim como serão preservados os fragmentos florestais existentes nas áreas verdes do empreendimento. Os projetos incluirão a arborização dos passeios ao longo do sistema viário e canteiros centrais, bem como o paisagismo geral das áreas de uso coletivo. Embora o impacto negativo seja amparado pelos dispositivos legais, que permitem o uso pretendido e a sua compatibilidade com as áreas vizinhas, a implantação de todos os tratamentos supracitados acima possuem natureza positiva.

Parâmetros		Descrição
Impacto		Alteração na Paisagem com Consolidação Urbana
Localização		Empreendimento (ADA)
Fase de Ocorrência		Implantação
Natureza		Positivo
Ordem		Direto
Duração		Permanente
Espacialização		Localizado
Reversibilidade		Irreversível
Ocorrência		Médio e longo prazo
Relevância		Média
Significância		Média
Magnitude		Média
Medidas	Preventivas	Execução do Plano Básico Ambiental - PBA
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	Arborização do passeio público, ajardinamentos de áreas comuns e a revegetação de Áreas Verdes.
Responsabilidades		Empreendedor



6.6 Terraplenagem

Os processos erosivos relacionados aos serviços de terraplenagem estarão concentrados na fase de implantação do empreendimento, especialmente durante a limpeza do terreno, a movimentação de terra, a instalação do canteiro de obras e a construção da infraestrutura viária e de saneamento.

A remoção da vegetação e da camada superficial do solo, característica da etapa de terraplenagem, deixa o solo exposto e vulnerável ao impacto da chuva. Em precipitações intensas, a água pode desagregar o solo, originando partículas soltas que são removidas pelo escoamento superficial. Sem as devidas medidas de contenção, a concentração da água pode resultar na formação de enxurradas e erosão das vertentes, gerando sulcos e ravinas. Tais ocorrência podem comprometer, ainda, a qualidade das águas dos recursos hídricos envoltórios à ADA.

Outro fator que favorece os processos erosivos é a compactação do solo provocada pelo trânsito de operários e equipamentos no canteiro de obras. Isso reduz a capacidade do solo de infiltrar água, alterando o fluxo superficial e potencializando a erosão. A exposição de material terroso não consolidado também aumenta o risco de transporte de sedimentos para os corpos d'água, especialmente em períodos de chuvas intensas. Grifa-se a proximidade da área ao manancial de abastecimento urbano da cidade de Araraquara, o Ribeirão das Cruzes.

Para mitigar esses impactos, o empreendedor adota boas práticas construtivas, com equipes especializadas no controle de erosão e assoreamento. Os projetos e execuções incluem a adequação do traçado viário à topografia local, o equilíbrio entre cortes e aterros, e o recobrimento dos taludes com gramíneas, além da preservação de áreas permeáveis nas regiões mais frágeis. O sistema de drenagem projetado auxiliará na condução ordenada das águas pluviais, evitando o arraste de solo e a aceleração dos processos erosivos.

Para mitigar esses impactos, o Plano de Controle Ambiental (PBA), documento que acompanha este Laudo, prevê uma série de medidas, como:

- ✓ Estabilização do solo com cobertura vegetal, que auxilia na proteção e recuperação da estrutura do solo.

- ✓ Proteção do solo estocado para reuso, evitando a exposição prolongada dos materiais.



- ✓ Execução das obras de terraplenagem de forma setorizada, começando pelas porções de cotas mais elevadas e seguindo em direção às mais baixas, para minimizar o impacto do escoamento superficial.
- ✓ Adoção de cortes e aterros compatíveis com as características pedológicas e topográficas da área, respeitando a dinâmica natural do terreno.
- ✓ Construção de dispositivos provisórios de drenagem, como terraceamento e barreiras filtrantes, que ajudam a controlar as velocidades do escoamento superficial e evitam a erosão.

As barreiras provisórias de contenção serão instaladas em pontos críticos, minimizando o transporte de sedimentos e os impactos sobre a qualidade dos recursos hídricos à jusante da área de intervenção. Também são previstas bacias de sedimentação no canteiro, retardando o retorno da água ao curso. Embora os serviços de terraplenagem envolvam riscos ambientais, quando executados com os devidos cuidados, seus impactos são controláveis e mitigáveis.

Parâmetros		Descrição
Impacto		Potencial de Ocorrências de Erosões
Localização		Empreendimento (ADA)
Fase de Ocorrência		Implantação
Natureza		Negativo
Ordem		Direto
Duração		Temporário (durante a implantação)
Espacialização		Localizado
Reversibilidade		Reversível
Ocorrência		Imediata
Relevância		Grande
Significância		Média
Magnitude		Pequena
Medidas	Preventivas	Implantar procedimentos e dispositivos de controle aos processos erosivos e de assoreamento, conforme descritos no PBA
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor / Prestadores de Serviço



6.7 Drenagem

A urbanização impacta diretamente no coeficiente de permeabilidade do solo, o que pode aumentar a vazão de pico durante eventos de chuva, principalmente na fase inicial de implantação do empreendimento, antes da conclusão do sistema definitivo de drenagem. Embora o empreendimento não impeça o escoamento das águas pluviais para a jusante da bacia, o aumento da vazão de pico é uma preocupação até que o sistema esteja operacional.

