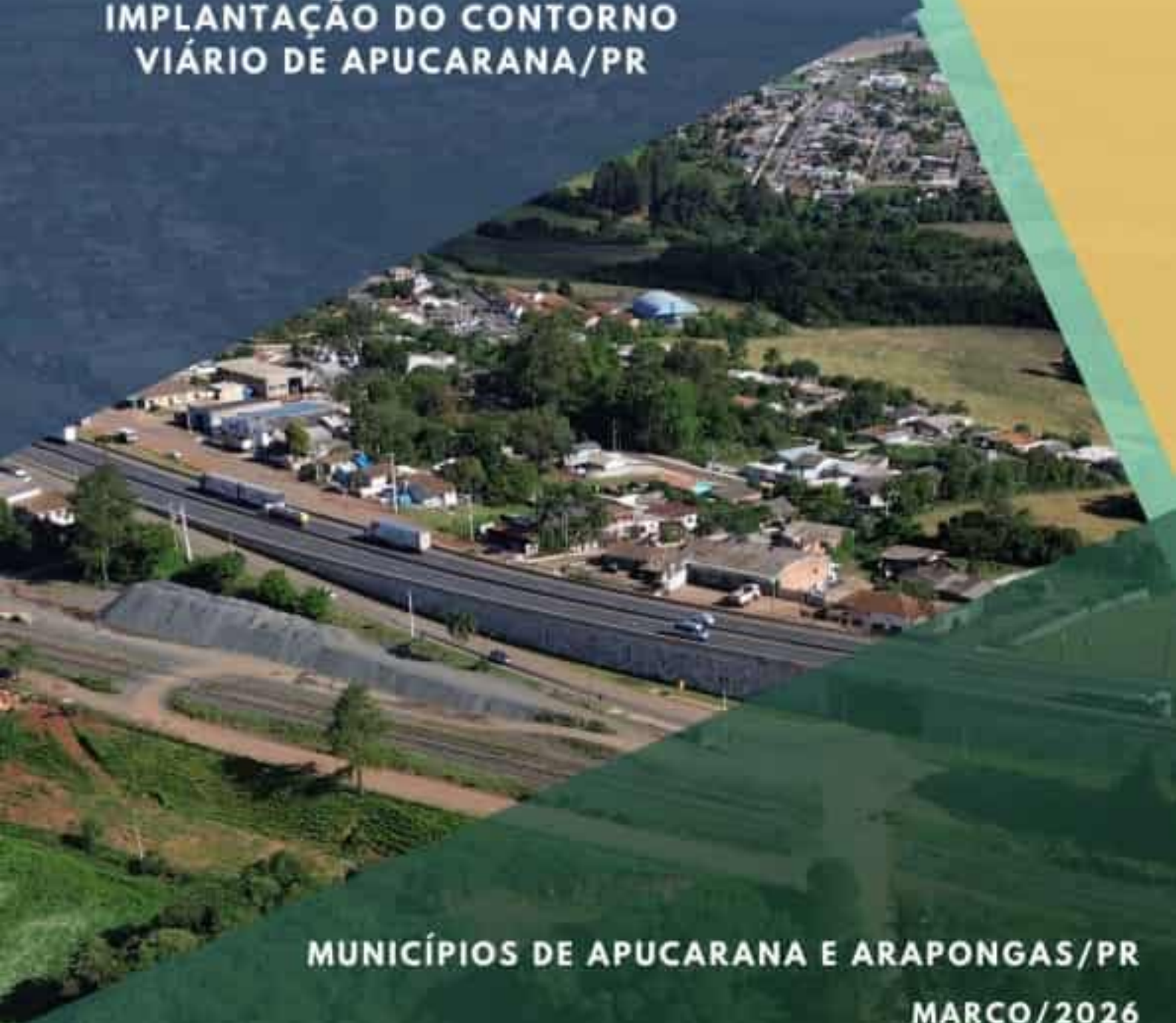
motiva paraná

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS)

ECONATUR
CONSULTORIA SOCIOAMBIENTAL

IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO VIÁRIO DE APUCARANA/PR



MUNICÍPIOS DE APUCARANA E ARAPONGAS/PR

MARÇO/2026

PROJ. Equipe Técnica	03/26		
VERIF. Fabrício Vaz	03/26	VERIF. Débora Novais	03/26
APROV. Eduardo Rocha Campos	03/26	APROV. Samuel Marcondes	03/26

CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS PRVIAS S.A.

ABRANGÊNCIA: **IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO VIÁRIO DE APUCARANA**
MUNICÍPIOS DE APUCARANA E ARAPONGAS/PR

TÍTULO: **RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS)**
MARÇO/2026

N° DO CLIENTE: PV002	N° INTERNO: PV002.RT001.01	FOLHA: 02	REV. 0

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **1**

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR **3**

2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL **4**

3 DADOS DA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR **5**

4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS **8**

5 DADOS DO EMPREENDIMENTO **10**

6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO **11**

6.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 11

6.1.1 Descrição sobre a localização do empreendimento *11*

6.1.2 Justificativa do empreendimento *13*

6.1.3 Projeto funcional do empreendimento *14*

6.1.4 Vias de acessos e condições de tráfego *16*

6.1.5 Sistema de drenagem de águas pluviais *17*

6.1.6 Taxa de impermeabilização do solo prevista *18*

6.1.7 Áreas de apoio e caminhos/acessos de serviço *19*

6.1.8 Resíduos da construção civil a serem gerados *20*

6.1.9 População e densidade de ocupação *21*

6.1.10 Demanda a ser gerada pelo empreendimento *21*

6.1.11 Produção de ruído, odor e material particulado *22*

6.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 24

6.2.1 Listagem e descrição das obras propostas *24*

6.2.2 Seções-tipo *25*

6.2.3 Estimativa de volumes de terraplenagem *25*

6.2.4 Tipo de revestimento a ser utilizado na faixa de rolamento e acostamento e demais materiais construtivos *26*

6.2.5 Tipos de veículos, volume de tráfego e tipos de carga transportada esperados na etapa de operação *26*

6.2.6 Levantamento cadastral das propriedades atingidas pelo empreendimento *30*

6.2.7 Demandas de modificações e remodelação urbana e viária local para implantação do empreendimento *30*

6.2.9. Desapropriação *31*

6.2.10. Tempo estimado para implantação do empreendimento *32*

6.2.11. Cronograma físico-financeiro das obras pretendidas *32*

6.2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 34
6.3.1. Âmbito federal 34
6.3.2. Âmbito estadual 48
6.3.1. Âmbito municipal - Apucarana 55
6.3.2. Âmbito municipal – Arapongas 58
7. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 62
8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 64
8.1. MEIO FÍSICO 64
8.1.1. Geologia e geotecnia 65
8.1.2. Geomorfologia 67
8.1.3. Processos de Dinâmica Superficial 69
8.1.4. Solos AII e AID 72
8.1.5. Recursos minerais e direitos minerários 74
8.1.6. Espeleologia 76
8.1.7. Clima e condições meteorológicas 77
8.1.7.5.1. Velocidade dos ventos 98
8.1.8. Qualidade do ar 104
8.1.9. Ruído e vibração 108
8.1.10. Recursos hídricos 114
8.2. MEIO BIÓTICO 147
8.2.1. Flora 150
8.2.1.5. Áreas de relevante beleza cênica e áreas especiais de interesse turístico 215
8.2.2. Fauna 218
8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 273
8.3.1. Uso e ocupação do solo 273
8.3.2. Zoneamento municipal 292
8.3.3. Demografia 296
8.3.4. Indicadores econômicos 304
8.3.5. Emprego 307
8.3.6. Habitação 308
8.3.7. Indicadores de desenvolvimento social 309
8.3.8. Pesquisa de Percepção Ambiental 312
8.3.9. Equipamentos e serviços públicos 319
8.3.11. Equipamentos culturais e de lazer 336
8.3.12. Infraestrutura existente 338
8.3.13. Paisagem urbana 346

8.3.14. Patrimônio histórico, arqueológico e cultural *348*
8.3.15. Patrimônio fossilífero *351*
8.3.16. Comunidades tradicionais *352*
8.4. COMUNICAÇÃO PRÉVIA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL 355
9. PASSIVOS AMBIENTAIS 356
9.1. PASSIVOS AMBIENTAIS EXISTENTES 356
9.2. PREVISÃO DE POSSÍVEIS PASSIVOS AMBIENTAIS 360
10 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 362
11 ANÁLISE INTEGRADA E IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 366
11.1. SÍNTESE DAS INTERVENÇÕES NA ADA 366
11.2. ANÁLISE INTEGRADA 370
11.2.1. Identificação das atividades impactantes *375*
11.3. IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS 380
11.3.1. Meio físico *380*
11.3.2. Meio biótico *380*
11.3.3. Meio socioeconômico *381*
11.4. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL 382
11.4.1. Determinação e qualificação dos impactos potenciais *386*
11.4.2. Síntese da qualificação dos impactos potenciais *416*
11.4.3. Impactos cumulativos e sinérgicos *420*
12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL 426
12.1. METODOLOGIA EMPREGADA 426
12.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 426
12.3. SITUAÇÃO AMBIENTAL FUTURA 431
12.3.1. Hipótese de não implantação do empreendimento *431*
12.3.2. Hipótese da implantação do empreendimento *432*
13. MEDIDAS DE CONTROLE 434
13.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO 435
13.1.1. Apresentação e justificativa *435*
13.1.2. Objetivos *435*
13.1.3. Metas *436*
13.1.4. Indicadores *436*
13.1.5. Metodologia *437*
13.1.6. Responsável pela implementação *441*

13.1.7. Recursos materiais e humanos 441
13.1.8. Sistema de registro e acompanhamento 442
13.1.9. Cronograma 442
13.1.10. Atendimento a requisitos legais 442
13.1.11. Inter-relação com outros programas 443
13.1.12. Referências bibliográficas 444
13.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS 446
13.2.1. Apresentação e justificativa 446
13.2.2. Objetivos 446
13.2.3. Metas 447
13.2.4. Indicadores 447
13.2.5. Metodologia 447
13.2.6. Responsável pela implementação 451
13.2.7. Recursos materiais e humanos 451
13.2.8. Sistema de registro e acompanhamento 452
13.2.9. Cronograma 452
13.2.10. Atendimento a requisitos legais 452
13.2.11. Inter-relação com outros programas 453
13.2.12. Referências bibliográficas 453
13.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA 454
13.3.1. Apresentação e justificativa 454
13.3.2. Objetivos 454
13.3.3. Metas 454
13.3.4. Indicadores 455
13.3.5. Metodologia 455
13.3.6. Responsável pela implementação 458
13.3.7. Recursos materiais e humanos 458
13.3.8. Sistema de registro e acompanhamento 458
13.3.9. Cronograma 459
13.3.10. Atendimento a requisitos legais 459
13.3.11. Inter-relação com outros programas 459
13.3.12. Referências bibliográficas 460
13.4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS 461
13.4.1. Apresentação e justificativa 461
13.4.2. Objetivos 461
13.4.3. Metas 461
13.4.4. Indicadores 462

13.4.5. Metodologia 462
13.4.6. Responsável pela implementação 466
13.4.7. Recursos materiais e humanos 466
13.4.8. Sistema de registro e acompanhamento 466
13.4.9. Cronograma 467
13.4.10. Atendimento a requisitos legais 467
13.4.11. Inter-relação com outros programas 468
13.4.12. Referências bibliográficas 468
13.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DO AR 470
13.5.1. Apresentação e justificativa 470
13.5.2. Objetivos 470
13.5.3. Metas 470
13.5.4. Indicadores 471
13.5.5. Metodologia 471
13.5.6. Responsável pela implementação 471
13.5.7. Recursos materiais e humanos 472
13.5.8. Sistema de registro e acompanhamento 472
13.5.9. Cronograma 472
13.5.10. Atendimentos a requisitos legais 472
13.5.11. Inter-relação com outros programas 472
13.5.12. Referências bibliográficas 473
13.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO 474
13.6.1. Apresentação e justificativa 474
13.6.2. Objetivos 474
13.6.3. Metas 474
13.6.4. Indicadores 475
13.6.5. Metodologia 475
13.6.6. Responsável pela implementação 476
13.6.7. Recursos materiais e humanos 476
13.6.8. Sistema de registro e acompanhamento 477
13.6.9. Cronograma 477
13.6.10. Atendimento a requisitos legais 477
13.6.11. Inter-relação com outros programas 477
13.6.12. Referências bibliográficas 477
13.7. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO 478
13.7.1. Apresentação e justificativa 478
13.7.2. Objetivos 478

13.7.3. Metas *478*
13.7.4. Indicadores *479*
13.7.5. Metodologia *479*
13.7.6. Responsável pela implementação *482*
13.7.7. Recursos materiais e humanos *482*
13.7.8. Sistema de registro e acompanhamento *483*
13.7.9. Cronograma *483*
13.7.10. Atendimento a requisitos legais *483*
13.7.11. Inter-relação com outros programas *484*
13.7.12. Referências bibliográficas *484*
13.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA 485
13.8.1. Apresentação e justificativa *485*
13.8.2. Objetivos *485*
13.8.3. Metas *485*
13.8.4. Indicadores *486*
13.8.5. Metodologia *486*
13.8.6. Responsável pela implementação *488*
13.8.7. Recursos materiais e humanos *489*
13.8.8. Sistema de registro e acompanhamento *489*
13.8.9. Cronograma *489*
13.8.10. Atendimento a requisitos legais *491*
13.8.11. Inter-relação com outros programas *491*
13.8.12. Referências bibliográficas *491*
13.9. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD) 492
13.9.1. Apresentação e justificativa *492*
13.9.2. Objetivos *492*
13.9.3. Metas *492*
13.9.4. Indicadores *493*
13.9.5. Metodologia *493*
13.9.6. Responsável pela implementação *494*
13.9.7. Recursos materiais e humanos *494*
13.9.8. Sistema de registro e acompanhamento *494*
13.9.9. Cronograma *495*
13.9.10. Atendimento a requisitos legais *495*
13.9.11. Inter-relação com outros programas *495*
13.9.12. Referências bibliográficas *495*
13.10. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) 497

13.10.1. Apresentação e justificativa 497
13.10.2. Objetivos 497
13.10.3. Metas 498
13.10.4. Indicadores 498
13.10.5. Metodologia 498
13.10.6. Responsável pela implementação 513
13.10.7. Recursos materiais e humanos 514
13.10.8. Sistema de registro e acompanhamento 514
13.10.9. Cronograma 514
13.10.10. Atendimento a requisitos legais 514
13.10.11. Inter-relação com outros programas 515
13.10.12. Referências bibliográficas 515
13.11. PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E REASSENTAMENTO 517
13.11.1. Apresentação e justificativa 517
13.11.2. Objetivos 517
13.11.3. Metas 517
13.11.4. Indicadores 518
13.11.5. Metodologia 518
13.11.6. Responsável pela implementação 521
13.11.7. Recursos materiais e humanos 521
13.11.8. Sistema de registro e acompanhamento 522
13.11.9. Cronograma 522
13.11.10. Atendimento a requisitos legais 522
13.11.11. Inter-relação com outros programas 523
13.11.12. Referências bibliográficas 523
13.12. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 525
13.12.1. Apresentação e justificativa 525
13.12.2. Objetivos 525
13.12.3. Metas 525
13.12.4. Indicadores 526
13.12.5. Metodologia 526
13.12.6. Responsável pela implementação 527
13.12.7. Recursos materiais e humanos 527
13.12.8. Sistema de registro e acompanhamento 527
13.12.9. Cronograma 527
13.12.10. Atendimento a requisitos Legais 528
13.12.11. Inter-relação com outros programas 528

13.12.12. Referências bibliográficas *529*
13.13. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 530
13.13.1. Apresentação e justificativa *530*
13.13.2. Objetivos *530*
13.13.3. Metas *531*
13.13.4. Indicadores *531*
13.13.5. Metodologia *531*
13.13.6. Responsável pela implementação *533*
13.13.7. Recursos materiais e humanos *533*
13.13.8. Sistema de registro e acompanhamento *533*
13.13.9. Cronograma *533*
13.13.10. Atendimento a requisitos legais *534*
13.13.11. Inter-relação com outros programas *534*
13.13.12. Referências bibliográficas *534*
13.14. PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO 536
13.14.1. Apresentação e justificativa *536*
13.14.2. Objetivos *536*
13.14.3. Metas *537*
13.14.4. Indicadores *537*
13.14.5. Metodologia *537*
13.14.6. Responsável pela implementação *544*
13.14.7. Recursos materiais e humanos *544*
13.14.8. Sistema de registro e acompanhamento *544*
13.14.9. Cronograma *545*
13.14.10. Atendimento a requisitos legais *545*
13.14.11. Inter-relação com outros programas *546*
13.14.12. Referências bibliográficas *546*
13.15. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL 548
13.15.1. Apresentação e justificativa *548*
13.15.2. Objetivos *548*
13.15.3. Metas *548*
13.15.4. Indicadores *549*
13.15.5. Metodologia *549*
13.15.6. Responsável pela implementação *551*
13.15.7. Recursos materiais e humanos *552*
13.15.8. Sistema de registro e acompanhamento *552*
13.15.9. Cronograma *552*

13.15.10. Atendimento a requisitos legais 552
13.15.11. Inter-relação com outros programas 553
13.15.12. Referências bibliográficas 553

14. CONCLUSÕES 554

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 557

16. ANEXOS 562

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Ambiental Simplificado (RAS) objetiva fornecer os elementos necessários ao Instituto Água e Terra do Paraná (IAT) para a análise da viabilidade ambiental relativa à implantação do Contorno Viário de Apucarana, localizado nos municípios de Apucarana e Arapongas/PR.

Por meio do Ofício ADC25050, encaminhado em 09/04/2025, a Concessionária de Rodovias PRVias S. A. protocolizou a solicitação de consulta para definição de modalidade de licenciamento ambiental do empreendimento supracitado. Através do Ofício nº 182/2025-DILIO, emitido em 12/06/2025, o IAT indicou a necessidade de licenciamento ambiental na modalidade trifásico, com apresentação do estudo ambiental denominado Relatório Ambiental Simplificado, encaminhando, em anexo, o Termo de Referência específico para a elaboração do estudo em questão.

Dessa forma, o presente RAS foi estruturado de modo a cumprir as exigências e orientações do licenciamento ambiental, fornecendo um conjunto de informações técnicas sobre o empreendimento, ao mesmo tempo identificando e avaliando as características socioambientais de sua área de inserção, compreendendo os potenciais impactos (positivos e negativos), bem como as medidas mitigadoras/compensatórias associados às diversas fases do empreendimento.

Com base no Termo de Referência acima citado, este RAS foi estruturado como apresentado a seguir.

Na **seção 1,** é apresentada a identificação do empreendedor e, na **seção 2,** é apresentada a identificação da empresa consultora que elaborou o estudo ambiental, seguida pela **seção 3,** que apresenta a equipe técnica multidisciplinar executora do estudo.

A **seção 4** aborda a justificativa para a instalação do empreendimento e o objeto do licenciamento, descrevendo os itens que caracterizam o empreendimento, incluindo a descrição das obras principais (porte, área ocupada, extensão e demanda a ser atendida).

A **seção 5** apresenta os dados gerais do empreendimento, seguida pela **seção 6,** que detalha a caracterização e descrição das informações referentes aos elementos que o integram, assim como as instalações e equipamentos principais e secundários que permitirão a operação do empreendimento, além de abordar os aspectos legais e institucionais relativos ao empreendimento, com base numa análise da legislação incidente nos níveis federal, estadual e municipal, elencando as obrigações, proibições

e recomendações quanto às atividades a serem desenvolvidas durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

A **seção 7** apresenta as áreas de influência do empreendimento, que abrangem a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII).

Posteriormente, na **seção 8,** é apresentado o diagnóstico ambiental das áreas de influência, composta por uma análise integrada dos aspectos e condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico nas áreas de influência do empreendimento.

A **seção 9** detalha os passivos ambientais existentes e a previsão dos possíveis passivos ambientais decorrentes do empreendimento.

Na **seção 10,** é apresentado o estudo de alternativas locacionais. Já na **seção 11,** é apresentada uma análise integrada com a identificação, quantificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes das atividades de planejamento, construção e operação do empreendimento proposto.

Em seguida, a **seção 12** apresenta o prognóstico da qualidade ambiental futura, o qual tem o objetivo de avaliar a situação ambiental das áreas de influência através da identificação, valoração e interpretação dos prováveis impactos ambientais, antes e depois da instalação do empreendimento.

Na **seção 13** são propostas as medidas de controle e os programas de mitigação, monitoramento e compensação ambiental para os impactos identificados na seção anterior.

Na **seção 14** são apresentadas as conclusões, visando avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento através de uma análise crítica do conteúdo dos estudos. Por fim, a **seção 15** traz as referências bibliográficas.

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Abaixo, são apresentados os dados do empreendedor responsável pela implantação do Contorno Viário de Apucarana, entre os municípios de Apucarana e Arapongas/PR.

Razão social: Concessionária de Rodovias PRVias S.A.
Nome fantasia: Motiva Paraná
CNPJ: 59.196.897/0001-13
Inscrição estadual: Isenta
CTF IBAMA: 8820880
Endereço para correspondência: Rua João Wyclif, 111 - Andar 13, Sala 1301 A 1312 - Gleba Fazenda Palhano, Londrina-PR. CEP: 86050-450.

Representantes legais:

- **Nome:** Keller Alves Rodrigues Junior
- **CPF:** 263.152.128-59
- **Conselho de classe:** 5063273591

- **Nome:** Elisa Dias Alves da Silva
- **Telefone:** (11) 4589-4632
- **E-mail:** elisa.silva@motiva.com.br

Pessoas de contato:

- **Nome:** Samuel Rossini Marcondes
- **Telefone:** (11) 99973-2668
- **E-mail:** samuel.marcondes@motiva.com.br

- **Nome:** Débora Novais
- **Telefone:** (11) 93482-9732
- **E-mail:** debora.novais@motiva.com.br

2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

Abaixo, são apresentados os dados da empresa consultora responsável pela elaboração deste Relatório Ambiental Simplificado.