Durante a implantação, medidas de drenagem provisória devem ser adotadas para prevenir impactos imediatos, como o carregamento de sedimentos para a rede de drenagem pública. Essas medidas, que estão previstas e detalhadas no Plano Básico Ambiental (PBA), visam mitigar os danos temporários e são essenciais para a aprovação do projeto pelo Departamento Autônomo de Água e Esgotos de Araraquara (DAAE). Tais ações evitam sobrecarga do sistema de drenagem e o comprometimento da qualidade da água.

Neste contexto, protagonizam-se as bacias de sedimentação, curvas de nível e barreiras filtrantes como dispositivos de controle de processos que possam interferir nas condições esperadas à drenagem natural, ocasionando a saturação do sistema.

Na fase de operação, o projeto de drenagem definitivo estará implantado atendendo as normas do DAAE, o que inclui dispositivos de microdrenagem. O sistema será composto por bocas de lobo, galerias, dutos e dispositivos de dissipação de energia, projetados para garantir o escoamento adequado das águas pluviais, minimizando riscos de alagamentos.

A implantação das áreas verdes, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e os Corredores de Integração Ecológica (CIECO), contribuirão para a infiltração da água no solo, reduzindo a velocidade do escoamento e auxiliando na diminuição da vazão de pico. Essas áreas funcionam como zonas de infiltração, promovendo a recarga do lençol freático e a redução de riscos de erosão.

Além disso, a lagoa de contenção interna ao polígono da ADA permitirá o armazenamento temporário das águas pluviais, evitando sobrecargas nas redes de drenagem e ajudando a regularizar o escoamento. Em resumo, embora os impactos da drenagem sejam inevitáveis, as medidas de controle e o sistema de drenagem projetado garantirão a mitigação dos impactos negativos, assegurando a sustentabilidade hídrica e a preservação dos recursos naturais da região.



Parâmetros		Descrição
Impacto		Aumento do Escoamento Superficial e Alteração da Drenagem Natural
Localização		Empreendimento
Fase de Ocorrência		Implantação
Natureza		Negativo
Ordem		Direto
Duração		Permanente
Espacialização		Disperso
Reversibilidade		Irreversível
Ocorrência		Imediata, de curto, médio e longo prazos
Relevância		Grande
Significância		Média
Magnitude		Média
Medidas	Preventivas	Elaboração e implantação de projeto de drenagem das águas pluviais, manutenção de áreas permeáveis no interior do empreendimento, atendendo a legislação vigente. No âmbito das obras, adoção de medidas e dispositivos provisórios de controle das vazões incrementadas, dos processos de erosão e carreamento de sedimentos, conforme indicado no PBA.
	Mitigadoras	Arborização do passeio público e paisagismo das áreas livres, bem como a revegetação das áreas verdes.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor



6.8 Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Durante a execução das obras, os resíduos sólidos comuns serão coletados diariamente em lixeiras fechadas, armazenados adequadamente em containers ou caçambas e removidos pelo serviço de coleta municipal de Araraquara, que já atende a região. Já os resíduos de construção civil (RCC) serão segregados na origem por meio de triagem, com posterior armazenamento em caçambas ou containers identificados, e destinados à reciclagem ou a aterros licenciados, conforme a viabilidade.

A geração de RCC dependerá da gestão eficiente no canteiro de obras, da minimização do desperdício e da implementação de soluções construtivas que favoreçam o reaproveitamento de materiais. Estima-se que, ao término da fase de implantação, o empreendimento gere aproximadamente:

- ✓ Resíduos perigosos: 2 m³,
- ✓ Resíduos domiciliares: 440 m³,
- ✓ Resíduos de construção civil (RCC): 13.200 m³ (tipos A e B).

Os efluentes líquidos provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras serão tratados adequadamente com o uso de banheiros químicos e fossa séptica. Efluentes industriais serão armazenados em instalações específicas, conforme as normas ambientais.

Já na operação, a coleta seletiva de recicláveis será realizada semanalmente, conforme o Programa de Coleta Seletiva do município, com encaminhamento para a Unidade de Triagem e Beneficiamento. A coleta de resíduos orgânicos ocorrerá três vezes por semana, com o material sendo destinado à Estação de Transbordo e, posteriormente, ao Aterro Sanitário da Central de Gerenciamento de Resíduos (CGR) Guatapar.

Em 2022, Araraquara gerou cerca de 210,33 toneladas de resíduos sólidos domiciliares diárias, com uma média per capita de 0,868 kg por habitante. Considerando a população do Loteamento Araraquara Montoro I de 2.810 moradores, estima-se que o empreendimento contribuir com cerca de 2,4 toneladas de resíduos sólidos domiciliares diariamente.