Razão social: Ecossistema Natural Consultoria Socioambiental Ltda.
Nome fantasia: Econatur Consultoria Socioambiental
CNPJ: 36.741.198/0001-01
Inscrição estadual: Isenta
CTF IBAMA: 7610631
Endereço completo: Rua Alexandre Herculano, 120 – Torre B - Sala 32B, Vila Monteiro, Piracicaba - SP - CEP: 13418-445

Representante legal e pessoa de contato:

- **Nome:** Eduardo Augusto Rocha Campos
- **CPF:** 175.663.908-64
- **Telefone:** (19) 3302-6838
- **E-mail:** eduardo@econaturconsultoria.com.br

3 DADOS DA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

Abaixo, são apresentados os dados da equipe técnica executora do presente estudo. O **Quadro 1** apresenta os dados da Coordenação geral do estudo ambiental. No **Quadro 2** são apresentados os dados da equipe responsável pelo diagnóstico do meio socioeconômico; no **Quadro 3** os dados da equipe responsável pelo diagnóstico do meio físico. Por fim, o **Quadro 4** apresenta os dados da equipe responsável pelo diagnóstico do meio biótico. Destaca-se que os itens referentes à identificação e avaliação dos impactos, programas de mitigação, monitoramento e compensação e prognóstico ambiental foram elaborados pelas três equipes.

Quadro 1 - Dados da coordenação geral do estudo ambiental.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO	CTF IBAMA	FUNÇÃO	ASSINATURA
Coordenação geral					
Eduardo Augusto Rocha Campos	Eng. Florestal e Segurança do Trabalho	CREA/SP 5060866872	2826355	Diretor executivo	
Fabrício Cristiano Vaz	Eng. Ambiental e Segurança do Trabalho	CREA/SP 5071075706	7656868	Gerente técnico	

Quadro 2 - Dados da equipe técnica responsável pelo diagnóstico do meio socioeconômico.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO	CTF IBAMA	FUNÇÃO	ASSINATURA
Meio Socioeconômico					
Luna Peres Guimarães	Geógrafa	-	6365376	Coordenadora Técnica	
Fernando Carvalho Costa	Gestor Ambiental	-	6086669	Analista ambiental	
Bruno Fernandes Scaramelli	Eng. Ambiental	-	7248408	Analista ambiental	
Tatiane Duarte	Eng. Ambiental e Sanitária	-	7354323	Analista ambiental	
Bianca Perin Malaghini	Gestora Ambiental	-		Trainee ambiental	

Quadro 3 - Dados da equipe técnica responsável pelo diagnóstico do meio físico.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO	CTF IBAMA	FUNÇÃO	ASSINATURA
Meio Físico					
Marcus J. Alves	Eng. Ambiental	CREA/SP	6223380	Coordenador técnico	
Aline Cristina Cardenas Silveira	Gestora Ambiental	-	5419683	Analista ambiental	
Gabriel de Almeida Coam	Eng. Ambiental	-	8128378	Analista ambiental	
Matias Valladão Silva	Geólogo	CREA/SP 5071373262	7528788	Analista ambiental	
Kassya da Silva Castro	Eng. Ambiental	-	8461648	Analista ambiental	
João Pedro Rodrigues dos Santos	Geógrafo (em formação)	-	8685406	Estagiário	

Quadro 4 - Dados da equipe técnica responsável pelo diagnóstico do meio biótico.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO	CTF IBAMA	FUNÇÃO	ASSINATURA
Meio Biótico					
Maurício Shoji Seki	Eng. Florestal	CREA/SP 2606096010	2826356	Coordenador técnico de flora	
Juliana Rodrigues Kuntz	Bióloga	-	4715327	Especialista - flora	
Érika Tiemi Tsuda	Bióloga	-	7188791	Analista ambiental - flora	
Karla Patricia da Silva	Bióloga	-	6912981	Analista ambiental - flora	

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO	CTF IBAMA	FUNÇÃO	ASSINATURA
Meio Biótico					
Caleb de Lima Ribeiro	Biólogo	-		Analista ambiental - flora	
Laís Ferraz de Camargo	Bióloga	-	8859035	Analista ambiental - flora	
Mayara Mary Oliveira e Silva	Bióloga	CRBIO/SP 109491/01	7354728	Coordenadora técnica de fauna	
Rafaela Vitti Ferneda	Bióloga	-	8236990	Analista ambiental - fauna	
Betina Carci Besse	Médica Veterinária	-	7515102	Analista ambiental - fauna	
Juliana de Oliveira Bittencourt	Bióloga	-	8748996	Analista ambiental - fauna	
Maria Clara Tinti Vieira	Bióloga	-	8720770	Trainee - fauna	

Cumpre informar que as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos coordenadores técnicos são apresentadas no **Anexo 1 – ARTs,** enquanto os Cadastros Técnicos Federais (CTFs) da Econatur Consultoria Socioambiental e equipe técnica são apresentados no **Anexo 2 – CTFs**.

4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O projeto de implantação do Contorno Viário de Apucarana tem como objetivo principal a melhoria da mobilidade regional, por meio da criação de um novo traçado rodoviário que possibilite o desvio do tráfego de longa distância do perímetro urbano dos municípios de Apucarana e Arapongas, ambos localizados no norte do estado do Paraná. Com extensão total de 14,86 km, o contorno terá início no km 197+500 da BR-369, no município de Arapongas, e término no km 247+100 da rodovia federal BR-376, nas proximidades do entroncamento com a PR-532 (Rodovia Irineu Sachelli), no município de Apucarana.

A proposta justifica-se diante da necessidade de ampliação e requalificação do sistema viário existente, promovendo melhor fluidez do tráfego, especialmente para veículos de carga e transporte de longa distância, que atualmente atravessam áreas densamente urbanizadas. O novo traçado reduzirá significativamente o volume de veículos pesados no núcleo urbano, melhorando a qualidade de vida da população, diminuindo riscos de acidentes e otimizando o tempo de deslocamento para os usuários locais.

No que se refere à inter-relação com a cadeia logística, o contorno viário integra-se a um sistema rodoviário estratégico que conecta os polos econômicos da região norte do Paraná ao Porto de Paranaguá, facilitando o escoamento de produtos agropecuários e industriais.

A BR-376 é uma rodovia federal brasileira que conecta o município de Dourados, no Mato Grosso do Sul, ao município de Garuva, em Santa Catarina, atravessando o estado do Paraná. No território paranaense, é popularmente conhecida como Rodovia do Café, em alusão ao seu papel histórico no escoamento da produção cafeeira do estado.

A mencionada rodovia cumpre papel essencial no transporte de soja, milho, carne bovina, madeira, móveis, papel e celulose, sendo um dos principais corredores logísticos do estado. A implantação do contorno visa, portanto, incrementar a eficiência logística e reduzir custos operacionais no transporte regional e interestadual. Entre 1997 e 2021, o trecho da BR-376 entre Apucarana e Curitiba foi administrado pela concessionária CCR RodoNorte, sob o Lote 5 do Anel de Integração do Paraná. Após o término da concessão, em 2021, houve a retomada gradual da operação pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER/PR), com investimentos em melhorias e manutenção da rodovia.

Do ponto de vista da importância social e regional, o empreendimento proporcionará impactos positivos expressivos para os municípios diretamente envolvidos, ao reduzir o

tráfego urbano de cargas, minimizar a emissão de poluentes atmosféricos e sonoros em áreas residenciais e promover um ambiente mais seguro para pedestres, ciclistas e motoristas locais. Tais melhorias favorecem a mobilidade urbana e contribuem com o ordenamento territorial e o desenvolvimento sustentável da região.

Além disso, o Contorno Viário de Apucarana está alinhado ao planejamento regional e à política estadual de infraestrutura viária, estando inserido no escopo do novo contrato de concessão rodoviária do Lote 3, assinado em 2025 com a concessionária Motiva Paraná. Este contrato compreende 569 km de rodovias federais e estaduais, incluindo as rodovias BR-369, BR-373, BR-376, PR-170, PR-323, PR-445 e PR-090, com foco na melhoria da infraestrutura de transporte e da segurança viária no estado.

A operação do contorno permitirá impactos diretos e positivos na mobilidade urbana e intermunicipal, ao redistribuir os fluxos viários e possibilitar maior fluidez entre os entroncamentos rodoviários. Essa reestruturação tem potencial para reduzir significativamente os índices de acidentes, sobretudo nos pontos mais críticos atualmente existentes, como travessias urbanas, cruzamentos e interseções de nível.

Assim, o Contorno Viário de Apucarana representa uma resposta à crescente demanda por infraestrutura moderna, segura e eficiente, alinhando-se aos princípios de planejamento territorial, desenvolvimento socioeconômico regional e preservação da qualidade de vida das populações diretamente impactadas.

5 DADOS DO EMPREENDIMENTO

Denominação do empreendimento: Contorno Viário de Apucarana

Extensão: 14,86 km

Localização: Início no km 197+500 da rodovia BR-369, no município de Arapongas, e término no km 247+100 da rodovia BR-376, no município de Apucarana, interceptando os municípios de Apucarana e Arapongas, estado do Paraná

Coordenadas de localização (SIRGAS 2000): As coordenadas geográficas (SIRGAS 2000) e métricas (UTM SIRGAS 2000 22 Sul) do início e final do trecho objeto deste estudo são apresentadas na **Tabela 1** a seguir.

Tabela 1 – Coordenadas de localização do empreendimento.

Trecho	Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000)		Coordenadas métricas (UTM SIRGAS 2000 22 Sul)	
	Latitude	Longitude	X	Y
Início do trecho	-51,425527	-23,50532	456555,11	7400475,34
Final do trecho	-51,399671	-23,610316	459227,35	7388858,87

6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1 Localização do empreendimento

6.1.1 Descrição sobre a localização do empreendimento

O projeto de implantação do Contorno Viário de Apucarana terá início no km 197+500 da BR-369, no município de Arapongas, e término no km 247+100 da rodovia federal BR-376, nas proximidades do entroncamento com a PR-532 (Rodovia Irineu Sachelli), no município de Apucarana, com extensão de 14,86 km.

O **Mapa de Localização do Empreendimento – Contexto Regional** a seguir apresenta o contexto regional no qual a área de intervenção está inserida, com representações referentes a principais núcleos urbanos (vilas ou povoados), área urbana, tipologia vegetacional (conforme Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra do estado do Paraná – 2012), cursos d'água transpostos, áreas de mananciais, rede viária, Unidades de Conservação, áreas legalmente protegidas (cavidades naturais subterrâneas, sítios arqueológicos entre outros), áreas ambientalmente sensíveis (áreas de várzea, brejos entre outros), terras indígenas, comunidades quilombolas, faxinais, pescadores, outras comunidades tradicionais e indicação de outras interferências consideradas relevantes.

Em relação aos principais núcleos urbanos, como vilas e povos, interceptados pelo empreendimento, podemos citar o distrito de Aricanduva, no município de Arapongas. Já no município de Apucarana os núcleos populacionais mais relevantes, interceptados pela área de implantação do Contorno Viário, são as vilas Reis e Curitiba, além do condomínio habitacional Sol Sagrado.

No que se refere aos recursos hídricos transpostos na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, verificou-se um total de 17 cursos d'água, sendo o Ribeirão do Xaxim, o Córrego Água da Juruba, o Córrego do Herval e um afluente do Ribeirão da Raposa os de maior relevância.

Sobre as áreas legalmente protegidas, constatou-se que a ADA do empreendimento não intercepta nenhum local dessa tipologia. A área protegida mais próxima é o Parque Municipal da Raposa, classificado como Unidade de Conservação de Proteção Integral, cujos limites estão inseridos na Área de Influência Direta (AID) do Contorno Viário de Apucarana.

Por fim, a tipologia vegetacional observada na ADA do empreendimento se refere a fragmentos florestais que possuem características correspondentes à uma zona de

transição entre a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES) com fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de sucessão. Um trecho é coberto por formação pioneira de influência fluvial.

Já o contexto local do empreendimento é apresentado no **Mapa de Localização do Empreendimento - Contexto Local,** o qual apresenta, em um raio de 500 metros do empreendimento, a localização do traçado em relação a edificações/benfeitorias e curvas de nível e/ou cotas topográficas, acrescidas das informações locais apresentadas no **Mapa de Localização do Empreendimento – Contexto Regional.**

6.1.2 Justificativa do empreendimento

A implantação do Contorno Viário de Apucarana é justificada pela necessidade de reordenamento do tráfego rodoviário que atualmente atravessa os perímetros urbanos dos municípios de Apucarana e Arapongas, no estado do Paraná, especialmente nos trechos das rodovias BR-376 e BR-369. Ambas as rodovias exercem papel estratégico na malha logística nacional, conectando regiões produtoras do norte do Paraná ao Porto de Paranaguá, com intensa circulação de veículos de carga.

Tanto os trechos da BR-376 quanto os da BR-369, que cruzam a zona urbana de Apucarana, apresentam tráfego urbano intenso, com lentidão e pontos críticos associados à presença de caminhões, curvas acentuadas e travessias em nível. A elevada presença de veículos pesados nesses trechos urbanos impacta negativamente a mobilidade local, gerando riscos à segurança viária, aumentando o tempo de deslocamento de moradores e usuários locais, intensificando a emissão de poluentes atmosféricos e sonoros e contribuindo para o desgaste precoce da infraestrutura viária municipal. Tais impactos são agravados pelo crescimento da frota regional e pela expansão das atividades agroindustriais que dependem do escoamento rodoviário, especialmente nos períodos de safra agrícola.

Nesse contexto, a implantação do Contorno Viário de Apucarana, com extensão aproximada de 14,86 quilômetros, representa uma solução viável e necessária para segregar o tráfego de longa distância, especialmente de veículos de carga, do tráfego urbano. Ao desviar o fluxo pesado para um traçado perimetral projetado com padrão geométrico adequado, o empreendimento proporcionará maior fluidez ao tráfego local, reduzirá os conflitos entre veículos leves e pesados e contribuirá significativamente para a segurança de pedestres, ciclistas e motoristas.

Além disso, destaca-se a contribuição do empreendimento para o desenvolvimento socioeconômico da região. Durante as fases de implantação e operação, o contorno deverá gerar empregos diretos e indiretos, movimentando cadeias produtivas locais ligadas à construção civil, transporte, fornecimento de materiais, alimentação, hospedagem e serviços diversos. Essa dinâmica fortalece a economia dos municípios envolvidos, promovendo a geração de renda, aumento da arrecadação tributária e fomento à economia regional. O incremento da infraestrutura viária também atrai novos investimentos privados, estimula a instalação de empreendimentos logísticos e amplia a atratividade econômica de Apucarana, Arapongas e municípios vizinhos.

O empreendimento está inserido no escopo do Programa de Exploração Rodoviária (PER) - Lote 3 (Ver mais em: https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/concessionarias/lista-de-concessoes/pr-vias/documentos-de-gestao/contrato-e-anexos/anexos-do-contrato), sob responsabilidade da Motiva Paraná, desde 2025. Essa concessão prevê melhorias estruturais em 569 quilômetros de rodovias, incluindo duplicações, requalificações e a construção de contornos urbanos. Dessa forma, o contorno de Apucarana está plenamente alinhado com as diretrizes estaduais de mobilidade e com o planejamento regional de transporte e logística.

Portanto, diante do volume de tráfego atual, da elevada proporção de veículos pesados, dos impactos à segurança e qualidade de vida da população urbana, da importância logística das rodovias BR-376 e BR-369 e dos benefícios econômicos decorrentes da obra, a implantação do Contorno Viário de Apucarana configura-se como uma medida estratégica, necessária e integrada aos planos de desenvolvimento e infraestrutura do estado do Paraná, com forte potencial de retorno social, ambiental e econômico para a região.

6.1.3 Projeto funcional do empreendimento

As características técnicas projetadas para o Contorno Viário de Apucarana visam dotar a rodovia de condições que permitam o tráfego em velocidade compatível com o nível de serviço pretendido, dentro dos padrões de segurança necessários, assim como as velocidades pretendidas também levaram em consideração a topografia.

A nova rodovia será implantada, no leste do município de Apucarana. A decisão por este traçado ocorreu em função de características físicas e ambientais do terreno, tendo em vista atributos topográficos, geológicos e geotécnicos, assim como na demanda a ser atendida. O arquivo vetorial do projeto do empreendimento pode ser verificado no **Anexo 3** – Dados Vetoriais, já as pranchas em PDF podem ser visualizadas no **Anexo 4**.

Na etapa atual, o empreendimento encontra-se em fase de projeto funcional. Desta forma, as características relacionadas ao eixo e faixa de domínio projetada, dispositivos de drenagem longitudinais e posições de saias de corte e aterros ainda estão em fase de definição e sujeitas a possíveis alterações.

Entretanto, a seguir, no **Quadro 5**, são apresentadas as premissas técnicas adotadas para o empreendimento:

Quadro 5 - Premissas técnicas adotadas para o empreendimento.

PARÂMETROS	PROJETO	REFERÊNCIA
Classe da rodovia	I-A	PER
Classificação do Relevo	-	Montanhoso
Velocidade diretriz da pista principal (km/h)	80	PER
Velocidade p/ Ramos direcionais (elevado padrão)	-	PER
Velocidade p/ Ramos semi direcionais (elevado padrão)	-	PER
Velocidade p/ Ramos direcionais (padrão inferior - trincheiras)	-	PER
Velocidade p/ Ramos semi direcionais (padrão inferior - trincheiras)	-	PER
Veículo de projeto	Semi-Reboque	PER
Gabarito vertical mínimo para rodovias (Classe 0 e I)	5.6	PER
Gabarito vertical mínimo para demais classe de rodovias	-	PER
Raio mínimo (80 km/h)	229	AASHTO
Raio mínimo (60 km/h)	113	AASHTO
Raio mínimo (50 km/h)	73	AASHTO
Raio mínimo (40 km/h)	41	AASHTO
Raio mínimo (30 km/h)	20	AASHTO
Raio máximo para uso de curva de transição (80 km/h)	379	AASHTO
Raio máximo para uso de curva de transição (60 km/h)	213	AASHTO
Raio máximo para uso de curva de transição (50 km/h)	148	AASHTO
Raio máximo para uso de curva de transição (40 km/h)	95	AASHTO
Raio máximo para uso de curva de transição (30 km/h)	54	AASHTO
Declividade longitudinal máxima - rampa (%) - Pista Principal	6%	PER
Declividade longitudinal máxima p/ ramos de interseção - desejável - rampa (%)	6%	PER
Declividade longitudinal máxima - ramos semidirecionais de elevado padrão - rampa (%)	8%	PER
Declividade longitudinal máxima - ramos semidirecionais de padrão inf. - trincheiras (%)	10%	PER
K mínimo para curvas concavas (80 km/h)	10.1	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas concavas (60 km/h)	5.7	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas concavas (50 km/h)	3.9	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas concavas (40 km/h)	2.5	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas concavas (30 km/h)	1.4	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas convexas (80 km/h)	29	DNIT - IPR-718

PARÂMETROS	PROJETO	REFERÊNCIA
K mínimo para curvas convexas (60 km/h)	14	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas convexas (50 km/h)	9	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas convexas (40 km/h)	5	DNIT - IPR-718
K mínimo para curvas convexas (30 km/h)	2	DNIT - IPR-718
Largura faixa de rolamento (m)	3.6	PER
Largura acostamento externo (m)	2.5	PER
Largura acostamento interno - 2 faixas de rolamento (m)	0.6	PER
Largura mínima canteiro central	6.0	PER
Declividade transversal da pista em tangente (%) - Pista Principal	2%	-
Declividade transversal do acostamento em tangente (%) - Pista Principal	5%	-
Superelevação máxima da pista (%) - Pista Principal	8%	PER
Superelevação máxima da pista (%) - Ramos de Interseção	8%	PER

Ao todo, com base no projeto funcional, é prevista a instalação de quatro dispositivos de acesso e/ou retorno, sendo:

- Um dispositivo do tipo Trombeta no início do trecho, conectando o contorno à BR-369;
- Um dispositivo do tipo intersecção Diamante na altura do km 4+800 do Contorno Viário de Apucarana;
- Um dispositivo do tipo intersecção Parclo na altura do km 9+600 do Contorno Viário de Apucarana; e
- Um dispositivo do tipo Trombeta no final do trecho, conectando o contorno à rodovia BR-376.

6.1.4 Vias de acessos e condições de tráfego

O traçado do Contorno Viário de Apucarana será conectado diretamente às rodovias BR-376 e BR-369, por meio de dispositivos de acesso localizados em seus pontos inicial e final. Essas vias representam os principais corredores logísticos da região e concentram atualmente elevado volume de tráfego, com destaque para a circulação de veículos de carga.

As condições operacionais nesses trechos, sobretudo no perímetro urbano de Apucarana, apresentam saturação em horários de pico, interferência do tráfego pesado com o fluxo local e pontos críticos de segurança. A proposta do contorno busca mitigar

esses impactos, oferecendo um novo eixo viário com capacidade adequada à demanda e maior fluidez ao sistema rodoviário regional.

6.1.5 Sistema de drenagem de águas pluviais

Como parte das atividades previstas para as obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana, tem-se a implantação do sistema de drenagem de águas pluviais, a qual será realizada com o objetivo de garantir o escoamento eficiente das águas superficiais provenientes da pista e das áreas adjacentes, evitando processos erosivos, instabilidade de taludes, alagamentos e danos à infraestrutura rodoviária. Serão adotadas soluções técnicas compatíveis com as condições topográficas e geotécnicas do traçado, conforme diretrizes do DNIT.

As atividades iniciarão com a marcação topográfica das estruturas projetadas, incluindo sarjetas, valetas, dispositivos de captação, bocas de lobo, caixas de passagem, dissipadores, canaletas e descidas d'água. A escavação das valas e caixas será realizada por meio de equipamentos mecânicos apropriados, como escavadeiras hidráulicas, respeitando as seções indicadas no projeto e a profundidade compatível com os níveis de escoamento projetados.

Nos trechos com presença de solos instáveis ou lençol freático elevado, serão adotadas medidas de contenção provisória (escoramento de valas) e sistemas de rebaixamento do lençol freático, caso necessário. O fundo das valas será regularizado e compactado, sendo então executado o colchão drenante com material granular (brita ou areia), sobre o qual serão assentadas as estruturas de condução, como tubos de concreto ou canaletas pré-moldadas.

As peças serão posicionadas com as bolsas voltadas a montante e alinhadas cuidadosamente para garantir o funcionamento hidráulico adequado. As conexões e rejuntes serão realizados com argamassa de cimento e areia, seguindo os critérios de estanqueidade. Serão executadas, quando previsto, caixas coletoras e poços de inspeção para facilitar a manutenção futura.

A implantação das descidas d'água e dissipadores será realizada com atenção especial à energia do fluxo e à proteção do solo na saída, utilizando colchões reno, enrocamentos ou outros métodos de dissipação compatíveis com o projeto executivo.

O reaterro das valas será feito em camadas sucessivas, utilizando preferencialmente o material escavado, desde que classificado como adequado, ou material de empréstimo, quando necessário. A compactação será executada com equipamentos vibratórios,

respeitando a espessura máxima de cada camada e garantindo a estabilidade das estruturas.

Ao longo da obra, os dispositivos de drenagem provisória, como valetas laterais, bacias de retenção e corta-rio, serão mantidos operacionais para evitar acúmulo de água nas frentes de serviço. Ao término da instalação das estruturas definitivas, será feita a limpeza e o teste funcional, assegurando a perfeita vazão das águas pluviais.

6.1.6 Taxa de impermeabilização do solo prevista

Na etapa atual do empreendimento, em que ainda não se dispõe de projeto executivo, é estimada uma Taxa de impermeabilização do solo, decorrente da implantação do Contorno Viário de Apucarana, de aproximadamente 25,55%, baseada na área pavimentada prevista.

Considerando as diretrizes técnicas estabelecidas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), especialmente no que tange ao dimensionamento ambientalmente adequado de rodovias, espera-se que o projeto definitivo contemple medidas que minimizem os impactos da impermeabilização e favoreçam a infiltração de águas pluviais.

Entre essas medidas, destacam-se:

- Implantação de canteiro central com revestimento vegetal, o que contribui para a retenção de águas de chuva e para o equilíbrio térmico da faixa de domínio;
- Revestimento dos taludes e bordas de plataformas com vegetação (gramíneas), promovendo a infiltração da água no solo, redução do escoamento superficial e controle da erosão;
- Utilização de dispositivos de drenagem superficial e subsuperficial dimensionados para compensar o aumento da vazão provocado pela impermeabilização parcial da área;
- Manutenção de faixas laterais não pavimentadas, que favorecem a percolação natural da água e funcionam como áreas de amortecimento do escoamento; e
- Adoção de bacias de retenção ou dissipação, quando tecnicamente indicado, com o objetivo de controlar o volume e a velocidade do escoamento concentrado.

O projeto prevê diretrizes construtivas que buscam compatibilizar a infraestrutura rodoviária com o meio físico, atenuando os impactos hidrológicos típicos da

pavimentação e assegurando o desempenho adequado do sistema de drenagem proposto.

6.1.7 Áreas de apoio e caminhos/acessos de serviço

Na etapa atual do empreendimento, ainda não há definição das áreas de apoio para as obras do Contorno Viário de Apucarana. Contudo com base nas diretrizes usuais de engenharia para as obras dessa natureza, prevê-se a utilização de áreas operacionais temporárias ao longo do traçado, devidamente licenciamento e autorizadas para a instalação de:

- Canteiros de obras, compostos por containers em locais sem restrição ambiental;
- Depósitos de materiais de a serem utilizados (agregados, tubos, concreto, aço entre outros);
- Alojamentos e refeitórios para equipes, quando necessário;
- Áreas de bota-fora, destinadas à deposição de material excedente não reaproveitável, preferencialmente dentro da Faixa de Domínio em locais sem restrição ambiental; e
- Áreas de empréstimo para extração de solo, areia ou cascalho, desde que ambientalmente viáveis e legalmente autorizadas. Será dada prioridade para áreas dentro da Faixa de Domínio em locais sem restrição ambientais.

A operação dessas áreas será acompanhada por medidas de controle ambiental, previstas nos respectivos Programas de Controle de Efluentes, Gestão de Resíduos, Controle de Emissões Atmosféricas e Segurança e Saúde do Trabalhador, entre outros instrumentos que integram os programas ambientais do empreendimento. As ações para instalação das áreas de apoio irão considerar as seguintes premissas:

- Os terrenos onde serão instaladas as áreas de apoio serão prioritariamente áreas já degradadas onde não seja necessário realizar supressão de vegetação nativa;
- Caso seja necessária a supressão de vegetação, serão adotadas as diretrizes básicas visando causar o mínimo de intervenção possível;
- Serão priorizados locais com condições topográficas favoráveis, visando minimizar a necessidade de atividades de terraplenagem; e
- As instalações sanitárias (banheiros e vestiários) serão projetadas de acordo com as determinações da NR-18.

As localizações exatas dessas estruturas, bem como os caminhos de acesso e métodos construtivos específicos, serão definidos na fase de elaboração dos projetos executivos e plano de instalação da obra, sendo objeto de comunicação ao órgão ambiental competente.

6.1.8 Resíduos da construção civil a serem gerados

Durante a implantação do empreendimento, está prevista a geração de diferentes tipos de resíduos sólidos e efluentes líquidos, resultantes das atividades construtivas, operação de canteiros, oficinas, frentes de serviço e da eventual demolição de edificações ou benfeitorias em áreas objeto de desapropriação ou reintegração de posse.

Nesta fase preliminar do empreendimento, ainda não é possível estimar com precisão as quantidades de resíduos a serem gerados, uma vez que os projetos executivos, o detalhamento das áreas de intervenção e a definição completa das frentes de obra ainda não estão concluídos. No entanto, a seguir são indicados os principais tipos e fontes geradoras de resíduos, especialmente os resíduos provenientes da construção civil, conforme segue:

Resíduos sólidos:

- Classe A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, provenientes principalmente de entulho e concreto, gerados nas frentes de serviço e áreas de demolição;
- Classe B – Resíduos recicláveis não inertes, como papel/papelão, plástico, sucata metálica, vidro e madeira, geralmente oriundos dos escritórios, almoxarifados, oficinas e estruturas auxiliares dos canteiros de obras;
- Classe D – Resíduos perigosos ou contaminados, gerados em oficinas e áreas técnicas, incluindo:
    - Resíduos ambulatoriais, oriundos de estruturas de saúde no canteiro;
    - Lâmpadas fluorescentes ou de vapor de sódio, pilhas e baterias, cartuchos e toners, embalagens contaminadas (óleos, solventes e graxas), Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e trapos contaminados entre outros;
- Classe II-A – Resíduos comuns e orgânicos provenientes do consumo humano e da atividade administrativa no canteiro, como restos alimentares e resíduos sanitários.

Efluentes líquidos:

- Efluente sanitário, gerado em sanitários de áreas administrativas e de apoio (canteiro de obras e frentes de trabalho), o qual demandará sistema de coleta e tratamento adequado, conforme legislação vigente; e
- Efluente oleoso, proveniente das oficinas mecânicas e operações com máquinas e veículos, que deverá ser segregado, armazenado temporariamente e destinado a empresas licenciadas para tratamento e reaproveitamento, conforme normas ambientais.

6.1.9 População e densidade de ocupação

A área do empreendimento abrange os municípios de Apucarana e Arapongas, os quais concentram elevada densidade populacional em comparação com a média estadual. Apucarana apresenta densidade de 241,13 hab./km² e Arapongas de 323,53 hab./km² (conforme dados do IBGE), ambos com grau de urbanização superior a 96%. A maior parte da população encontra-se em áreas urbanas, embora a área no entorno de 500 metros do projeto compreenda predominantemente áreas rurais, o que sugere baixa densidade de ocupação diretamente sobre a área a ser afetada pela implantação da rodovia.

6.1.10 Demanda a ser gerada pelo empreendimento

O canteiro de obras irá apresentar, minimamente, em sua infraestrutura, escritório administrativo, laboratório, almoxarifado, oficina mecânica, área para abastecimento e/ou manutenção de combustíveis, área de vivência, sanitários, vestiário e área de armazenamento de resíduos.

As diretrizes sobre as demandas a serem geradas pelo empreendimento no que diz respeito ao sistema de infraestrutura básica a ser implantado no canteiro de obras, incluindo aspectos sobre o esgotamento sanitário, geração de efluentes e resíduos sólidos e consumo de água e energia, são apresentadas a seguir:

- Devido à mobilização de trabalhadores envolvidos nas obras, a quantidade de efluentes líquidos gerados terá aumento sazonal proporcional. Nesse sentido, para atender esta demanda, serão dispostos sanitários no canteiro de obras, cujos efluentes poderão ser direcionados para a rede pública ou, na ausência deste, para fossas sépticas;

- Os resíduos sólidos produzidos durante a fase de implantação serão coletados através da disposição de coletores seletivos de resíduos a serem dispostos no canteiro de obras;
- Periodicamente, os resíduos sólidos serão acondicionados de forma adequada e armazenados provisoriamente até sua destinação final, ou serão diretamente encaminhados a aterro sanitário ou reciclagem, ambos cadastrados no órgão ambiental competente para recebimento;
- Os resíduos que apresentarem substâncias perigosas, tais como óleo combustível, óleo lubrificante, filtros e materiais de limpeza, serão coletados e armazenados de forma adequada até a sua coleta e destinação final, a qual será realizada por empresa especializada;
- Quanto ao abastecimento de água, estima-se que o fornecimento seja realizado por meio da rede pública local. Porém, caso a oferta de serviços no local em questão esteja indisponível, poderão ser utilizados poços de captação, observados os parâmetros de qualidade de água;
- Quanto ao consumo de energia elétrica, será priorizada a seleção de locais que sejam atendidos pela concessionária local, minimizando os impactos gerados em decorrência da utilização de geradores e combustíveis no canteiro; e
- Será prevista a utilização de bacias de sedimentação nos locais destinados à lavagem das bicas das betoneiras, com previsão de recirculação do efluente.

6.1.11 Produção de ruído, odor e material particulado

Durante a fase de implantação do empreendimento, serão gerados impactos temporários relacionados à produção de ruído, material particulado e, em menor escala, odores, decorrentes da operação de máquinas e equipamentos pesados, movimentação de solo, transporte de materiais, atividades de terraplenagem, pavimentação e construção de estruturas de drenagem e obras de arte especiais.

A emissão de ruído será originada principalmente pelo uso de retroescavadeiras, rolos compactadores, caminhões, britadores móveis e demais equipamentos utilizados nas frentes de serviço. Devido à probabilidade de os níveis sonoros atingirem valores significativos próximos às áreas sensíveis, como residências ou estabelecimentos rurais, serão cumpridas as diretrizes da NBR 10.151/2019 e adotadas medidas mitigadoras, como manutenção preventiva dos equipamentos, barreiras físicas temporárias e restrição de horários de operação próximos a áreas ocupadas.

A geração de material particulado, sobretudo poeira, ocorrerá de forma mais intensa em períodos secos, devido à movimentação de solo e tráfego de veículos em vias não pavimentadas. A dispersão de partículas poderá afetar a qualidade do ar nas imediações, sendo necessária a adoção de práticas como umectação de vias, cobertura de cargas e controle de velocidade em trechos de acesso.

A emissão de odores será eventual e de baixa intensidade, associada principalmente ao uso de derivados de petróleo, como betume e combustíveis, além do armazenamento temporário de resíduos orgânicos ou contaminados nos canteiros de obra. Tais odores tendem a ser localizados e passageiros, não representando impacto significativo quando gerenciados adequadamente.

Na fase de operação, os principais agentes emissores serão os veículos em circulação, que poderão gerar ruído e emissão de partículas pela queima de combustíveis. No entanto, como se trata de um traçado com padrão viário moderno e afastado do núcleo urbano, a expectativa é de que os impactos se diluam espacialmente. A implantação do contorno também contribuirá para reduzir a exposição da população urbana aos ruídos e emissões veiculares, ao desviar o tráfego pesado para fora da malha urbana.

Assim, tanto na fase de implantação quanto na operação, os impactos relacionados à produção de ruído, odor e material particulado serão passíveis de controle por meio de boas práticas de engenharia, planejamento das frentes de trabalho e medidas mitigadoras específicas, conforme detalhado nos programas ambientais que acompanham este estudo.

6.2 Descrição do empreendimento

6.2.1 Listagem e descrição das obras propostas

A **Tabela 2** a seguir apresenta a listagem e descrição das obras propostas para o empreendimento em questão, contendo os tipos de intervenções, extensão e localização das obras em relação ao empreendimento viário terrestre.

Tabela 2 – Listagem e descrição das obras propostas.

Tipo de Intervenção	Descrição	Extensão (km)	Localização
Implantação do contorno viário	Implantação de rodovia classe 1-A, de pista dupla, com 2 faixas por sentido, largura mínima da faixa de rolamento de 3,60 m, largura mínima de acostamento de 2,50 m; acostamento interno de 0,60 m e canteiro central de 6,0 m ou separador físico em seções restritas	14,86	Início no km 197+500 da BR-369, no município de Arapongas, e término no km 247+100 da rodovia federal BR-376, nas proximidades do entroncamento com a PR-532 (Rodovia Irineu Sachelli), no município de Apucarana
Implantação de dispositivo de acesso	Implantação de dispositivo do tipo Trombeta entre o Contorno Viário de Apucarana e a rodovia BR-369	0,75	km 197+500 da BR-369 (km 0+000 do Contorno Viário de Apucarana)
Implantação de Intersecção do Tipo Diamante	Implantação de dispositivo do tipo Diamante com a interconexão do Contorno de Apucarana com a Rua José Ferragine	0,55	Na altura do km 4+800 do Contorno Viário de Apucarana
Implantação de Intersecção do Tipo Parclo	Implantação de Intersecção do Tipo Parclo	0,29	Na altura do km 9+600 do Contorno Viário de Apucarana
Implantação de dispositivo de acesso	Implantação de dispositivo de acesso do tipo Trombeta entre o Contorno Viário de Apucarana e a rodovia BR-376	0,90	km 247+100 da rodovia federal BR-376 (km 14+865 do Contorno Viário de Apucarana)
Implantação de OAE	Implantação de Obra de Arte Especial no Contorno Viário de Apucarana, sem interferência em curso hídrico	0,06	Estaca 15+12,765 - Dispositivo no entroncamento do Contorno Viário de Apucarana com a BR-376
Implantação de OAE	Implantação de Obra de Arte Especial no Contorno Viário de Apucarana, sem interferência em curso hídrico	0,04	Estaca 161+000
Implantação de OAE	Implantação da OAE 05 no Contorno Viário de Apucarana, com travessia sobre o Ribeirão da Raposa	0,18	Estaca 273+15,000
Implantação de OAE	Implantação de Obra de Arte Especial no Contorno Viário de Apucarana, sem interferência em curso hídrico	0,05	Estaca 311+15,196
Implantação de OAE	Implantação da OAE 07 no Contorno Viário de Apucarana, com travessia sobre o Córrego Águas da Juruba	0,21	Estaca 460+7,122

Implantação de OAE	Implantação de Obra de Arte Especial no Contorno Viário de Apucarana, sem interferência em curso hídrico	0,05	Estaca 3+3,692 (dispositivo no entroncamento com a BR-376)

6.2.2 Seções-tipo

A seção-tipo consiste em duas pistas separadas por canteiro central de 6,0 m de largura entre bordos internos de faixa de rolamento, ou por separador físico em seções restritas. Cada pista será composta por duas faixas de rolamento de 3,60 m de largura, um acostamento externo de 2,50 m de largura e um acostamento do lado interno de 0,60 m de largura, característica compatível com rodovias de classe I-A.

6.2.3 Estimativa de volumes de terraplenagem

As atividades de terraplenagem previstas para o empreendimento irão abranger a execução de cortes, aterros, empréstimos e bota-fora. A execução de cortes consistirá na escavação do solo natural, seguindo o eixo e dentro dos limites do corpo da estrada. Diferentes equipamentos serão utilizados para as escavações, conforme as categorias dos materiais encontrados. No caso de materiais de 1ª categoria, poderão ser utilizados tratores de lâmina, carregadeiras e caminhões; já no caso de materiais de 2ª categoria, serão utilizados escarificadores, dada a maior resistência mecânica à extração. Por fim, a escavação de materiais de 3ª categoria será realizada por meio de escarificação pesada e, se aplicável, uso eventual de explosivo.

Os aterros serão construídos seguindo três etapas essenciais: lançamento do material pelo equipamento de transporte, espalhamento em camada e compactação de cada camada. Sempre que as condições locais permitirem, as etapas serão executadas de forma escalonada. Como informado anteriormente, dada a fase preliminar do projeto, ainda não é possível estimar a movimentação de terra prevista, nem dados como volume, tipos de materiais e localização da destinação e/ou da aquisição de materiais/áreas de empréstimo, sendo que tais informações serão apresentadas na próxima fase do licenciamento.

6.2.4 Tipo de revestimento a ser utilizado na faixa de rolamento e acostamento e demais materiais construtivos

Após a conclusão da etapa de terraplenagem e formada a plataforma de assentamento da pista, serão implantadas as camadas de suporte de carga, constituindo-se na sub-base e/ou a base da rodovia.

O revestimento selecionado para faixa de rolamento e acostamento é em concreto asfáltico do tipo CA-EGL 16-19mm (CAP Borracha AB-8). Os demais materiais e misturas utilizadas para as camadas de pavimento serão Brita Graduada Melhorada com Cimento (BGMC) (Base faixa de rolamento), Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC) (Sub-base faixa de rolamento), Fresado ou Bica Corrida (Base acostamento), Macadame Seco (Sub-base acostamento)

Na sequência, sobre a base, será aplicada uma camada de selante e, se necessário, uso de ligantes. Sobre essas, se aplicará o asfalto, que pode ser usinado a frio ou a quente.

O detalhamento dessas estruturas e a distribuição dos tipos de pavimentos ao longo do trecho são definidos no projeto executivo.

6.2.5 Tipos de veículos, volume de tráfego e tipos de carga transportada esperados na etapa de operação

Durante a fase de operação do empreendimento, espera-se a predominância de veículos de transporte de carga pesada, dado o caráter logístico da rodovia e sua função de desviar o tráfego de longa distância do perímetro urbano de Apucarana. O empreendimento será integrado à malha das rodovias BR-376 e BR-369, funcionando como alternativa direta para veículos comerciais e articulados que realizam o escoamento de cargas em escala regional e nacional.

A frota esperada será composta principalmente por:

- Caminhões de carga simples (2 eixos);
- Caminhões toco e truck (3 a 4 eixos);
- Carretas articuladas e bitrens (5 a 9 eixos);
- Veículos comerciais leves (utilitários); e
- Ônibus de linha ou fretamento de média e longa distância.

Quanto ao volume de tráfego, foi elaborado um Estudo de Tráfego, sob código ANTT PRV-PR170-108-120-EDI-FUN-RT-E1-001-R01, onde estimou-se o volume anual de

veículos na rodovia, bem como a projeção futura para o período compreendido entre 2030 e 2049, considerando um horizonte de projeto de 20 anos. O estudo pode ser consultado no **Anexo 5 – Estudo de Tráfego**.

Para a quantificação do volume de veículos, foram realizadas contagens em diferentes pontos ao longo das rodovias de Apucarana, detalhados no referido estudo, através do uso de câmeras instaladas em postes, entre os meses de agosto e novembro de 2025. Após a contagem, os dados foram ajustados para fatores de sazonalidade e para os fatores de expansão, permitindo que se chegasse ao Volume Diário Médio Anual (VDMa). Os resultados são apresentados na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Resultados da mensuração de Volume Diário Médio Anual (VDMa) nas rodovias de Apucarana.

Posto	Movimento	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P01	1	7.338	356	213	396	715	9.017
P01	2	7.471	398	200	463	752	9.284
P01-A	1	69	0	0	14	19	102
P02	1	177	19	18	15	22	251
P03	1	19	5	4	3	2	33
P03-A	A	755	108	51	8	48	1.042
P03-A	B	2.026	199	51	165	236	2.678
P04	1	17	23	0	0	16	57
P04	2	249	47	0	6	96	399
P04-A	A	52	0	0	0	10	62
P04-A	B	81	21	5	6	14	127
P04-A	C	58	0	0	0	5	63
P05	1	10.940	363	2.954	644	276	15.176
P05-A	A	801	108	9	6	125	1.049
P05-A	B	853	125	9	11	120	1.119
P05-R	1	426	70	8	34	60	598
P06	A	347	11	46	15	5	424
P06	B	498	21	7	9	68	604
P06	C	311	36	7	7	18	379
P06	D	77	6	2	4	9	97
P06	E	429	11	1	6	85	531
P06	F	229	13	3	2	41	287
P06-A	A	255	12	0	0	91	359
P06-A	B	151	29	9	17	10	216
P06-R	1	229	10	2	3	16	260
P07	A	7.361	206	1.050	337	100	9.054
P07	B	2.138	152	311	146	26	2.772
P07	C	38	5	3	0	1	46
P07	D	1.865	19	267	87	22	2.369
P07	E	7.395	278	90	346	1.380	9.489
P07	F	7.471	326	92	387	1.339	9.615

Posto	Movimento	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P07	G	660	12	89	8	6	775
P08	A	35	0	0	0	7	42
P08	B	463	31	0	3	90	588
P08	C	352	20	1	2	60	435
P08-A	A	12	0	0	0	5	16
P08-A	B	610	12	5	11	48	686
P09	1	11	1	0	0	3	15
P09	2	9	2	1	0	23	14
P09-A	A	871	25	9	6	101	1.012
P09-A	B	70	12	5	0	5	92
P10	1	43	7	0	0	5	55
P10	2	8	3	0	0	0	11
P10-A	A	1620	100	0	17	342	2.078
P10-A	B	563	46	9	11	135	764
P11	1	63	7	0	0	22	92
P11	2	6	3	0	0	0	9
P11-A	A	511	62	0	28	67	669
P11-A	B	1.898	287	33	80	433	2.730
P12	A	1.594	160	8	105	194	2.135
P12	B	1.716	121	83	107	229	2.256
P12	C	7.276	362	181	871	970	9.659
P12-A	A	6.403	507	28	103	1.193	8.234
P12-A	B	1.039	87	0	6	260	1.392
P27	1	288	42	4	18	23	374
P37	1	305	39	1	4	60	409
PA14	1	786	97	32	2	59	996
PA14	2	560	48	6	8	89	712
PS05	1	5.043	699	317	1.379	311	7.749
PS05	2	4.911	691	352	1.345	306	7.604

Fonte: Estudo de Tráfego (Motiva Paraná, 2026).