Parâmetros		Descrição
Impacto		Aumento na Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes
Localização		Empreendimento (ADA)
Fase de Ocorrência		Implantação/Operação
Natureza		Negativo
Ordem		Direto
Duração		Permanente
Espacialização		Disperso
Reversibilidade		Irreversível
Ocorrência		Imediato
Relevância		Pequena, visto a disponibilidade de coleta e destinação.
Significância		Baixa
Magnitude		Pequena
Medidas	Preventivas	Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Instalar infraestrutura de saneamento e oficializar a operação junto à municipalidade para o serviço de coleta de resíduos incluir o loteamento na rota.
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor / Poder Público Municipal



7. Programas Ambientais

A partir do diagnóstico e dos impactos ambientais apresentados nos capítulos anteriores, foi possível estabelecer um conjunto de medidas de prevenção, mitigação e compensação daqueles impactos com maior criticidade decorrentes da implantação do **Loteamento Araraquara Montoro I**.

Destaca-se que esses programas configuram compromissos do empreendedor, a fim de ajustar as atividades do empreendimento às potencialidades e fragilidades dos componentes ambientais, urbanísticas e sociais. Desse modo, os programas indicados abaixo objetivam o estabelecimento de um plano de intensões do empreendedor durante a aprovação do empreendimento.

Assim, são previstos à serem implantados os seguintes programas no âmbito do monitoramento da implantação do **Loteamento Araraquara Montoro I**:

- i. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos;
- ii. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- iii. Programa de Prevenção e Controle dos Processos de Erosão e Assoreamentos;
- iv. Programa de Revegetação das Áreas Verdes, Paisagismo e Arborização Urbana.

O detalhamento de cada um desses programas previstos ocorrerá por meio da apresentação do Plano Básico Ambiental – PBA (**Anexo 03**), integrante dos demais documentos para o licenciamento do empreendimento.

Assim, informações sobre as ações, objetivos e procedimentos metodológicos associados por esses quatro programas admitidos ao monitoramento das obras serão validados pelo órgão ambiental competente ao longo de sua tramitação. Inclui-se no PBA as medidas de controle aplicáveis.

Vale frisar que os estudos de investigação geofísica dos barramentos e as medidas de segurança das barragens 7, 9 e 10 serão contemplados em documento específico apartado, denominado Relatório Técnico Sobre Barragens, da Zacarin Engenharia de Fundações, o qual é apresentado no **Anexo 04** e complementa as medidas de prevenção descritas no PBA.



8. Considerações Finais

Examinando o cenário da implantação do **Loteamento Araraquara-Montoro I**, a partir da leitura e análise dos conceitos construtivos e dos princípios ambientais, conclui-se que o empreendimento atuará como polo de desenvolvimento sustentável, estimulando o rearranjo do desenho urbanístico de seu entorno.

Partindo-se da situação atual da ADA, pode-se concluir que a implantação do **Loteamento Araraquara-Montoro I** promoverá ganho ambiental, em razão da preservação e recuperação ambiental das APPs degradadas e respeito ao Corredor de Interesse Ecológico (CIECO).

Em relação à legislação aplicável, a conclusão resultante dos estudos da proposta ora apresentada é de que o empreendimento cumpre a função social da propriedade e atinge os objetivos do desenvolvimento sustentável, atendendo a todas as condicionantes urbanísticas e legais expressa pela esfera pública.

Diante das informações, análises e recomendações expressas ao longo deste estudo e seus anexos, pode-se afirmar que o empreendimento contempla todos os requisitos necessários para superar as exigências contidas no Termo de Compromisso de 22/12/2023, e assim, alcançar a emissão da Certidão de Anuência Definitiva.

Ademais, a execução de procedimentos permanentes de gestão ambiental envolvendo os monitoramentos propostos, permitirá concluir definitivamente pela viabilidade ambiental do empreendimento, visto que as alterações do meio físico serão passíveis de controle, as intervenções no meio biótico serão mitigadas e compensadas e os impactos sociais, históricos, culturais e econômicos, inseridos no meio antrópico, serão predominantemente positivos.



A GeoEkos coloca-se desde já
ao inteiro dispor de **Vossa Senhoria**, para
quaisquer esclarecimentos
que se fizerem necessários.

São Paulo, 09 de dezembro de 2024.



Cláudio Vidrih
Membro Titular do IBAPE-SP
Engenheiro Florestal

claudio.vidrih@geoekos.com.br
+55 (11) 9 4082 6678

EQUIPE TÉCNICA

Cláudio Vidrih
Engenheiro Florestal
CREA: 5062576567

Nádia Horiye
Engenheira Agrônoma
CREA: 5062576567

Gustavo Vidrih
Arquiteto e Urbanista
CAU A1738402



E N G E N H A R I A E M E I O A M B I E N T E

geoekos.com.br

R. Dr. Luiz Migliano, 1986
Morumbi, São Paulo/SP,
CEP: 05711-001
Bonnaire Business, sala 2706
+55 (11) 9 7796 0245