Legenda: Movimento = Direção ou movimento analisado; Auto = Veículos utilitários leves; CargaL = Veículos de carga leves; CargaM = Veículos de carga médios; CargaP = Veículos de carga pesados; Moto = Motocicletas.

Já o modelo de demanda futura foi estruturado com base no modelo originalmente desenvolvido para o processo de concessão da rodovia, no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA). Na

Tabela 4 são apresentados os fatores de projeção de crescimento do tráfego anual, por classe de veículo, calculados conforme as diretrizes do EVTEA, que foi embasado em

variáveis socioeconômicas, históricos de contagens e perspectivas de desenvolvimento regional.

Tabela 4 – VDMa projetados nos segmentos de estudo.

TH	Ano	VDMa	VH	%Pesados	K50	%Direção	PHF
TH01	2030	14.030	1.396	18,0%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2031	14.721	1.465	15,4%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2032	16.574	1.649	15,5%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2033	17.104	1.702	15,4%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2034	17.647	1.756	15,3%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2035	18.504	1.841	14,8%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2036	18.934	1.884	14,8%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2037	19.365	1.927	14,8%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2038	19.795	1.970	14,8%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2039	20.226	2.012	14,8%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2040	20.656	2.055	14,8%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2041	21.179	2.107	14,7%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2042	21.701	2.159	14,6%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2043	22.224	2.211	14,5%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2044	22.746	2.263	14,5%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2045	23.269	2.315	14,4%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2046	23.791	2.367	14,3%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2047	24.314	2.419	14,2%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2048	24.836	2.471	14,2%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2049	25.359	2.523	14,1%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2050	25.881	2.575	14,0%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2051	26.404	2.627	14,0%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2052	26.924	2.679	13,9%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2053	27.445	2.731	13,8%	10,0%	0,55	0,88
TH01	2054	27.965	2.783	13,8%	10,0%	0,55	0,88

Fonte: Estudo de Tráfego (Motiva Paraná, 2026).

Legenda: TH = Trecho Homogêneo; VDMa = Volume Diário Médio Anual projetado; VH = Volume Horário (volume de veículos estimados por hora); %Pesados = Proporção de veículos pesados em relação ao volume total de tráfego; K50 = Fator que representa a relação entre o volume observado na 50ª hora mais carregada do ano e o VDMa; %Direção = Percentual do tráfego que ocorre no sentido predominante durante a hora de pico; PHF = Peak Hour Factor (Fator de Pico Horário).

Em relação aos tipos de carga transportada, estima-se que o empreendimento receba predominantemente:

- Produtos agrícolas (soja, milho, trigo e café);
- Cargas agroindustriais (carnes, leite e derivados);
- Produtos florestais e madeireiros (celulose, papel e madeira processada); e

- Carga industrial geral, inclusive móveis, fertilizantes, combustíveis e materiais de construção.

6.2.6 Levantamento cadastral das propriedades atingidas pelo empreendimento

Na presente fase do projeto, o levantamento cadastral detalhado das propriedades atingidas pela Área Diretamente Afetada (ADA) ainda não foi concluído, uma vez que depende da finalização do projeto executivo e da definição dos limites exatos da faixa de domínio projetada do empreendimento, bem como da delimitação precisa das áreas a serem objeto de desapropriação.

Dessa forma, de modo preliminar, foi realizada uma análise exploratória a partir das bases públicas disponíveis no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR), com o objetivo de identificar a presença de imóveis cadastrados e sobreposições com áreas de Reserva Legal (RL) declaradas pelos proprietários rurais na região do traçado proposto. Já as sobreposições a Áreas de Preservação Permanente (APP) foram identificadas com base na delimitação conforme a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Essa análise indica que o traçado atravessa predominantemente áreas rurais com uso agropecuário consolidado, havendo interferência em porções de RL e/ou APP, conforme apresenta a **Tabela 5**. O mapeamento dos limites das propriedades atingidas, bem como as interferências em Reserva Legal e APP, é apresentado na **subseção 8.2.1.3.3** – Reserva Legal, no diagnóstico do meio biótico.

Tabela 5 – Quantitativo de propriedades a serem interceptadas pelo empreendimento e interferências em Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente.

Nº propriedades atingidas conforme delimitação do SiCAR	33
Área interceptada pelo empreendimento (ha)	128,74
Nº áreas de Reserva Legal interceptadas pelo empreendimento	14
Área de Reserva Legal interceptada pelo empreendimento (ha)	10,28
Área de APP interceptada pelo empreendimento (ha)	12,98

O levantamento cadastral completo das propriedades atingidas será realizado em etapa posterior, conforme cronograma, e incluirá o apoio ao processo de desapropriação e eventual necessidade de compensação ambiental, conforme legislação vigente.

6.2.7 Demandas de modificações e remodelação urbana e viária local para implantação do empreendimento

A implantação do empreendimento poderá implicar, ainda que de forma pontual, em modificações na configuração urbana e viária local, especialmente nos trechos de conexão com as rodovias BR-376 e BR-369, bem como nas vias de acesso secundárias e caminhos de serviço que se integrem à infraestrutura urbana existente.

Embora o projeto executivo não esteja concluído, é possível antever a necessidade de intervenções que visem:

- Readequações geométricas nos pontos de entroncamento com vias urbanas e rodovias;
- Implantação ou melhorias em acessos locais e dispositivos de retorno, com ajustes de raios de curva, nivelamento e sinalização;
- Melhorias de vias urbanas que venham a absorver parte do tráfego redistribuído, especialmente nas proximidades da PR-532 (Rodovia Irineu Sachelli);
- Ajustes na drenagem urbana local, em função das alterações no escoamento superficial provocadas pelo novo traçado; e
- Possíveis projetos de reurbanização em áreas adjacentes às zonas de acesso, como instalação de calçadas, recapeamento ou reorganização do mobiliário urbano, quando afetado diretamente pelas frentes de obra.

Tais demandas serão avaliadas de forma integrada ao planejamento viário do município de Apucarana e à nova concessão rodoviária sob responsabilidade da Motiva Paraná, assegurando compatibilidade entre o traçado do empreendimento e o sistema urbano existente, com foco na segurança viária, fluidez do tráfego e minimização de impactos à população local.

As intervenções complementares serão objeto de detalhamento na fase de projeto executivo e, quando couber, de articulação com o poder público municipal para definição de responsabilidades e estratégias de execução conjunta.

6.2.9. Desapropriação

Para a implantação do empreendimento, estima-se que será necessário intervir em 1.285.583,88 m², totalizando uma área de 128,55 hectares a ser desapropriada. O levantamento cadastral dos imóveis, incluindo a identificação dos proprietários e a delimitação final dos polígonos de desapropriação, será realizado em conjunto com o

detalhamento do projeto executivo de engenharia na fase de Licença de Instalação (LI). Esse procedimento permitirá estabelecer com precisão o número de imóveis afetados e as áreas a serem desapropriadas. Importante ressaltar que se pretende não inviabilizar nenhuma propriedade ou atividade econômica.

6.2.10. Tempo estimado para implantação do empreendimento

O tempo estimado para a implantação do Contorno Viário de Apucarana é de aproximadamente 30 meses, podendo variar de acordo com o andamento dos processos de licenciamento, desapropriação, liberação das áreas e condições operacionais das frentes de obra.

Esse prazo considera a execução em etapas sucessivas e parcialmente simultâneas, abrangendo atividades de supressão vegetal, movimentação de terra, implantação de dispositivos de drenagem, obras de arte especiais, pavimentação, sinalização, urbanização complementar e medidas ambientais compensatórias.

Durante a execução, serão observadas as condições climáticas sazonais da região, uma vez que o regime de chuvas concentrado entre os meses de outubro e março pode comprometer o desempenho das frentes de serviço, especialmente nas fases de terraplenagem, drenagem e pavimentação. Assim, o planejamento irá priorizar a execução de etapas críticas nos períodos mais secos do ano, entre abril e setembro, otimizando o rendimento das equipes e a qualidade das obras.

Adicionalmente, será considerada a dinâmica do tráfego local nos acessos às rodovias BR-376, BR-369 e PR-532, de modo a evitar interferências significativas em horários de pico e garantir a segurança dos usuários e dos trabalhadores. A operação de máquinas e transporte de materiais seguirá um plano de sinalização e controle de tráfego compatível com a intensidade de circulação nas vias afetadas.

O cronograma definitivo será detalhado na fase de elaboração do Plano de Ataque das Obras, a ser apresentado pelo responsável técnico pelo empreendimento.

6.2.11. Cronograma físico-financeiro das obras pretendidas

Na fase atual de planejamento do Contorno Viário de Apucarana, o cronograma físico-financeiro detalhado ainda será desenvolvido com base no projeto executivo e na definição completa das etapas de obra, desapropriações e licenciamento. No entanto,

de forma preliminar, é possível estabelecer uma estimativa geral das fases de execução e distribuição dos investimentos ao longo do tempo.

O cronograma físico-financeiro será estruturado em etapas sequenciais e parcialmente sobrepostas, compreendendo os seguintes marcos principais:

- Mobilização e instalação das áreas de apoio e canteiros;
- Execução de desapropriações e liberação da faixa de domínio;
- Serviços preliminares (limpeza, supressão vegetal e sondagens complementares);
- Terraplenagem e obras de drenagem;
- Implantação de obras de arte correntes e especiais;
- Execução do pavimento, sinalização e dispositivos de segurança viária;
- Recomposição ambiental e medidas mitigadoras/compensatórias; e
- Desmobilização e entrega da obra.

A previsão preliminar é que o ciclo de implantação tenha duração de até 30 meses, com pico de investimentos concentrado entre o 6º e o 18º mês, período correspondente às fases mais intensas de execução física (terraplenagem, drenagem e pavimentação).

A alocação dos recursos financeiros seguirá as medições físicas mensais e cronograma pactuado com a concessionária responsável, observando o cumprimento de condicionantes ambientais e metas contratuais.

O cronograma definitivo será apresentado na fase de licenciamento de instalação ou início de obras, por meio do Plano de Ataque de Obras e demais documentos exigidos pelo Instituto Água e Terra.

6.2. Legislação aplicável

6.3.1. Âmbito federal

6.3.1.1. Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei Federal nº 6.938/81) para a preservação do meio ambiente. Dessa forma, o licenciamento preconiza o planejamento, instalação, operação e eventual ampliação de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

Para a implementação desses empreendimentos, deve ser emitido prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e, em caráter supletivo, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), sem prejuízo de outras licenças exigíveis. Portanto, o licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente.

O processo de licenciamento ambiental do empreendimento compreende, genericamente, três fases distintas, quais sejam: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), conforme a Resolução CONAMA nº 01/86 e Resolução CONAMA nº 237/97.

No que concerne à competência para emitir essas licenças, a Lei Complementar nº 140/11 determina que:

> Art. 8º São ações administrativas dos Estados:
> XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimento utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º; (grifo nosso)

No mesmo sentido, a Resolução CONAMA nº 237/97 determina que o licenciamento ambiental pode ser processado na esfera federal, estadual ou municipal, a depender principalmente do porte do empreendimento e da abrangência geográfica da sua área de influência.

No caso do Contorno Viário de Apucarana, localizado integralmente no estado do Paraná, o processo de licenciamento está sendo conduzido pelo Instituto Água e Terra, órgão ambiental estadual integrante do SISNAMA, nos termos da legislação vigente. O empreendimento encontra-se na fase de obtenção da Licença Prévia (LP), mediante

apresentação do Relatório Ambiental Simplificado (RAS), conforme tipologia e porte definidos pelos critérios estaduais.

Portanto, o empreendimento é considerado plenamente compatível com a legislação federal e estadual vigente sobre licenciamento ambiental, respeitando os ritos, exigências e competências estabelecidos pelo ordenamento jurídico brasileiro para a implantação de obras lineares com potencial impacto ambiental.

6.3.1.2. Flora

Em relação à flora, a Lei Federal n° 11.428/06 trata da utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, considerado patrimônio nacional, e foi regulamentada pelo Decreto Federal n° 6.660/08. Segundo a lei, são considerados como parte do bioma Mata Atlântica as formações florestais nativas e ecossistemas associados com delimitações estabelecidas pelo IBGE, de acordo com regulamentação.

O artigo 7° da Lei Federal n° 11.428/06 estabelece que a proteção e a utilização do bioma Mata Atlântica devem ser feitas sob condições que garantam a manutenção e a recuperação da biodiversidade e regime hídrico, e estimulem a pesquisa e a difusão de tecnologias de manejo sustentável da vegetação, além de fomentar atividades públicas e privadas compatíveis com a manutenção do equilíbrio ecológico.

Além disso, a Resolução CONAMA n° 01/94 desempenha um papel fundamental na definição e classificação da vegetação primária e secundária em diferentes estágios de regeneração na Mata Atlântica. Adicionalmente, a Instrução Normativa IBAMA n° 09/19 estabelece critérios e procedimentos para a solicitação, análise e concessão para a supressão de vegetação no bioma Mata Atlântica.

Ademais, cabe mencionar a Lei Federal nº 12.651/12, conhecida como Lei de Proteção da Vegetação Nativa, responsável por estabelecer normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa. Dentre outros aspectos, essa lei discorre sobre Áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal, estabelecendo regras sobre a intervenção nessas áreas e definindo critérios para a regularização ambiental de propriedades e posses rurais.

Embora sejam previstas intervenções em Áreas de Preservação Permanente pelo empreendimento em questão, é importante ressaltar que a mesma legislação que estabelece as limitações para essas áreas permite a intervenção em casos de obras consideradas de interesse social, de baixo impacto ou de utilidade pública (artigo 8°, § 1°), como é o caso deste empreendimento.

Entretanto, a Resolução CONAMA n° 369/08 estabelece que qualquer obra, plano, atividade ou projeto, mesmo que seja de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, requer autorização do órgão ambiental competente para a intervenção ou supressão de vegetação em APP. Esse processo deve ser realizado em um processo administrativo específico ou no âmbito do processo de licenciamento ou autorização. No caso deste empreendimento, a solicitação de ASV se dará durante a fase de solicitação de LI, a partir da definição do projeto executivo de engenharia.

Já em se tratando de recuperação de vegetação nativa, o Decreto Federal n° 8.972/17 institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa, que tem como objetivo a sustentabilidade ambiental, a participação social e a valorização da biodiversidade. O decreto cria instrumentos e mecanismos para a implementação da política, como programas de incentivo à recuperação da vegetação nativa, sistemas de monitoramento e controle e a integração com outras políticas e programas ambientais.

Diante do exposto, o empreendimento está em conformidade com a legislação federal aplicável à vegetação nativa e ao bioma Mata Atlântica, sendo que a execução de suas etapas seguirá os ritos legais e procedimentos técnicos exigidos, especialmente quanto à caracterização da vegetação, solicitação de ASV e implementação das medidas de compensação e recuperação ambiental previstas no processo de licenciamento.

6.3.1.3. Recursos hídricos

A Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelece que as águas superficiais e subterrâneas são bens públicos e pertencem, conforme o caso, à União, aos Estados ou ao Distrito Federal, nos termos do artigo 20 da Constituição Federal. A mesma lei define os fundamentos, diretrizes e instrumentos para a gestão descentralizada e participativa desses recursos, com foco no uso múltiplo, na preservação da quantidade e da qualidade da água, e na resolução de conflitos entre usuários.

Segundo a PNRH, compete aos órgãos gestores das águas, sejam federais (como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA) ou estaduais, a outorga do direito de uso de recursos hídricos, bem como a fiscalização, monitoramento e controle de interferências em corpos d'água. Essa competência é exercida em regime de colaboração no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

No caso do Contorno Viário de Apucarana, o empreendimento irá demandar a intervenção em cursos d'água e nas respectivas Áreas de Preservação Permanente (APPs), seja para a implantação de obras de drenagem, dispositivos de travessia, canalizações, bueiros, pontes ou outros elementos estruturais. Eventualmente, também poderá haver necessidade de utilização temporária de recursos hídricos para atividades construtivas, como o uso de água para supressão de poeira ou produção de concreto.

Nesses casos, a outorga de direito de uso da água ou a dispensa de outorga será solicitada junto ao Instituto Água e Terra, órgão gestor estadual de recursos hídricos no Paraná, conforme regulamentações próprias. A viabilidade dessas intervenções será analisada tecnicamente, considerando o regime hídrico local, o enquadramento dos corpos d'água e o potencial de impacto cumulativo.

Dessa forma, o empreendimento está em conformidade com a Política Nacional de Recursos Hídricos, devendo apenas seguir os procedimentos legais de solicitação de outorga ou comunicação prévia junto ao órgão competente, garantindo a gestão adequada, legal e sustentável dos recursos hídricos afetados direta ou indiretamente pela obra.

6.3.1.4. Utilidade pública

De acordo com a Lei Federal n° 12.651/12, enquadram-se como obras de utilidade pública:

- Obras de infraestrutura para concessões e serviços públicos de transporte e sistema viário, incluindo aqueles necessários para aprovação de parcelamentos de solo urbano pelos municípios;
- Saneamento;
- Gestão de resíduos;
- Energia;
- Telecomunicações;
- Radiodifusão;
- Instalações necessárias para a realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais; e
- Mineração, exceto para a extração de areia, argila, saibro e cascalho.

Isso significa que, em caso de empreendimentos relacionados a essas atividades, a intervenção ou supressão de vegetação em uma Área de Preservação Permanente pode

ser permitida, desde que considerada de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental e autorizada pelo órgão ambiental competente. É importante destacar que a supressão total ou parcial da vegetação em APP só é permitida em casos excepcionais e mediante autorização do órgão ambiental competente, que deve levar em consideração a proteção do meio ambiente e a sustentabilidade do empreendimento.

No caso do Contorno Viário de Apucarana, trata-se de uma obra de infraestrutura viária inserida em concessão pública, enquadrando-se, portanto, na categoria de utilidade pública, conforme definido na legislação. Assim, a eventual intervenção em APPs para implantação de dispositivos de drenagem, pontes, bueiros, taludes ou acessos é legalmente permitida, desde que condicionada à obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação junto ao Instituto Água e Terra, no âmbito do processo de Licença de Instalação.

Ressalta-se que a supressão total ou parcial da vegetação em APPs somente será autorizada mediante análise técnica e emissão de parecer favorável do órgão ambiental, considerando a alternativa locacional, a viabilidade ambiental do empreendimento e a previsão de medidas compensatórias, tais como restauração ambiental, reposição florestal e monitoramento.

Portanto, o empreendimento é considerado compatível com a legislação aplicável à proteção de APPs, desde que observados os trâmites legais e as exigências técnicas estabelecidas pelo órgão licenciador, conforme preconiza a Lei Federal nº 12.651/2012 e a Resolução CONAMA nº 369/2006.

6.3.1.5. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação, instituídas pela Lei Federal nº 9.985/2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), têm por finalidade assegurar a proteção da biodiversidade, dos ecossistemas naturais e do patrimônio ambiental e cultural do país. A legislação prevê diferentes categorias de UC, agrupadas em dois grandes grupos: Proteção Integral, que restringe o uso direto dos recursos naturais, e Uso Sustentável, que permite o uso racional e controlado.

No contexto do licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente impactantes, a Resolução CONAMA nº 428/2010 regulamenta os procedimentos a

serem adotados quando há interferência direta ou indireta sobre UCs ou suas zonas de amortecimento, exigindo manifestação formal do órgão responsável pela gestão da UC.

No caso do empreendimento em questão, com base na análise de sobreposição cartográfica preliminar e consulta aos bancos públicos de dados ambientais (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC, SIGBIO/ICMBio e Instituto Água e Terra – IAT), não foi identificada a presença de Unidades de Conservação federais, estaduais ou municipais inseridas na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento. Somente foi verificado que os limites do Parque Municipal da Raposa, localizado no município de Apucarana, intercepta a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

Portanto, à luz das informações disponíveis nesta fase, o empreendimento é considerado compatível com a legislação vigente relativa às Unidades de Conservação, não havendo impedimento legal quanto à sua localização ou implantação sob esse aspecto.

6.3.1.6. Patrimônio arqueológico, cultural, histórico, natural e artístico

A Lei Federal nº 3.924/1961 dispõe sobre a proteção dos sítios arqueológicos e pré-históricos existentes no território nacional, estabelecendo que todo bem de valor arqueológico é considerado patrimônio da União e, portanto, protegido de qualquer intervenção sem prévia autorização. Segundo o artigo 18 da referida lei, no caso de descoberta acidental de vestígios arqueológicos durante a execução de obras, o responsável técnico ou o empreendedor deverá comunicar imediatamente ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, que adotará as medidas cabíveis. Além disso, o artigo 17 da mesma norma veda a destruição ou modificação de bens tombados, salvo mediante autorização especial expedida pelo IPHAN. Essas disposições são complementadas pela Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015, que estabelece critérios para a classificação do potencial de impacto sobre o patrimônio arqueológico e define os procedimentos para anuência do órgão no âmbito do licenciamento ambiental. No caso deste empreendimento, não foram identificados, até o momento, bens tombados, sítios arqueológicos registrados ou áreas de interesse arqueológico na área do empreendimento, conforme consulta às bases públicas do IPHAN e dados secundários disponíveis.

Contudo, em consonância com o princípio da precaução, o empreendimento foi submetido à análise do IPHAN por meio do preenchimento da Ficha de Caracterização da Atividade (FCA), conforme exigido na IN IPHAN nº 001/2015, o que possibilitou a classificação do nível de potencial impacto e a definição da necessidade de elaboração de estudos arqueológicos específicos, no âmbito do processo IPHAN nº 01508.000417/2025-91.

Com base na Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) e nas demais informações prestadas ao IPHAN, o órgão se manifestou pelo enquadramento do empreendimento no Nível III, emitindo o Termo de referência Específico Nº 145/2025/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR, solicitando a apresentação de Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) que foi protocolado e aprovado pelo IPHAN através do Parecer Técnico nº 98/2026/CAIP-CGM/CGLic/DAEI. Esses documentos podem ser verificados no **Anexo 6**.

A partir da avaliação do IPHAN e com base na análise do projeto e da documentação apresentada, à luz da Instrução Normativa nº 01/2015 e da Portaria SPHAN nº 07/1988, o referido órgão se manifestou pela aprovação do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR, e consequente publicação da Portaria Autorizativa no Diário Oficial da União, conforme os dados apresentados abaixo:

- Enquadramento IN: Nível III;
- Empreendedor: Concessionaria de Rodovias PRVIAS S.A.;
- Empreendimento: Implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR;
- Processo n.º 01508.000417/2025-91;
- Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR;
- Arqueólogos Coordenadores: Lilia Benevides Guedes, Adilson Pereira Nascimento Júnior, Juliana da Costa Nardi Nunes e Piero Alessandro Bohn Tessaro;
- Arqueólogo Coordenador de Campo: Lucio Cioni Sanabria Zarate;
- Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia, Etnologia e Etno-história da Universidade Estadual de Maringá (LAEE-UEM);
- Área de Abrangência: Municípios de Apucarana e Arapongas, Estado do Paraná;
- Prazo de Validade: 4 (quatro) meses.

Portanto, não há, nesta etapa, incompatibilidade identificada com a legislação vigente relativa ao patrimônio arqueológico e cultural, sendo o empreendimento considerado compatível, desde que respeitados os trâmites de avaliação junto ao IPHAN e, quando necessário, sejam adotadas medidas de salvaguarda, resgate ou monitoramento arqueológico durante a implantação da obra.

6.3.1.7. Patrimônio espeleológico

O patrimônio espeleológico é resguardado por legislação específica em âmbito federal e estadual, com destaque para o Decreto Federal nº 10.935/2022, que regulamenta a proteção, o uso e a fiscalização das cavidades naturais subterrâneas. Essa norma estabelece diretrizes para a avaliação do grau de relevância das cavidades e os procedimentos para licenciamento ambiental em áreas que possam interferir direta ou indiretamente em seu entorno.

Adicionalmente, a Portaria IBAMA nº 887/1990, em seu artigo 6º, determina que a área de influência mínima de uma cavidade natural subterrânea deve ser de 250 metros, salvo definição distinta por meio de estudos técnicos específicos que considerem as características particulares da cavidade.

Com base na análise preliminar de sobreposição cartográfica e em consulta a bancos de dados oficiais (SISBIO, ICMBio e SIGEFLORA), não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas registradas ou indícios de ocorrência espeleológica na área do empreendimento. Dessa forma, o empreendimento é, nesta fase, considerado compatível com a legislação ambiental vigente referente ao patrimônio espeleológico, não havendo, até o momento, impedimentos legais relacionados à presença de cavernas ou sua área de influência.

6.3.1.8. Comunidades tradicionais

A Constituição Federal de 1988 reconhece os direitos territoriais, culturais e sociais dos povos indígenas, das comunidades remanescentes de quilombos e dos povos faxinalenses, assegurando-lhes a posse permanente de seus territórios tradicionais, bem como o respeito à sua organização social, cultura, línguas, crenças e tradições. A legislação brasileira reforça essa proteção por meio de instrumentos normativos específicos, os quais estabelecem diretrizes para o planejamento e a execução de empreendimentos com potencial impacto sobre essas populações.

No caso dos povos indígenas, a Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI), criada pela Lei nº 5.371/1967, atua como órgão de referência na proteção desses direitos e na avaliação de impactos socioculturais. Conforme a Lei Geral do Licenciamento Ambiental (Lei 15.190/2025) fica estabelecido que atividades de manejo ou supressão vegetal em imóveis rurais, para fins de implantação de trechos rodoviários, situados em um raio de até 7 quilômetros de terras indígenas demarcadas devem ser acompanhadas de informações georreferenciadas fornecidas à FUNAI, como forma de prevenção e monitoramento de possíveis interferências.

Com relação às comunidades quilombolas, cabe à Fundação Cultural Palmares, instituída pela Lei Federal nº 7.668/1988, promover ações de reconhecimento e salvaguarda cultural. O procedimento de delimitação e titulação de territórios quilombolas é regulamentado pelo Decreto Federal nº 4.887/2003, com base no art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT). A Fundação deve ser consultada sempre que houver indício de sobreposição ou proximidade de empreendimentos com territórios quilombolas reconhecidos.

No caso do Contorno Viário de Apucarana, não foi identificada a presença de terras indígenas demarcadas, em processo de demarcação ou referenciadas, tampouco comunidades quilombolas reconhecidas oficialmente ou em processo de regularização fundiária, dentro da área do empreendimento ou no raio de influência definido pelas normativas citadas.

As análises foram realizadas com base em consultas às bases de dados oficiais da FUNAI, da Fundação Cultural Palmares e à Plataforma de Territórios Tradicionais do governo federal. Até o momento, não há registros de incompatibilidade legal do traçado do empreendimento com as áreas tradicionalmente ocupadas por esses povos.

Portanto, nesta fase do licenciamento, o empreendimento é considerado compatível com a legislação aplicável aos povos indígenas e comunidades quilombolas, sem prejuízo de eventuais atualizações com base em informações futuras.

6.3.1.9. Desapropriação e reassentamento

O processo de desapropriação no Brasil é regulamentado pelo Decreto-Lei Federal nº 3.365/1941, que estabelece os procedimentos legais para a declaração de utilidade pública e a consequente transferência compulsória da propriedade em favor do poder

público ou de concessionárias legalmente autorizadas. Esse instrumento é fundamental para a viabilização de obras de infraestrutura de interesse coletivo, como é o caso do Contorno Viário de Apucarana.

O processo de desapropriação ocorre em duas fases distintas:

- Fase declaratória, na qual é emitido o ato formal que declara a área de utilidade pública, mediante decreto ou outro instrumento legal; e
- Fase executória, que compreende a efetivação da desapropriação, podendo ocorrer:
    - De forma administrativa, quando há acordo entre o poder público (ou concessionária) e o proprietário sobre a indenização; ou
    - De forma judicial, quando não há acordo, sendo necessário ajuizamento da ação de desapropriação perante o Poder Judiciário.

O Decreto Federal nº 856/1969 complementa esse arcabouço ao estabelecer que a desapropriação por utilidade pública por parte de entes subnacionais (estados, municípios, Distrito Federal e territórios) depende de prévia autorização por meio de decreto presidencial, exceto nos casos em que a competência esteja delegada ou a desapropriação seja promovida por concessionária de serviço público no âmbito de delegação federal.

Adicionalmente, o Decreto-Lei nº 512/1969, que regulamenta a Política Nacional de Viação Rodoviária, reconhece a importância estratégica da malha viária federal e confere respaldo legal às ações do poder público no sentido de ampliar, reorganizar e modernizar os sistemas rodoviários, inclusive com a realização de desapropriações para viabilização de obras.

No que diz respeito aos aspectos técnicos das avaliações dos imóveis atingidos, serão observadas as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, especialmente a série NBR 14.653, que trata das avaliações de bens imóveis urbanos (Parte 2), rurais (Parte 3), empreendimentos, equipamentos, instalações, bens ambientais e históricos. Tais normas garantem a adoção de critérios objetivos, transparentes e tecnicamente embasados no cálculo das indenizações a serem pagas aos expropriados.

No caso deste empreendimento, ainda que o levantamento cadastral das propriedades afetadas esteja em fase preliminar, o processo de desapropriação será conduzido em conformidade com a legislação federal vigente, garantindo o devido processo legal, o direito à justa indenização e o respeito à posse e aos direitos dos proprietários atingidos.

Portanto, o empreendimento é compatível com o arcabouço jurídico vigente sobre desapropriações, sendo que sua implementação observará todos os trâmites legais e técnicos exigidos, com atenção especial à segurança jurídica, à equidade e à responsabilidade social do processo.

6.3.1.10. Ruído

A legislação brasileira dispõe de instrumentos normativos específicos voltados ao controle da poluição sonora, reconhecendo seus potenciais impactos sobre o meio ambiente e a qualidade de vida das populações expostas. No contexto do licenciamento ambiental, destaca-se a Resolução CONAMA nº 01/1990, que estabelece que as emissões de ruídos decorrentes de empreendimentos e atividades deverão obedecer aos padrões e critérios definidos pelas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

De acordo com essa resolução:

- Os níveis de pressão sonora em ambientes externos e internos devem estar em conformidade com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2019 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade; e
- No caso de obras de construção, reforma e demolição, aplica-se também a NBR 10.152/2017, que trata dos níveis de ruído para o conforto acústico em ambientes internos.

Para o empreendimento em questão, considera-se que durante a fase de implantação, haverá geração de ruídos pontuais e temporários associados à operação de maquinário pesado, movimentação de solo, transporte de materiais e outras atividades típicas de obras lineares. Na fase de operação, os ruídos estarão relacionados à circulação de veículos, principalmente de carga, sendo avaliados conforme o volume e a velocidade de tráfego.

Até o momento, não foram identificadas incompatibilidades legais entre o empreendimento e os limites estabelecidos pelas normativas ambientais e técnicas vigentes. Ressalta-se que, na etapa de Licença de Instalação, será exigida a avaliação técnica da emissão sonora, com a eventual proposição de medidas mitigadoras, tais como barreiras acústicas, adequação de horários de operação e controle do tráfego, caso necessário.

Portanto, o empreendimento é considerado compatível com a legislação nacional aplicável ao controle de ruídos, sendo que o atendimento às normas será assegurado por meio da execução dos programas ambientais e do acompanhamento técnico ao longo das fases de implantação e operação.

6.3.1.11. Resíduos sólidos

A gestão de resíduos sólidos é regida por um conjunto de dispositivos legais no Brasil, que visam assegurar a saúde pública, o equilíbrio ambiental e a destinação adequada dos resíduos gerados durante a implantação e operação de empreendimentos.

Conforme disposto no inciso IX do artigo 23 da Constituição Federal de 1988, compete aos municípios organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, o que inclui a gestão do saneamento básico e do manejo de resíduos sólidos urbanos.

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece princípios e diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento adequado de resíduos sólidos em todo o território nacional. O artigo 4º define a PNRS como um conjunto articulado de ações desenvolvidas em parceria entre os entes federativos, iniciativa privada e sociedade civil, com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e garantir sua disposição final ambientalmente adequada.

No caso específico dos resíduos da construção civil (RCC), aplica-se a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece:

- A classificação dos resíduos em classes A, B, C e D, conforme a composição e o potencial de reaproveitamento;
- As diretrizes para segregação, armazenamento temporário, transporte, destinação e disposição final dos RCC; e
- O incentivo à reciclagem e reaproveitamento dos materiais, sempre que tecnicamente possível.

Para o empreendimento em questão, estima-se a geração de diversos tipos de resíduos sólidos e efluentes líquidos durante a fase de implantação. A gestão desses resíduos observará as diretrizes da PNRS e as normas do CONAMA, com destinação a áreas licenciadas e devidamente controladas.

No tocante a resíduos classificados como perigosos ou contaminantes, como é o caso de óleos lubrificantes usados ou contaminados, a Resolução CONAMA nº 362/2005 determina que o gerador é responsável pela coleta, armazenamento adequado e

destinação final ambientalmente correta, com proibição expressa da mistura com outros produtos químicos e obrigação de entrega a agentes autorizados.

Dessa forma, o empreendimento está em conformidade com o marco legal vigente sobre resíduos sólidos, sendo considerada compatível a implantação da obra, desde que observadas as exigências estabelecidas nos programas ambientais, planos de gerenciamento e demais obrigações legais a serem cumpridas pelo empreendedor e seus contratados.

6.3.1.12. Rodovias

O Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis (PROFAS) foi instituído pela Portaria Interministerial MMA/MT nº 288/2013, com o objetivo de promover a regularização ambiental das rodovias federais pavimentadas implantadas anteriormente à exigência legal de licenciamento ambiental, bem como estimular a adoção de critérios sustentáveis de planejamento, manutenção e operação da malha viária federal.

O programa é coordenado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, em cooperação com o Ministério dos Transportes, e tem como base o fortalecimento da gestão ambiental das rodovias federais sob jurisdição da União, especialmente no que diz respeito à mitigação de passivos ambientais, à conservação da biodiversidade e ao ordenamento territorial das faixas de domínio.

Embora o Contorno Viário de Apucarana se trate de um novo traçado em processo regular de licenciamento ambiental, e não de uma rodovia preexistente sem licença, a concepção do projeto está alinhada aos princípios e diretrizes do PROFAS, como:

- Prevenção e correção de passivos ambientais durante a implantação;
- Integração com planos de manejo territorial e conservação ambiental;
- Previsão de programas de mitigação e compensação de impactos; e
- Inclusão de medidas de controle de erosão, drenagem, qualidade do ar e fauna atropelada.

Ademais, a Portaria Interministerial MMA/MINFRA nº 01/2020, publicada em 4 de novembro de 2020 e criada pelos Ministérios do Meio Ambiental e de Infraestrutura, estabelece os procedimentos de regularização ambiental de rodovias federais pavimentadas que operam sem licença ambiental, simplificando o processo de autorização de operação. Cumpre informar que ela revoga as Portarias MMA/MT nº 288/2013 e MMA nº 289/2013 que instituíam o PROFAS.

Por fim, no **Anexo 7,** é apresentada a Autorização de Operação (AO) nº 25153117/2025 que regulariza as rodovias federais da concessionária, a saber as BR-376, BR-373 e BR-369.

Fora isso, o empreendimento seguirá condicionantes ambientais estabelecidas pelo IAT junto às fases de licenciamento de instalação e operação, com base na legislação vigente e nas boas práticas ambientais reconhecidas.

Portanto, embora o PROFAS se aplique prioritariamente a trechos antigos e pavimentados sem licença, bem como de rodovias federais, o empreendimento é compatível com os princípios estabelecidos pelo programa, contribuindo para o fortalecimento da gestão ambiental em rodovias federais por meio de um processo preventivo, regular e transparente de licenciamento.

6.3.1.13. Clima

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), criada pela Lei nº 12.187/2009, representa o principal instrumento legal que orienta as ações climáticas no Brasil. Ela estabelece os fundamentos jurídicos e institucionais necessários para enfrentar as mudanças climáticas e viabilizar o cumprimento dos compromissos internacionais assumidos pelo país. Seu objetivo é coordenar iniciativas de mitigação e adaptação em todas as esferas governamentais, incentivando a incorporação da pauta climática nas políticas públicas.

Um dos principais instrumentos da PNMC é o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Plano Clima 2024–2035), atualmente em processo de atualização pelo governo federal. Esse plano orienta a implementação das medidas necessárias para atingir as metas climáticas do país, promovendo a articulação entre políticas setoriais e territoriais com vistas à transição para uma economia de baixo carbono, resiliente e socialmente inclusiva.

Ainda referente ao tema, o Decreto nº2.652 de 1 de julho de 1998 promulga a Covenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, sendo um tratado internacional voltado ao enfrentamento das mudanças climáticas. O decreto torna oficial o compromisso com a referida Convenção, sendo o Brasil integrante formal do acordo internacional, assumindo compromissos de monitoramento e políticas climáticas e participações em negociações globais sobre o clima.

No âmbito da Convenção-Quadro, foi adotado em 2015 o Acordo de Paris, tendo como principal objetivo limitar o aumento da temperatura média global a bem abaixo de 2 °C em relação aos níveis pré-industriais, envidando esforços para restringi-lo a 1,5 °C.

No ordenamento jurídico brasileiro, o Acordo de Paris foi internalizado por meio do Decreto nº 9.073/2017, adquirindo status de norma vigente e orientando a formulação de políticas públicas, como a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009). O tratado também contempla instrumentos de cooperação internacional, incluindo mecanismos de mercado e não mercado previstos no Artigo 6º, além de diretrizes para financiamento climático, adaptação e fortalecimento de capacidades, com foco especial em países em desenvolvimento.

Dessa forma, entende-se que o empreendimento está em conformidade com o marco legal vigente, sendo considerada compatível a implantação da obra, desde que observadas as exigências estabelecidas nos programas ambientais e demais obrigações legais a serem cumpridas pelo empreendedor e seus contratados.

6.3.2. Âmbito estadual

6.3.2.1. Licenciamento ambiental

No estado do Paraná, a Lei Estadual nº 10.066/1992 criou a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), responsável por elaborar diretrizes e executar políticas relacionadas ao meio ambiente, saneamento, recursos hídricos, florestas e questões fundiárias. A mesma lei também instituiu o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que passou a se chamar Instituto Água e Terra (IAT), através da instituição da Lei Estadual nº 20.070/2019. Além disso, o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEMA) foi criado anteriormente, pela Lei Estadual nº 7.978/1984.

O licenciamento ambiental no Paraná é regulamentado pela Lei Estadual nº 22.252, de 12 de dezembro de 2024, e pelo Decreto Estadual nº 9.541, de 10 de abril de 2025, que estabelecem os procedimentos administrativos para empreendimentos que utilizam recursos ambientais e que podem causar degradação ao meio ambiente.

Ademais, a Resolução CEMA nº 65/08 também dispõe sobre o licenciamento ambiental no estado, estabelecendo critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente, instituindo diretrizes e procedimentos para a gestão e controle de atividades potencialmente poluidoras no estado do Paraná.

A Resolução SEMA nº 46 de 2015 estabelece os requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos referentes ao Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental de empreendimentos viários terrestres, dentre eles o do setor rodoviário, públicos e privados, no estado do Paraná.

Por meio de consulta prévia junto ao IAT, foi emitido o Ofício nº 144/2025-DILIO, em 12/06/2025, o qual indicou a necessidade de licenciamento ambiental na modalidade trifásico, com apresentação do estudo ambiental denominado Relatório Ambiental Simplificado. Em anexo ao referido ofício, foi apresentado o Termo de Referência para elaboração de RAS, objeto deste documento.

6.3.2.2. Fauna

No âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos no estado do Paraná, a proteção e o manejo da fauna silvestre devem observar as disposições da Portaria IAT nº 12/2024, atualmente em vigor. Essa normativa estabelece os critérios, diretrizes e procedimentos administrativos aplicáveis aos estudos de fauna, englobando o levantamento, o monitoramento, o afugentamento e o resgate de fauna, além da caracterização da fauna cavernícola e do monitoramento de atropelamentos.

A referida Portaria determina que tais estudos sejam realizados quando houver supressão de vegetação, alagamento de áreas ou outras intervenções que acarretem impactos à fauna. São exigidos levantamentos sazonais abrangendo grupos de vertebrados e invertebrados terrestres e aquáticos, com base em metodologias diretas e indiretas. As atividades devem ser conduzidas por profissionais habilitados e com experiência comprovada nos grupos taxonômicos amostrados, devidamente registrados em conselho de classe e com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Além disso, o resgate e afugentamento de fauna devem ocorrer de forma concomitante à supressão vegetal, seguindo parâmetros técnicos detalhados nos anexos da Portaria, os quais variam conforme o estágio sucessional da vegetação, a extensão da área impactada e o tipo de ambiente (urbano ou rural). São previstas exigências mínimas como convênios com clínicas veterinárias, estrutura de atendimento móvel, hospital de campanha ou CETAS, a depender da complexidade da intervenção.

No caso de empreendimentos viários como o presente, o levantamento de fauna atropelada está sendo realizado em campanhas específicas e com metodologia padronizada, permitindo o cálculo da taxa de atropelamento e a identificação de *hotspots*.

Dessa forma, com base na legislação vigente, constata-se que não há incompatibilidade do empreendimento com os dispositivos legais aplicáveis ao manejo de fauna, desde que todas as exigências estabelecidas na Portaria IAT nº 12/2024 sejam integralmente observadas e atendidas no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

6.3.2.3. Flora

Tendo em vista se tratar de empreendimento rodoviário de grande porte, serão observadas as legislações estaduais que regulamentam a proteção da vegetação nativa e o manejo sustentável das áreas de flora, especialmente nas intervenções que envolvem o corte de vegetação e supressão em áreas sensíveis.

A Instrução Normativa IAT nº 005/2026 estabelece os requisitos e procedimentos necessários para o requerimento de supressão, estabelecendo a obrigatoriedade de elaboração de inventário florestal para os casos de supressão vegetal nativa no Estado do Paraná para uso alternativo do solo, conforme o Anexo III da referida instrução. Esse procedimento é essencial para avaliar a vegetação nativa nas áreas a serem impactadas e deve ser seguido rigorosamente para garantir a sustentabilidade do manejo florestal. No caso deste empreendimento, o inventário florestal será elaborado conforme essas diretrizes, visando a obtenção da autorização de supressão vegetal.

Adicionalmente, devido à necessidade de corte de árvores isoladas para a implantação do empreendimento, serão observadas as diretrizes da Instrução Normativa IAT nº 004/2026, a qual estabelece os procedimentos para o requerimento de autorização para corte de árvores isoladas. Além dos procedimentos, a referida IN estabelece que o corte de árvores isoladas nativas vivas de espécie ameaçada de extinção poderá ocorrer nos casos de obras de utilidade pública, como é o caso deste empreendimento.

Ainda, em se tratando de autorização de supressão de vegetação nativa, a Instrução Normativa nº 15/25 estabelece os critérios e procedimentos para a elaboração do Plano de Resgate de Flora, o qual será obrigatório conforme a extensão, estágio sucessional e a localização da área de supressão, salvo justificativa técnica qualitativa.

Já em relação a compensação ambiental, a Instrução Normativa IAT nº 016/25 estabelece os critérios para a compensação de áreas desmatadas, particularmente aquelas situadas no Bioma Mata Atlântica. A compensação ambiental será realizada por meio de restauração de áreas degradadas ou conservação de áreas remanescentes com características ecológicas semelhantes à da vegetação suprimida. O uso de material botânico proveniente do resgate de flora da área de supressão será priorizado para

garantir a conservação da biodiversidade local, especialmente das espécies raras ou ameaçadas de extinção.

Portanto, o empreendimento está em conformidade com as normas ambientais estaduais, desde que as exigências técnicas, como a realização do inventário florestal, obtenção da autorização para supressão de vegetação e corte de árvores isoladas e execução da compensação ambiental sejam integralmente atendidas. O processo de licenciamento ambiental será condicionado ao cumprimento dessas normativas, assegurando que a intervenção ocorra de forma ambientalmente responsável e sustentável.

6.3.2.4. Recursos hídricos

Por se tratar de um empreendimento que pode impactar recursos hídricos, as obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana estão sujeitas à legislação estadual que regula o uso e a gestão dos recursos hídricos no Paraná.

A Lei Estadual nº 12.726/1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, determina que o uso de água para qualquer atividade que altere o regime, a quantidade ou a qualidade da água ou que envolva intervenções no leito ou nas margens dos corpos hídricos requer a outorga de uso de recursos hídricos. O Decreto Estadual nº 9.957/2014 regulamenta esse regime de outorga, e o processo será conduzido pelo IAT, que emitirá a autorização necessária para o uso da água, garantindo que o impacto sobre os recursos hídricos seja minimizado e controlado.

Além disso, o Decreto nº 7.348/2013 estabelece a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, sendo aplicável a usos que representem grande consumo ou impacto. O Decreto nº 12.416/2014 também regula as infrações e sanções relacionadas ao uso indevido de recursos hídricos, assegurando que o uso da água esteja em conformidade com as normas estabelecidas, e o IAT monitorará a execução para evitar qualquer infração.

A criação e o funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica no Paraná, conforme o Decreto nº 9.130/2010, também implicam que a gestão dos recursos hídricos nas bacias deve ser feita de forma integrada e colaborativa. O empreendimento em questão está inserido dentro de uma dessas bacias, e, caso a intervenção afete os recursos hídricos da região, a participação dos comitês será garantida.

Caso o uso de água durante a obra seja considerado insignificante, a Instrução Normativa IAT nº 06/23 prevê a dispensa de outorga, desde que o impacto seja mínimo,

sendo necessário apenas o cadastro de intervenção insignificante junto ao IAT, o que será analisado conforme o projeto.

Portanto, o empreendimento em questão está em conformidade com a legislação estadual sobre recursos hídricos, com o processo de outorga de uso de água sendo conduzido pelo IAT, que garantirá que o uso de recursos hídricos no contexto da obra seja realizado de forma sustentável, respeitando as normas e diretrizes estabelecidas.

6.3.2.5. Unidades de Conservação

No estado do Paraná, o Decreto Estadual nº 1.529/2007 regulamenta a criação, o manejo e a gestão das UCs no estado, alinhando-as aos princípios da Política Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituída pela Lei Federal nº 9.985/2000.

A criação e a gestão dessas áreas ficam a cargo do IAT, que também é responsável pela fiscalização das intervenções realizadas nessas áreas. Entre as categorias de UCs, destaca-se a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que no estado do Paraná é classificada como Unidade de Proteção Integral. As RPPNs são áreas privadas, mas que, ao serem reconhecidas oficialmente, têm o mesmo grau de proteção que as UCs de proteção integral, ou seja, suas atividades são restritas a usos indiretos e voltados à conservação, sendo proibido qualquer tipo de exploração econômica.

Para empreendimentos que possam impactar as UCs ou suas áreas de amortecimento, o decreto determina a obrigatoriedade de avaliação ambiental prévia, seguida de autorização para intervenção emitida pelo órgão competente, no caso, o IAT. O processo de licenciamento ambiental, nesses casos, inclui a consulta e a análise de impactos nas UCs, além da adoção de medidas mitigadoras e compensatórias, sempre que necessário.

Dessa forma, o empreendimento em questão estará sujeito às normativas do Decreto Estadual nº 1.529/2007, que exigem uma análise detalhada dos possíveis impactos sobre as Unidades de Conservação e as RPPNs, especialmente se o traçado ou as áreas de influência do empreendimento estiverem próximas dessas áreas protegidas.

Portanto, o empreendimento irá observar as normas e procedimentos estabelecidos pelo decreto, respeitando as diretrizes para a proteção das Unidades de Conservação e garantindo a mitigação dos impactos ambientais, em conformidade com a legislação estadual vigente.

6.3.2.6. Comunidades tradicionais

No estado do Paraná, a Instrução Normativa nº 07/2020, emitida pelo IAT, estabelece diretrizes para a consulta livre, prévia e informada junto aos povos e comunidades tradicionais durante o processo de licenciamento ambiental estadual. A consulta tem como objetivo garantir que as comunidades impactadas por empreendimentos sejam devidamente informadas e envolvidas nas decisões sobre o uso de seus territórios.

Nesse sentido, para todo empreendimento que interceptar áreas ocupadas por povos e comunidades tradicionais, deverá ser realizada a consulta prévia e informada com as comunidades tradicionais que possam ser afetadas, incluindo povos indígenas e faxinalenses, conforme as determinações dessa instrução normativa. Se a área de influência do empreendimento se sobrepuser a territórios ou comunidades reconhecidas, será necessária a consultoria de órgãos especializados e a implementação do processo de consulta, com definição de compensações e medidas mitigadoras adequadas, conforme as diretrizes da IN IAT nº 07/2020.

Em relação aos povos indígenas, a Lei Estadual nº 14.453/2004 institui a Política Estadual de Apoio às Comunidades Indígenas, visando garantir assistência especial a essas comunidades nas áreas de saúde, educação e atividades produtivas, respeitando suas culturas e formas de organização social. A política também veta a concessão de incentivos públicos para atividades que possam impactar negativamente as comunidades indígenas, como a construção de estradas, hidrovias e hidrelétricas.

Caso sejam identificados possíveis impactos a comunidades indígenas, consultas formais com as lideranças indígenas e avaliações de impacto ambiental serão realizadas, conforme exigido pela legislação. Além disso, será necessário obter o parecer da FUNAI, garantindo que o projeto esteja em conformidade com a Política Estadual de Apoio às Comunidades Indígenas.

No que tange aos povos faxinalenses, a Lei Estadual nº 15.673/2007 reconhece a identidade faxinalense e a territorialidade das comunidades que praticam agrossilvopastoril em áreas coletivas, com ênfase na conservação ambiental. Nos casos de empreendimento que impactem áreas de faxinais, deverá ser observada a Declaração de Autorreconhecimento Faxinalense e a Certidão de Autorreconhecimento emitida pelo órgão competente. A consulta e o envolvimento das comunidades faxinalenses serão necessários para avaliar os impactos sobre suas práticas sociais e modos de vida. O projeto deverá ser ajustado para garantir que a identidade faxinalense

seja preservada e que o uso do território esteja de acordo com as normas culturais e ambientais locais.

Portanto, o empreendimento em questão é compatível com a legislação estadual vigente, desde que sejam observadas as exigências legais de proteção e apoio às comunidades tradicionais, garantindo a preservação de seus modos de vida e assegurando que as intervenções respeitem os direitos territoriais e culturais previstos na legislação estadual e federal.

6.3.2.7. Resíduos sólidos

A Lei Estadual nº 12.493/1999 estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios para a gestão dos resíduos sólidos no estado do Paraná, visando o controle da poluição e da contaminação ambiental, bem como a minimização dos impactos ambientais causados pela geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos. Esta lei orienta a implementação de ações que garantam a adequada gestão dos resíduos sólidos, desde sua origem até a destinação final, alinhando-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010.

No caso deste empreendimento, como obra de grande porte, será necessária a gestão de resíduos sólidos gerados durante a implantação, como resíduos da construção civil (RCC), materiais recicláveis (papel, plástico e metal), resíduos orgânicos e resíduos de origem industrial. Esses resíduos devem serão segregados, armazenados temporariamente em local adequado e destinados de acordo com a regulamentação vigente, garantindo que a obra esteja em conformidade com os requisitos estabelecidos pela Lei Estadual nº 12.493/1999 e as normas complementares.

Portanto, o empreendimento em questão está em conformidade com a legislação estadual sobre resíduos sólidos, devendo seguir rigorosamente os procedimentos de segregação, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados durante sua construção. As exigências da Lei Estadual nº 12.493/1999 serão plenamente atendidas, garantindo que os impactos ambientais relacionados aos resíduos sólidos sejam minimizados e controlados.

6.3.2.8. Clima

No Paraná a Política Estadual sobre Mudanças do Clima é instituída pela Lei nº 17.133/2012 que visa o enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas e o incentivo de práticas voltadas à sustentabilidade ambiental. Essa política define princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos que orientam ações de mitigação e adaptação no estado.

Dentre os objetivos estabelecidos, destacam-se a diminuição das emissões de gases de efeito estufa, o estímulo à captura de carbono e a conservação da biodiversidade. A legislação também prevê a criação do Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais, além da elaboração do Plano Estadual sobre Mudança do Clima, cuja coordenação ficará sob responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. O referido Plano é estruturado considerando quatro eixos principais: a) mitigação, b) vulnerabilidade, impacto e adaptação, c) Pesquisa e desenvolvimento e d) Educação e divulgação.

Entende-se, portanto, que o empreendimento em questão está em conformidade com a legislação estadual, desde que sejam devidamente implementados e seguidos os programas ambientais previstos, bem como as medidas recomendadas para o controle da poluição atmosférica, a redução das emissões de poluentes por veículos e o adequado controle e monitoramento ambiental.

6.3.1. Âmbito municipal - Apucarana

6.3.1.1. Política Municipal do Meio Ambiente de Apucarana

A Política Municipal de Meio Ambiente de Apucarana, instituída pela Lei Municipal nº 2.801/1995, visa garantir a preservação, recuperação e conservação ambiental no município, com foco em práticas sustentáveis de desenvolvimento e manejo dos recursos naturais. Esta política estabelece diretrizes para o planejamento e a execução de atividades que possam impactar o meio ambiente, assegurando a participação pública e a gestão eficiente dos recursos naturais.

Em conformidade com a Política Municipal, será executado um Plano de Controle Ambiental, através do qual será possível monitorar a execução da obra e implementar ações corretivas sempre que necessário.

Portanto, o empreendimento em questão está em conformidade com a Política Municipal de Meio Ambiente de Apucarana, desde que todas as medidas de preservação ambiental e de mitigação dos impactos sejam devidamente observadas durante o licenciamento e execução da obra.

6.3.1.2. Política de Proteção, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente de Apucarana

Adicionalmente, Apucarana conta com a Lei Complementar n° 012/2020, que dispõe sobre a Política de Proteção, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente no município de Apucarana e revoga a Lei Complementar nº 036, de 02 de maio de 1995.

A Lei do Meio Ambiente, como também é denominada, estabelece a política de proteção ambiental, com foco na preservação de recursos naturais e controle da poluição. Para garantir a conformidade com essa lei, o projeto de implantação do empreendimento em questão irá incluir medidas de mitigação de impactos ambientais, como o controle de emissões de poluentes, ruído e a compensação de vegetação, caso haja necessidade de supressão.

6.3.1.3. Plano Diretor Municipal de Apucarana

Também foi identificada a Lei Complementar n° 5, de 31 de dezembro de 2020, que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor Municipal de Apucarana e divide o município, em seu Art.25, em duas macrozonas territoriais:

- I – Área urbana: espaço territorial, delimitado por perímetro urbano definido em Lei, caracterizado por um adensamento populacional e a existência de equipamentos sociais, de forma mais concentrada, destinados às funções urbanas básicas; e
- II – Área rural: espaço territorial destinado às atividades primárias, agroindustriais, à conservação ambiental e à contenção do crescimento da cidade, evitando a implantação de atividades que induzam as formas de ocupação urbana.

Além da divisão territorial explicitada acima, o art. 27 do Plano Diretor Municipal de Apucarana define o macrozoneamento do município, através do agrupamento de áreas

que apresentem a predominância das mesmas características, ficando Apucarana subdividida, conforme suas características ambientais, físico-territoriais, sociais e culturais, nas seguintes macrozonas:

- I – Macrozona Aeroportuária: formada pela área destinada ao eixo estruturador e de desenvolvimento do Aeroporto Capitão João Busse;
- II – Macrozona Municipal de Produção Agropecuária: formada pelas áreas aptas à produção agrícola, pecuária, florestal ou agroindustrial;
- III – Macrozona Municipal de Proteção Ambiental: formada pelas Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos d'água e fragmentos remanescentes de florestas, observada a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012;
- IV – Macrozona Municipal de Área de Interesse de Manancial de Abastecimento Público: compõe a área delimitada pelo Decreto Estadual do Paraná nº 3.749 de 2008, com finalidade de implementação da estratégia de gestão de mananciais das regiões de Arapongas e Apucarana;
- V – Macrozona Municipal de Ocupação Proibida: formada por áreas com declividade acima de 30% e tem a finalidade de impedir a urbanização em áreas com alta declividade e atenuar a dinâmica do solo;
- VI – Macrozona Municipal da Zona de Amortecimento da Mata dos Godoy: essa área objetiva a proteção da unidade de conservação da Mata dos Godoy, obedecendo os critérios e parâmetros estabelecidos por legislações e portarias existentes; e
- VII – Macrozona Urbana: compreende as áreas contidas nos perímetros urbanos e, de acordo as características de uso e ocupação predominantes.

6.3.1.4. Código de Posturas de Apucarana

A Lei Complementar nº 013/2020, que trata do Código de Posturas do município, regulamenta o uso do espaço público e privado. Entende-se que o empreendimento é compatível com essa legislação, tendo em vista que a elaboração e execução dos programas ambientais irá prever a observância a critérios de segurança, saúde e conforto para os cidadãos, minimizando impactos à qualidade de vida, como poluição sonora e interferência na rotina das comunidades locais.

6.3.1.5. Lei de Uso e Ocupação do Solo

A Lei Complementar nº 08/2020 (Uso e Ocupação do Solo) regula as atividades permitidas em diferentes zonas do município e estabelece os parâmetros para a ocupação do solo. Para o empreendimento em questão, serão observados os parâmetros de uso do solo estabelecidos, garantindo a compatibilidade com as diretrizes sobre ocupação, adensamento, sistema viário e infraestrutura de transporte público.

6.3.2. Âmbito municipal – Arapongas

6.3.2.1. Política Municipal de Meio Ambiente de Arapongas

A Lei Municipal n° 3.231, de 14 de setembro de 2005, institui a Política Municipal de Meio Ambiente de Arapongas. Em seu Art.33, estabelece que:

> A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental de impacto local, dependerão de prévio licenciamento da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e do Meio Ambiente (SESUMA), sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, ouvidos os órgãos competentes da União e do Estado.

Tendo em vista que o licenciamento do empreendimento em questão se dá no âmbito estadual e que o município será instado a se manifestar tecnicamente sobre o projeto, entende-se não haver incompatibilidades com a Política Municipal de Meio Ambiente de Arapongas.

6.3.2.2. Plano Diretor Municipal de Arapongas

Já no município de Arapongas, a Lei nº 5.001 de 29 de novembro de 2021, estabelece o Plano Diretor, que em seu Art.38, define que o macrozoneamento do município compreende:

I - A Macrozona Rural;

II - A Macrozona de Estruturação Urbana.

A Macrozona Rural do município de Arapongas, de acordo com o mapa de Macrozoneamento Municipal, fica subdividida nas seguintes Macroáreas de uso e ocupação:

I - Macroárea de Exploração Econômica do Setor Primário: São áreas ocupadas com exploração agrícola, pecuária, extrativa. Nessa categoria estão inclusas todas as áreas do território, com exceção daquelas situadas no interior da Macrozona de Estruturação Urbana e nas Áreas de Urbanização Específica, de Preservação Permanente e de Reserva Florestal Legal;

II - Macroárea de Preservação Ambiental: São as áreas de proteção ambiental que se subdividem em áreas de preservação permanente (APP), área de reserva florestal legal, área de amortecimento da Mata dos Godoy e áreas de interesse dos mananciais de abastecimento público;

III - Macroárea de Interesse Urbano: São áreas de exploração econômica do setor primário, onde o Poder Executivo Municipal deve exercer o controle do desmembramento ou subdivisão de propriedades rurais e localização das reservas florestais legais. A Macroárea de Interesse Urbano caracteriza-se por uma faixa de dois mil metros, contados perpendicularmente a partir da linha demarcatória do perímetro urbano da Macrozona de Estruturação Urbana; e

IV - Macroáreas de Interesse Urbano das Rodovias PR-444 e BR-369: São áreas de exploração econômica do setor primário, onde o Poder Executivo Municipal deve exercer o controle do desmembramento ou subdivisão de propriedades rurais e localização das reservas florestais legais. As Macroáreas de Interesse Urbano das Rodovias PR-444 e BR-369 caracterizam-se por uma faixa de trezentos metros de largura, de cada lado das rodovias, contados perpendicularmente a partir da faixa de domínio delas.

Já a Macrozona de Estruturação Urbana são áreas urbanas do município, ocupadas e/ou destinadas a atividades urbanas definidas como residenciais, comerciais, de prestadores de serviços e industriais. Essa macroárea, de acordo com o Plano Diretor do município de Arapongas, fica subdividida conforme suas características em Macroáreas Não Urbanizáveis e Macroáreas Urbanizáveis.

São consideradas como Macroáreas Não Urbanizáveis as áreas *non aedificandi*, as áreas de preservação ambiental e os locais onde há restrição à ocupação ou expansão urbana devido a condições adversas.

As Macroáreas Urbanizáveis são aquelas passíveis de parcelamento, uso e ocupação para fins urbanos, devendo ser observadas as seguintes diretrizes:

I - Áreas residenciais de baixa densidade destinadas a habitação de interesse social: são áreas para as quais são previstos lotes pequenos de até 160 metros quadrados e ocupação horizontal de no máximo 2 pavimentos;

II - Áreas residenciais de baixa densidade destinadas a ocupação por população de baixa renda: são áreas para as quais são previstos lotes mínimos pequenos de até 252 metros quadrados, podendo eles serem subdivididos em 2 lotes apenas após a construção de 2 unidades residenciais;

III - Áreas residenciais de baixa densidade destinadas a ocupação por população de renda diversificada: áreas para as quais estão previstos lotes mínimos médios de 350 metros quadrados e ocupação horizontal de até 2 pavimentos;

IV - Áreas residenciais de média densidade destinadas a ocupação por população de renda diversificada: áreas para as quais estão previstos lotes mínimos médios de 350 metros quadrados e ocupação vertical de até 8 pavimentos;

V - Áreas residenciais destinadas ao parcelamento em chácaras de recreação e lazer: são áreas situadas em porções do território urbano de caráter singular localizada nas proximidades do aeródromo Alberto Bertelli e na Bacia do Ribeirão dos Apertados;

VI - Áreas comerciais e de serviço central: compreende o centro comercial principal da cidade de Arapongas;

VII - Eixos de comércios e serviços: são, em geral, as vias arteriais do tecido urbano de Arapongas. Para estes eixos o objetivo é estimular o adensamento através da permissão para edificações verticais, transformando-os em extensão linear do centro principal;

VIII - Eixos comerciais situados em bairros: são, em geral, as vias coletoras do tecido urbano. Para estas áreas o objetivo é estimular maior concentração de atividades comerciais e serviços de atendimento aos bairros;

IX - Áreas comerciais situadas predominantemente ao longo e/ou nas proximidades de contornos rodoviários: são áreas destinadas predominantemente a atividades comerciais e de serviços de médio e grande porte;

X - Área industrial: são áreas destinadas a instalação industrial. O objetivo para estas áreas é aumentar a oferta de lotes industriais em diferentes porções do

território urbano, especialmente ao longo das rodovias, e a manutenção das características atuais de uso industrial de baixo risco;

XI - Áreas de regularização fundiária: o objetivo para estas áreas a regularização das ocupações irregulares e/ou clandestinas existentes;

XII - Áreas de urbanização específica: são as áreas constituídas pela Vila Rural e Colônia Esperança. O objetivo para estas áreas é estabelecer parâmetros urbanísticos que preservem as características atuais de atividade residencial associada a agricultura familiar de subsistência; e

XIII - Áreas públicas: são áreas constituintes do patrimônio público municipal, estadual ou federal. Para estas áreas o objetivo é a destinação delas para instalação de equipamentos urbanos e comunitários.

7. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Em conformidade com o artigo 5° da Resolução CONAMA nº 001/86, este tópico visa apresentar a definição das áreas geográficas que possam ser afetadas, de forma direta ou indireta, pelos impactos do empreendimento.

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à região que pode ser afetada de maneira indireta pelas atividades do empreendimento. A análise dessa área foi fundamentada na coleta de dados secundários, provenientes de estudos e pesquisas anteriores realizadas por instituições públicas e privadas, com ênfase em fontes como IAT, IBGE, ICMBio, MMA, ANA entre outras.

Esses dados foram complementados com levantamentos de campo, além de análises de imagens aéreas e mapeamentos geoambientais, o que possibilitou a identificação de aspectos e elementos-chave para a compreensão da dinâmica ambiental na área afetada.

Para a AII dos meios físico, biótico e socioeconômico, foi considerado os limites dos municípios interceptados pelo empreendimento. Sendo assim, a AII do empreendimento em questão compreende os limites municipais de Apucarana e Arapongas, no estado do Paraná, totalizando uma área de 93.850,20 hectares.

A abordagem proposta possibilita uma análise mais ampla e sistêmica da região, permitindo a identificação e compreensão de possíveis impactos indiretos e fornecendo subsídios para avaliar os efeitos decorrentes de sua implementação. O **Mapa de Localização das Áreas de Influência Indireta (AII)** apresenta, em detalhes, a espacialização das respectivas áreas de influência sob imagem de satélite.

Já a Área de Influência Direta (AID) corresponde ao território adjacente à área do empreendimento que pode ser diretamente impactado pela execução das obras em questão. O diagnóstico da AID foi realizado com base na coleta de dados secundários, complementados por estudos de campo.

Foi adotada uma delimitação diferenciada para a AID no que se refere aos aspectos socioeconômicos em comparação aos aspectos físicos e bióticos. Para os meios físico e biótico, a Área de Influência Direta corresponde a uma faixa de 500 metros a partir da área a ser interceptada pelo empreendimento. Assim, a AID para os meios físico e biótico abrange um total de 1.762,25 hectares.

Para o meio socioeconômico, a Área de Influência Direta abrange uma faixa de 500 metros a partir da área a ser interceptada pelo empreendimento acrescida dos limites dos setores censitários do IBGE, totalizando uma área de 17.473,93 hectares.

Acredita-se que essa abordagem permitirá uma caracterização mais precisa dos impactos previstos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, levando em consideração a proximidade direta com a área do empreendimento.

O **Mapa de Localização das Áreas de Influência Direta (AID)** apresenta a delimitação desses locais para os meios físico e biótico e para o meio socioeconômico, sob imagem de satélite.

Em relação à Área Diretamente Afetada (ADA), essa refere-se às áreas específicas de intervenção e às faixas de terreno onde as obras serão realizadas, incluindo especialmente a faixa de domínio. Ela abrange também as áreas de apoio às atividades, como canteiros de obras, zonas de empréstimo, locais para disposição final de resíduos e material excedente da construção, além das vias de acesso utilizadas para a execução do projeto. A ADA totaliza uma área de 134,29 hectares.

O **Mapa de Localização da Área Diretamente Afetada (ADA)** apresenta, em detalhe, a espacialização das respectivas áreas de influência sob imagem de satélite.

8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Essa seção apresenta o diagnóstico ambiental das áreas de influência, composta por uma análise integrada dos aspectos e condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico nas áreas de influência do empreendimento.

8.1. Meio físico

A presente subseção visa apresentar o diagnóstico do meio físico, caracterizado pelas temáticas que se relacionam com os aspectos geológicos e geotécnicos das áreas de influência do empreendimento; caracterização geomorfológica e pedológica; recursos minerais e direitos minerários; aspectos espeleológicos; clima e condições meteorológicas; qualidade do ar; ruído e vibração; recursos hídricos e qualidade da água; patrimônio fossilífero; e áreas de relevante beleza cênica e áreas especiais de interesse turístico.

A pesquisa de dados secundários considerados para este empreendimento contemplou referências bibliográficas oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM) entre outros.

Adicionalmente, foram realizados levantamentos de campo, visando a validação dos resultados obtidos a partir dos dados secundários e o detalhamento dos aspectos referentes ao meio físico.

8.1.1. Geologia e geotecnia

De acordo com consultas realizadas ao Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Paraná, em escala 1:600.000, elaborado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento se encontra assentada sobre a Serra Geral Centro Norte de unidades vulcânicas correspondentes à Subprovíncia Ígnea Centro-Norte, sobre quatro unidades geológicas: Paranapanema, Pitanga, Três Pinheiros e Santo Anastácio, conforme pode ser observado no **Mapa Geológico da AII**.

A unidade geológica Paranapanema é constituída por derrames de basalto *Pahoehoe* espessos e inflados localmente *Rubbly Pahoehoe* com camadas vulcanoclásticas na base da unidade.

Já a unidade geológica Pitanga é formada por derrames delgados de lavas básicas do tipo *pahoehoe* simples e/ou composto, associados a depósitos vulcanoclásticos máficos (brechas, tufos-brechas e tufos). Intercalações comuns com arenitos e lamitos. Subordinamente ocorrem derrames *rubbly pahoehoe* e derrames *pahoehoe* tabulares espessos. Localmente ocorrem paleolagos de lavas com disjunções colunares hexagonais de grande porte.

Como um membro da unidade geológica Pitanga, ocorre a unidade geológica Três Pinheiros, formada por derrames de lavas básicas hipohialinas de cor preta.

Por fim, a AII do empreendimento ainda intercepta a unidade geológica Santo Anastácio, composta por arenitos subarcoseanos finos a muito finos, de aspecto maciço, de seleção moderada e com frações silte e argila subordinadas. Essa unidade geológica ocorre em estratos tabulares de espessura decimétrica.

Em relação a Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, ambas também se encontram assentadas sobre a Serra Geral Centro Norte de unidades vulcânicas correspondentes à Subprovíncia Ígnea Centro-Norte, sobre as unidades geológicas do Paranapanema e Pitanga, conforme pode ser observado no **Mapa Geológico da AID**.

8.1.1.1. Reconhecimento da área do estudo

Durante o período de 06 a 09 de fevereiro de 2026, realizou-se a etapa de campo com o intuito de caracterizar as unidades geológicas aflorantes nas áreas de influência (ADA e AID) do empreendimento. O objetivo foi consolidar a compreensão do arcabouço geológico local e sua interação com o projeto de engenharia do Contorno de Apucarana. Contudo, não foram identificados afloramentos de rocha sã ou saprólitos em superfície. Tal cenário justifica-se pela intensa antropização da área, sendo predominantemente ocupada por monoculturas de soja e, sobretudo, pelo avançado estágio de maturação do perfil de intemperismo regional. A evolução do regolito na região de Apucarana resulta em espessos pacotes de solo como latossolos e nitossolos, que encobrem o substrato rochoso, dificultando a observação direta das litologias sem intervenções subsuperficiais.

Em relação aos processos erosivos, não foi identificada nenhuma área com essa tipologia tanto na Área Diretamente Afetada (ADA), bem como na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Já sobre os aquíferos presentes nas áreas de influências, eles são mais bem detalhados nos itens 8.1.10.12. e 8.1.10.13. que contemplam a descrição dos recursos hídricos subterrâneos presentes no local.

8.1.2. Geomorfologia

De acordo com o Mapa Geomorfológico do estado do Paraná (IBGE, 2006), o estado foi classificado em três unidades morfoestruturais, sendo estas o Cinturão Orogênico do Atlântico, Bacia Sedimentar do Paraná e Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas. A Área de Influência Indireta do empreendimento localiza-se, em sua totalidade, na morfoestrutura da unidade da Bacia Sedimentar do Paraná.

Ademais, a AII do empreendimento intercepta três unidades geomorfológicas diferentes, a saber: o Planalto de Maringá, o Planalto de Apucarana e o Planalto de Londrina, conforme apresentado no **Mapa Geomorfológico da AII,** conforme o Mapa de Geomorfologia 1:250.000 (IBGE, 2023).

Em relação ao AID do empreendimento, ela se encontra assentada, quase em sua totalidade, sobre o Planalto de Londrina, tendo uma pequena parte, tanto na porção sul como na porção norte, situada sobre o Planalto de Apucarana.

De acordo com o Atlas Geomorfológico do estado do Paraná, elaborado pela MINEROPAR – Minerais do Paraná, o Planalto de Londrina fica situado no Terceiro Planalto Paranaense e apresenta dissecação média, ocupando uma área de 3.233,83 km². A classe de declividade predominante é menor que 12% em uma área de 2.475,50 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 820 metros com altitudes variando entre 360 metros (mínima) e 1.180 metros (máxima). As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

Já o Planalto de Apucarana, também conforme o Atlas Geomorfológico do estado do Paraná, fica situado no Terceiro Planalto Paranaense e apresenta dissecação alta, ocupando uma área de 3.851,38 km². A classe de declividade predominante está entre 6-12% em uma área de 1.373,12 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 620 metros com altitudes variando entre 300 metros (mínima) e 920 metros (máxima). As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V". A direção geral da morfologia é Noroeste/Sudeste, modelada em rochas da Formação Serra Geral. Essas estruturas podem ser observadas no **Mapa Geomorfológico da AID** apresentado a seguir.

Apresentam-se, a seguir, entre as **Foto 1** a **Foto 6** os registros fotográficos e a caracterização geomorfológica da área de estudo. As imagens foram obtidas via VANT (Veículo aéreo não tripulado) durante o levantamento de campo realizado entre os dias 6 e 9 de fevereiro de 2026.

Foto 1 – Intersecção da AID e ADA com a BR-376 (km 197+820), onde se observa o relevo caracterizado por morros baixos.	**Foto 2** – Vista das áreas de estudo no cruzamento com a Rua José Ferragine; nota-se o predomínio de morros baixos com topos convexos suaves.
	
Foto 3 – Registro na intersecção da Rua Denhei Kanashiro com a ADA, evidenciando a continuidade do terreno de morros baixos e topos convexas.	**Foto 4** – Ponto de intersecção da ADA com a Estrada Água da Juruba, apresentando a mesma morfologia de topos convexos suaves.
	
Foto 5 – Trecho da Rua Guarulhos sob influência da AID/ADA, com relevo de colinas (morros baixos) suavizadas.	**Foto 6** – Vista panorâmica no km 246+000 da BR-376 com a intersecção da ADA, onde o terreno retoma a configuração de morros baixos.
	

8.1.3. Processos de Dinâmica Superficial

Os processos de dinâmica superficial estão diretamente correlacionados às características geomorfológicas e pedogênicas, bem como a declividade de um determinado local, com estes processos responsáveis pela modelagem do terreno ao longo do tempo geológico. Estes processos podem se instalar a partir de processos naturais e/ou ser influenciados por ações antrópicas.

A intensidade destes processos está relacionada com as características supracitadas, o tipo de intemperismo incidente e o grau de incidência que este terreno é submetido. Os processos de dinâmica superficial são classificados em processos erosivos (lineares e laminares), movimentos de massa (rastejo; queda de blocos; escorregamentos planares, circulares e em cunha; e corridas de lama, terra e detritos), inundações, assoreamentos, subsidências e colapsos.

Com vistas a identificar os processos superficiais, utilizou-se o Mapa de Vulnerabilidade Geoambiental do estado do Paraná (Oka-Fiori *et. al.*, 2007), além de análise da declividade da área e imagens de satélite, bem como vistoria realizada em campo para confirmar e complementar as informações obtidas.

Vulnerabilidade Geoambiental da AII

Após a análise das fontes anteriormente descritas, verificou-se que 46,18% da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, aproximadamente 16452,108 ha, encontra-se em áreas classificadas como de alta vulnerabilidade geoambiental. Por sua vez, 35,63% da AII, cerca de 12693,486 ha, situam-se em áreas de média vulnerabilidade, enquanto os 18,18% remanescentes, aproximadamente 6477,914 ha, estão assentados sobre áreas de baixa vulnerabilidade geoambiental. A espacialização desses percentuais está apresentada no **Mapa de Vulnerabilidade Geoambiental.**

De acordo com o Mapa de Vulnerabilidade Geoambiental do Estado do Paraná, as áreas de alta vulnerabilidade estão associadas à maior suscetibilidade a movimentos de massa, queda de blocos e processos erosivos, especialmente nas unidades geomorfológicas Planaltos Residuais da Formação Serra Geral, Planalto do Alto Ivaí, Planalto de Santo Antônio da Platina e Planalto de Ortigueira. Nesses compartimentos, observa-se o predomínio de Neossolos Litólicos de textura argilosa, em geral vinculados a relevo com declividades moderadas a elevadas.

Em função dessas condicionantes, tais setores são pouco aptos à implantação de infraestrutura enterrada, vias de circulação e ocupações urbanas ou rurais, demandando avaliação técnica específica das declividades, do potencial de remoção e instabilização dos solos e da presença de matacões aflorantes ou enterrados. Recomenda-se, adicionalmente, que intervenções com cortes e aterros sejam acompanhadas de medidas de estabilização e proteção superficial, com ênfase na implantação de cobertura vegetal, visando ao controle de erosão e à mitigação de processos de instabilidade.

Vulnerabilidade Geoambiental da AID

Após a análise, verificou-se que 87,29% da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, aproximadamente 1.493,17 ha, encontra-se em áreas classificadas como de baixa vulnerabilidade geoambiental. Por sua vez, 12,71% da AID, cerca de 217,41 ha, situam-se em áreas de média vulnerabilidade. A espacialização desses percentuais está apresentada no **Mapa de Vulnerabilidade Geoambiental - AID**.

Para a Área de Influência Indireta (AID), além dos dados obtidos através do Mapeamento da Vulnerabilidade Geoambiental do estado do Paraná, foi observado o Mapa de Declividade do ZEE -PR. Para tal, identificou-se os seguintes intervalos: 29,71 há (Urbana), 297,32 ha (Plano 0-10%), 1.436,55 ha (Suave ondulado 10-20%).

O detalhamento dos quantitativos mencionados encontra-se apresentado na **Tabela 6** a seguir.

Tabela 6 - Síntese das classes de relevo/declividade na AID.

Relevo/Declividade	Area (ha)	Porcentagem (%)
Urbana	29,71	1,68%
0-10%	297,32	16,86%
10-20%	1.435,22	81,46%
Total	**1.762,25**	**100,00**

Fonte: IPARDES, 1984 / ZEE-PR, 2014.

Caracterização Altimétrica

Para a caracterização altimétrica da área de estudo, elaborou-se o **Mapa Hipsométrico** a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) com imagem do satélite SRTM com resolução espacial de 30 m. O MDE foi recortado ao limite da área da AID e reclassificado em nove faixas altimétricas (680–700 m até 840–860 m), permitindo o cálculo das

áreas e percentuais por classe **Tabela 7** e subsidiando a interpretação do padrão altimétrico observado.

A análise hipsométrica indica amplitude altimétrica de 680 a 860 m, com predomínio das cotas intermediárias, sobretudo entre 780 e 800 m, que concentram 26,76% da área total. A classe individual menos representativa é 680-700 m, com 54,304 ha (3,08%), seguida por 700-720 m (59,427 ha; 3,37%).

De forma geral, a distribuição sugere organização do terreno majoritariamente em patamares intermediários, com altitudes típicas próximas de 790 m.

Tabela 7 - Distribuição hipsométrica.

Classe (m)	Área	%
680-700	54,30	3,08%
700-720	59,42	3,37%
720-740	150,75	8,55%
740-760	211,84	12,01%
760-780	373,95	21,21%
780-800	470,78	26,76%
800-820	235,94	13,38%
820-840	106,63	6,05%
840-860	98,62	5,59%
Total	**1.762,25**	**100,00%**

8.1.4. Solos AII e AID

A classificação pedológica da AII e da AID do empreendimento foi realizada através da consulta ao Mapa de Solos do Brasil, elaborado pelo IBGE e EMBRAPA (2011); às informações do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006); e ao Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007). Foram elaborados o **Mapa Pedológico da AII e o Mapa Pedológico da AID** a fim de ilustrar os solos presentes nessas áreas de influência.

De acordo com a consulta ao Mapa de Solos do Brasil (IBGE e EMBRAPA, 2011), estão presentes, tanto na AII como na AID do empreendimento, os seguintes tipos de solo:

- Latossolos Vermelhos (LV): Textura argilosa ou muito argilosa. Localiza-se em relevo plano ou suavemente ondulado e possui usos voltados à agricultura; e
- Nitossolos Vermelhos (NV): São solos constituídos por material mineral. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa, desde a superfície do solo.

Entre os dias 06 e 09 de fevereiro de 2026, foi realizada a etapa de levantamento de campo para verificar as tipologias de solos aflorantes na região onde o empreendimento será instalado. A seguir, entre as **Foto 7** e **Foto 11**, apresentam-se os registros fotográficos e uma breve descrição dos solos identificados nas Áreas de Influência (AID e ADA) do projeto do Contorno de Apucarana.

Foto 7 – Latossolo Vermelho de textura argilosa na região da AID com sua intersecção a Rua José Farragine.	**Foto 8** – Latossolo Vermelho na região da ADA com sua intersecção a Rua Antônia Bertasso.
	
Foto 9 – Latossolo Vermelho na região da AID com sua intersecção a Rua Antônia Bertasso.	**Foto 10** – Latossolo Vermelho na região da ADA com sua intersecção a Rua Guarulhos.





Foto 11 – Latossolo Vermelho de textura argilosa na região da ADA com sua intersecção a BR-376 na altura do Km 246+070.



8.1.5. Recursos minerais e direitos minerários

Segundo o Atlas Comentado da Geologia e dos Recursos Minerais do Estado do Paraná (2001), desenvolvido pela Fundação Minerais do Paraná, os principais recursos minerais explorados no Paraná são as rochas calcárias, areia, brita, argila, talco, folhelho pirobetuminoso, carvão e água mineral. Entre as substâncias mineradas no Paraná, a argila para a cerâmica vermelha é a mais disseminada, presente em quase metade dos municípios paranaenses.

Assim, buscou-se compreender os processos minerários existentes dentro das três áreas de influência do empreendimento. Para a identificação, a pesquisa se baseou na consulta junto ao banco de dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), e a disponibilização geolocalizada dos processos minerários através do Sistema de Informações Geográficas de Mineração (SIGMINE).

Em relação a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, compreendida pelos municípios de Apucarana e Arapongas/PR, observou-se a sobreposição de trinta processos minerários, com jazidas de: basalto (10), cascalho (8), saibro (6), água mineral (4), águas termais (1) e argila (1). Dos principais usos sobre a extração, destaca-se a construção civil, com 14 usos declarados, seguido por demais usos com 7 ocorrências. Destaca-se que na AII se inserem 15 autorizações de pesquisa e 9 concessões de lavra.

Em relação a Área Diretamente Afetada (AID), destaca-se a interseção de apenas um direito minerário, este denominado de "Pedreira José Ignácio Netto LTDA". A substância de extração é o basalto que é usado como brita. Em relação a atividade, esta teve início em 2022 com o processo minerário inscrito sob o nº 826189/2022. A área referente a esse processo é de 49,60 ha.

Para concluir, a Área Diretamente Afetada (ADA) não se insere sobre nenhuma área destinada a processos minerários, sendo a mais próxima localizada na AID, com descrições realizadas acima. A relação dos processos minerários identificados nas três áreas de influência segue apresentados na **Tabela 8** e no **Mapa de Processos Minerários.**

Ademais, durante a etapa de campo, realizada entre os dias 06 e 09 de fevereiro de 2026, a equipe técnica da Econatur efetuou o monitoramento e a varredura das AID e ADA. Não foram identificadas frentes de lavra ativas, atividades de extração mineral ou evidências de exploração de recursos hídricos e ou geológicos no perímetro estudado.

Tabela 8 – Relação das autorizações sobre direitos minerários nas Áreas de Influência do empreendimento.

Processo	Ano	Fase	Área (Ha)	Empreendimento	Substância	Uso
806967/1975	1975	Concessão de lavra	12,44	Bauer E Cia Ltda	Basalto	Demais substâncias
806966/1975	1975	Concessão de lavra	17,95	Piccini & Cia Ltda	Basalto	Demais substâncias
820572/1986	1986	Concessão de lavra	49,00	Água Mineral Maceratti Ltda	Água mineral	Engarrafamento
820017/1988	1988	Concessão de lavra	17,38	Bauer E Cia Ltda	Basalto	Demais substâncias
826096/1997	1997	Concessão de lavra	31,85	Pedreira Jose Ignacio Netto Ltda	Basalto	Demais substâncias
826310/1992	1992	Requerimento de lavra	50,00	Água Mineral Vitoria Ltda.	Água mineral	Demais substâncias
826085/2011	2011	Concessão de lavra	19,40	Piccini & Cia Ltda	Basalto	Demais substâncias
826340/2011	2011	Concessão de lavra	49,21	Piccini & Cia Ltda	Basalto	Brita
826084/2011	2011	Concessão de lavra	45,66	Piccini & Cia Ltda	Basalto	Demais substâncias
826132/2013	2013	Direito de requerer a lavra	49,88	João Sequeira Cardoso E Oliveira	Água mineral	Engarrafamento
826557/2015	2015	Licenciamento	20,11	Pedreira Apucarana Ltda	Basalto	Brita
826458/2017	2017	Requerimento de lavra	41,09	Piccini & Cia Ltda	Basalto	Brita
826120/2018	2018	Autorização de pesquisa	33,75	Alya Construtora S/A	Saibro	Construção civil
826162/2018	2018	Autorização de pesquisa	12,03	Alya Construtora S/A	Saibro	Construção civil
826163/2018	2018	Autorização de pesquisa	34,51	Alya Construtora S/A	Saibro	Construção civil
826119/2018	2018	Autorização de pesquisa	17,49	Alya Construtora S/A	Saibro	Construção civil
826121/2018	2018	Autorização de pesquisa	32,59	Alya Construtora S/A	Saibro	Construção civil
826122/2018	2018	Autorização de pesquisa	46,11	Alya Construtora S/A	SAIBRO	Construção Civil
826449/2018	2018	Autorização de pesquisa	49,17	Fernando Brandão Pilati	Cascalho	Construção Civil
826106/2019	2019	Autorização de pesquisa	63,11	Odair Freitas De Campos	Cascalho	Construção Civil
826491/2018	2018	Autorização de pesquisa	624,44	Mineração Nogal Ltda	Argila	Industrial
826366/2021	2021	Registro de extração	2,20	Município De Cambira	Cascalho	Construção Civil
826365/2024	2024	Requerimento de registro de extração	4,99	Município De Arapongas	Cascalho	Construção Civil
826540/2024	2024	Autorização de pesquisa	47,87	Odair Freitas De Campos	Água mineral	Engarrafamento
826752/2024	2024	Autorização de pesquisa	244,03	MLC Infra Construção S/A	Cascalho	Construção Civil
826753/2024	2024	Autorização de pesquisa	50,00	MLC Infra Construção S/A	Cascalho	Construção Civil
826189/2022	2022	Concessão de lavra	49,60	Pedreira Jose Ignacio Netto Ltda	Basalto	Brita
826754/2024	2024	Autorização de pesquisa	50,00	MLC Infra Construção S/A	Cascalho	Construção Civil
826755/2024	2024	Autorização de pesquisa	50,00	MLC Infra Construção S/A	Cascalho	Construção Civil
826343/2025	2025	Autorização de pesquisa	45,82	Douglas Swain Conselvan	Águas termais	Balneoterapia

Fonte: Processos minerários. SIGMINE (2026).
*Em azul o direito minerário localizado na AID.

8.1.6. Espeleologia

A Resolução CONAMA nº 347/2004 define que patrimônios espeleológicos são o conjunto de fatores bióticos e abióticos, socioeconômicos, históricos e culturais e subterrâneos ou superficiais, que sejam representados pelas cavidades naturais subterrâneas e outros elementos a elas associados. No Brasil, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), do ICMBio, é o responsável por produzir o conhecimento quanto à conservação do Patrimônio Espeleológico, além de delinear ações de manejo, conforme a Portaria nº 78, de 03/09/2009, do ICMBio.

Visando identificar a existência de cavidades registradas e a potencialidade de ocorrência de cavernas na área de estudo, foi consultada a base de dados do CECAV – Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (Escala 1:2.500.000). Os graus de potencialidade de ocorrência de cavernas foram divididos em "Muito Alto", "Alto", "Médio", "Baixo" e "Ocorrência Improvável".

Após análise dos dados disponibilizados pelo CECAV, observou-se que a AII do empreendimento está, quase em sua totalidade, inserida em áreas com baixa potencialidade para ocorrência de cavidades naturais. Na porção norte da AII, localizada no município de Arapongas/PR, há uma pequena zona inserida em uma área com média potencialidade para ocorrência de cavidades naturais.

Ademais, cabe informar que há ocorrência de uma cavidade natural a 30,6 km da área de estudo, a Caverna do Cambota, localizada no município de Mandaguari/PR na Estrada do Cambota, conforme ilustrado no **Mapa Espeleológico da AII**. Reconhecida por seu alto valor histórico, a caverna do Cambota é uma das poucas cavernas de basalto conhecidas no Brasil, representando somente 0,2% das 21.505 formações catalogadas pelo CECAV. Em seu interior foram encontrados conteúdos arqueológicos de povos pré-coloniais da região com idade estimada entre 2.000 e 7.000 anos.

Por fim, a equipe da Econatur, durante a vistoria de campo realizada entre 06 e 09 de fevereiro de 2026, percorreu as áreas de influência (ADA e AID) visando a identificação de patrimônio espeleológico. Não foram localizadas feições morfológicas ou litologias propícias à formação de cavidades naturais. Tal cenário é condizente com o contexto geológico regional, caracterizado por rochas ígneas básicas (basaltos) recobertas por potentes mantos de intemperismo, o que minimiza o potencial de ocorrência de sistemas cavernícolas na área direta do projeto.

8.1.7. Clima e condições meteorológicas

Para caracterizar o clima da área do empreendimento, foi realizado um levantamento de dados com o objetivo de compreender o clima em escala regional e descrever as principais características climáticas locais. Para isso, foi consultado o Mapa de Climas do Brasil, na escala 1:5.000.000 (IBGE, 2002). Segundo o Mapa de Climas do Brasil (2002), o empreendimento está localizado em duas zonas climáticas distintas, conforme pode ser observado no **Mapa de Clima da AII**:

- Tropical Brasil Central, Subquente: Caracterizado por temperaturas elevadas na maior parte do ano, com médias de temperatura entre 15 e 18º C, com umidade relativa dependendo das estações, com um verão mais úmido e chuvoso, enquanto um inverno com temperaturas menos elevadas;
- Tropical Brasil Central, mesotérmico brando - Caracterizado por ter temperaturas mais amenas em relação ao clima subquente, com médias de temperatura entre 10 e 15° C, no entanto com alta umidade.

Além disso, no que tange à classificação de Köppen, tanto a AII, AID e ADA são interceptadas pela classe de clima Cfa. Esta classe se caracteriza como clima subtropical úmido, classificado como Cfa, no qual a letra "C" é utilizada para descrever o clima úmido mesotérmico encontrado em latitudes médias, caracterizado por invernos suaves e uma temperatura média no mês mais frio situada entre 3°C e 18°C. A adição da letra "f" denota o tipo temperado úmido, resultando na sigla "Cf," que se refere a um padrão de chuvas uniformemente distribuídas ao longo do ano, sem a presença de uma estação seca bem definida, com uma média de chuva no mês mais seco superior a 30 mm. Por outro lado, a letra "a" indica a presença de um verão quente, com o mês mais quente apresentando uma temperatura média superior a 22ºC. O cenário em questão pode ser visualizado no **Mapa Climatológico – Köppen Geiger**.

8.1.7.1. Regime pluviométrico

Para determinar o regime pluviométrico da região, foram consultadas as bases de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Hidroweb (ANA), onde foram selecionadas as estações mais próximas do empreendimento.

Foi selecionada a estação meteorológica da Agência Nacional de Águas (ANA) no município de California/PR entre os anos de 1975 e 2024.

A **Tabela 9** evidencia os dados pluviométricos, em mm, da Estação número 2351037, incluindo também as médias mensais e anuais desde o ano de 1975 até o ano de 2024.

A partir dos dados obtidos da Estação número 2351037 da Agência Nacional de Águas (ANA), foi possível identificar que, em média, os meses de maior ocorrência de chuva são janeiro e fevereiro, seguido por dezembro. Além disso, identificou-se que os meses mais secos foram agosto e julho, conforme os dados históricos apresentados na **Tabela 9.** As informações também são apresentadas no **Gráfico 1** e no **Gráfico 2**.

Tabela 9 - Dados pluviométricos em milímetros entre os anos de 1975 e 2024.

Município: California									Número da Estação: 2351037				
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Acumulado**
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	56,1	110,4	48,4	235,4
1976	27,3	57,5	54,0	42,0	53,0	50,3	34,0	56,4	28,2	37,0	56,8	70,8	567,3
1977	55,6	65,6	53,0	45,0	9,70	36,6	14,6	18,6	32,6	37,0	37,0	63,4	468,7
1978	30,0	28,5	76,6	0,60	50,0	8,00	73,8	14,6	65,0	21,6	26,9	47,7	443,3
1979	58,4	72,0	86,8	27,0	64,0	0,00	46,0	22,6	63,4	76,6	44,0	33,0	593,8
1980	51,8	57,0	58,0	68,0	30,0	17,6	21,2	19,0	33,8	22,2	31,8	40,2	450,6
1981	55,0	24,6	44,2	56,0	0,00	18,0	22,0	8,4	6,0	50,0	70,0	50,0	404,0
1982	39,0	31,0	88,0	8,0	18,0	76,0	61,0	10,0	17,0	35,0	60,0	33,0	476,0
1983	50,0	90,0	58,0	37,0	47,0	67,0	20,0	0,00	53,0	42,0	35,0	90,0	589,0
1984	34,0	21,0	25,0	75,0	54,0	9,00	25,0	33,0	76,0	35,0	40,0	42,0	469,0
1985	55,0	31,8	87,2	52,0	84,0	0,00	16,4	31,0	22,0	32,4	48,4	50,0	510,2
1986	47,0	45,2	93,6	43,0	34,0	0,00	7,80	53,4	21,0	39,2	33,4	79,0	496,6
1987	23,4	51,6	32,0	56,0	72,0	61,0	20,4	19,4	32,4	29,6	61,6	37,2	496,4
1988	90,2	44,0	67,4	42,0	63,8	17,4	0,00	0,00	21,2	51,2	6,20	51,0	454,6
1989	53,6	34,0	36,6	29,0	25,2	81,0	52,4	37,0	63,2	63,2	44,2	91,8	610,8
1990	79,6	31,6	33,2	36,0	63,2	20,6	58,8	51,8	40,2	29,0	66,0	48,0	557,8
1991	84,0	30,8	42,2	28,0	26,0	39,2	17,8	41,6	38,0	50,3	63,4	47,9	509,6
1992	14,9	46,5	37,3	60,0	60,7	3,50	28,0	18,8	36,8	26,0	66,5	39,2	437,7
1993	66,2	72,6	36,0	48,0	29,2	53,0	26,5	0,00	58,0	94,9	37,5	93,3	615,4
1994	100,3	33,5	45,5	19,0	110	66,4	24,3	0,00	16,5	62,5	32,2	41,1	551,2
1995	72,4	97,4	52,2	61,0	17,4	46,3	70,1	0,00	57,6	60,9	26,7	44,3	606,7
1996	66,3	23,2	61,6	16,0	8,5	13,8	3,4	27,7	57,7	52,4	86,2	58,4	475,3
1997	95,7	151,2	8,40	24,0	43,5	171	6,4	30,8	24,8	42,9	88,9	55,9	743,1
1998	41,4	52,0	43,0	51,0	30,0	37,8	36,6	51,7	71,2	80,2	30,0	49,3	573,9
1999	53,6	61,4	22,9	67,0	170	32,7	69,0	0,00	74,1	43,8	35,2	45,3	674,3
2000	32,4	73,7	41,4	20,0	20,0	31,8	47,4	82,4	90,0	42,2	46,3	32,0	559,1
2001	74,4	40,0	38,9	39,0	48,0	77,1	24,2	41,8	37,5	34,4	37,1	61,4	553,4
2002	152,2	28,5	42,0	15,0	141	0,00	38,8	96,4	122,9	49,5	49,1	66,9	801,6
2003	106,3	133,8	19,3	54,0	71,5	27,1	55,0	39,1	42,9	29,0	40,7	68,8	687,5
2004	27,3	42,2	28,8	32,0	71,4	63,9	51,1	0,00	28,9	101,1	69,4	50,1	566,0

Município: California									Número da Estação: 2351037				
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Acumulado**
2005	121,7	13,5	11,2	37,0	89,7	31,2	27,0	11,1	50,4	82,2	24,1	43,8	542,8
2006	41,1	75,6	56,7	70,0	19,9	23,0	14,2	8,30	50,9	34,1	48,5	87,0	529,2
2007	64,3	67,2	48,3	25,0	39,7	1,60	-	13,2	5,50	25,3	95,4	60,3	445,5
2008	35,7	91,1	68,2	45,0	30,0	23,7	15,7	68,0	50,7	41,3	84,6	48,0	602,3
2009	86,0	101,3	47,2	27,0	51,6	-	133	22,8	80,0	72,4	48,0	48,7	718,7
2010	66,5	51,0	22,1	51,0	57,6	17,4	42,6	0,00	47,5	64,4	33,4	41,0	494,7
2011	63,6	44,1	62,6	35,0	0,00	64,5	35,8	40,2	22,3	70,9	39,2	6,80	485,0
2012	23,1	31,4	31,4	42,0	37,7	71,4	9,30	2,00	28,4	36,6	41,1	53,4	407,6
2013	56,4	61,6	34,1	52,0	43,2	51,2	35,5	0,00	31,3	37,4	24,1	78,0	504,5
2014	30,3	46,8	44,8	62,0	54,6	52,2	59,1	15,7	61,2	38,1	44,4	111	619,7
2015	45,4	24,9	31,2	65,0	87,0	17,9	152	31,5	61,9	65,9	57,3	33,8	673,9
2016	146	170,9	20,7	53,0	67,0	38,1	64,5	68,7	34,9	-	33,0	47,7	744,5
2017	105	31,5	-	71,0	62,0	42,0	0,00	46,0	32,0	37,5	-	32,8	459,9
2018	32,1	37,9	51,0	27,0	39,1	47,7	0,00	45,6	39,0	57,9	66,5	37,1	481,1
2019	33,0	32,1	32,1	29,0	42,9	44,0	26,0	0,00	31,7	34,1	22,7	46,0	373,2
2020	49,1	45,8	36,0	33,0	26,4	57,0	19,7	33,7	2,20	25,1	46,7	41,0	415,3
2021	30,1	16,7	24,3	0,00	39,0	15,4	44,5	9,9	28,1	95,5	38,0	38,3	379,8
2022	40,3	32,1	58,9	41,0	15,0	23,2	3,10	36,5	34,4	78,2	27,7	51,7	441,8
2023	23,3	64,6	37,9	54,0	19,3	39,1	15,3	24,6	28,5	39,5	38,4	26,8	410,9
2024	26,1	33,2	37,3	48,0	28,2	0,00	24,1	40,6	18,7	56,7	36,9	61,7	411,5
Total Geral	2.856,4	2.645,5	2.169,1	2.017,6	2.365,0	1.786,7	1.693,4	1.323,9	2.092,0	2.420,3	2.330,9	2.624,3	2.6320,2

Fonte: Hidroweb - ANA (2025).

Gráfico 1 - Média mensal dos dados pluviométricos da estação meteorológica número 2351037 da ANA, localizada no município de Califórnia/PR.

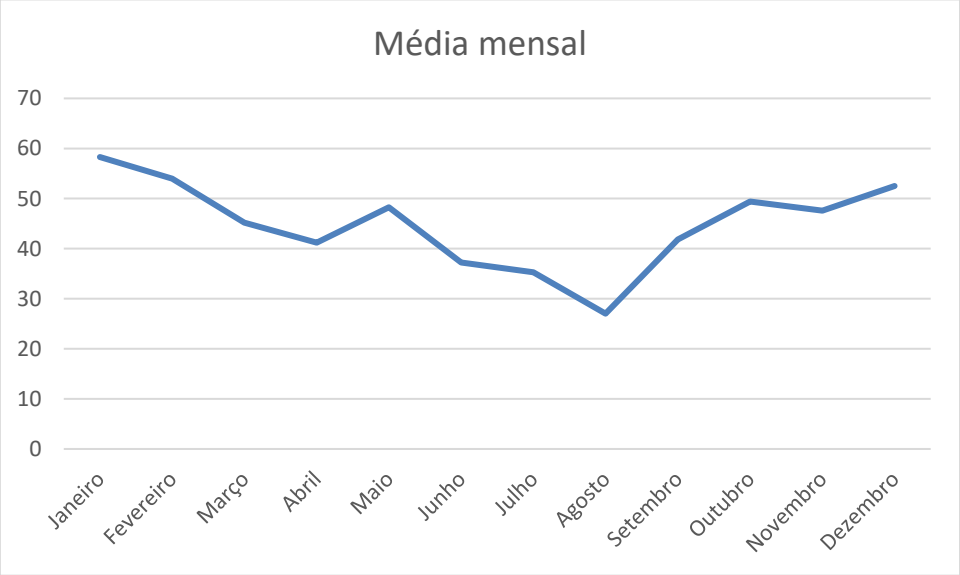
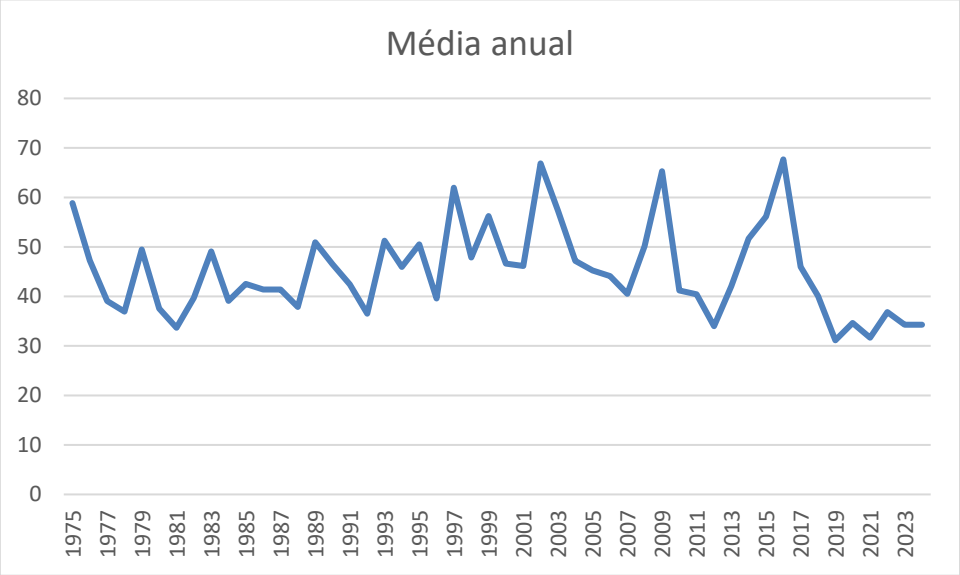


Gráfico 2 - Média anual dos dados pluviométricos da estação meteorológica número 2351037 da ANA, localizada no município de Califórnia/PR.



8.1.7.2. Temperatura do ar

8.1.7.2.1. Temperatura mínima

As médias das temperaturas mínimas do ar foram obtidas a partir da estação meteorológica nº 83.766 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a mais próxima da área de estudo, localizada no município de Londrina/PR.

A partir da análise desses dados, foi possível concluir que os meses mais frio do ano para a região onde a AID do empreendimento em estudo está inserida, foram os meses de julho e junho, respectivamente. A **Tabela 10** evidencia os dados das médias das temperaturas mínimas, em graus celsius, da Estação número 83.766 do INMET, desde o ano de 1975 até o ano de 2024.

Referente as médias das temperaturas máxima, também obtidas com dados da mesma Estação do INMET citada anteriormente, observou-se que os meses mais quentes foram março e fevereiro, respectivamente. A **Tabela 11** evidencia os dados das médias das temperaturas máxima, em graus celsius, obtidas da Estação número 83.766 do INMET, desde o ano de 1975 até o ano de 2024. A média mensal de temperatura mínima e média anual também podem ser observadas no **Gráfico 3** e **Gráfico 4**, respectivamente.

Tabela 10 – Médias das temperaturas mínimas para a AID do empreendimento.

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
1995	21,1	20,4	-	15,7	14,3	13,1	14,1	15,3	14,8	16,1	18,1	19,4	16,58
1996	20,7	20,5	-	17,7	14,3	12,1	10,4	13,7	14,7	17,3	18,6	20,4	16,40
1997	20,5	20,7	-	16,0	14,0	12,6	12,9	13,6	16,5	17,2	19,7	20,6	16,75
1998	21,5	21,4	20,2	17,4	13,4	11,2	12,6	15,1	-	17,1	-	18,3	16,82
1999	-	-	19,8	15,5	12,1	11,6	12,8	11,8	14,7	15,5	15,9	19,8	14,95
2000	20,1	19,8	18,8	16,2	12,5	13,1	8,70	13,3	15,2	18,6	18,4	19,3	16,16
2001	20,5	20,7	20,3	18,3	13,5	11,7	11,9	13,7	15,5	17,1	19,3	18,9	16,78
2002	18,4	19,9	19,9	19,5	15,5	14,2	11,3	15,3	14,7	19,6	19,0	20,7	17,10
2003	21,1	21,2	19,7	17,2	12,6	14,1	12,3	10,4	13,8	16,2	17,7	19,6	16,32
2004	19,4	19,0	18,3	18,6	12,7	11,8	11,8	12,2	16,7	16,0	18,3	18,7	16,12
2005	20,7	19,7	19,9	19,1	14,9	14,5	11,3	13,3	14,2	18,7	17,8	18,7	16,90
2006	20,9	19,8	20,4	16,4	11,7	12,6	12,8	13,3	13,7	18,2	18,9	20,5	16,60
2007	20,9	20,3	20,0	18,7	13,6	12,5	11,2	13,5	16,7	18,2	17,9	19,7	16,93
2008	19,8	19,9	18,7	17,1	13,2	12,0	11,7	14,0	13,2	18,2	17,5	18,9	16,18
2009	19,5	20,6	20,0	17,1	14,5	10,1	12,6	13,0	17,0	16,7	21,0	20,4	16,87
2010	20,9	21,2	19,4	16,8	13,4	11,6	13,1	11,9	15,3	15,6	17,4	19,8	16,36
2011	20,8	20,8	19,2	17,3	12,9	10,0	12,6	13,3	14,3	17,2	16,9	19,2	16,20
2012	19,0	20,7	18,6	17,4	13,6	13,3	11,5	14,4	15,3	18,9	19,2	21,6	16,95
2013	19,2	19,9	19,1	16,4	14,8	14,2	11,2	11,5	14,9	16,7	18,8	20,2	16,40
2014	20,5	21,1	19,6	18,0	14,5	13,9	11,7	13,7	16,1	17,7	19,1	20,4	17,19
2015	21,1	20,2	19,5	17,8	14,7	13,2	13,5	14,3	16,9	18,5	19,9	20,4	17,50
2016	20,5	21,3	19,2	19,1	14,1	11,2	11,9	13,6	13,8	16,9	18,6	20,3	16,70
2017	20,8	21,5	19,8	17,0	16,4	13,1	11,5	14,2	17,4	17,5	18,0	20,7	17,32
2018	20,3	19,2	21,3	18,3	14,8	14,7	13,7	12,5	15,8	18.0	18,5	21,0	17,34
2019	22,7	21,0	20,2	19,4	17,0	14,7	12,7	13,7	17,7	19,6	19,9	19,9	18,20
2020	21,6	20,3	19,2	16,4	13,3	15,4	13,7	13,6	18,5	19,3	18,8	20,4	17,54

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
2021	21,8	19,7	20,5	16,6	14,6	13,1	10,6	15,4	18,4	-	20,2	20,0	17,35
2022	-	21,4	21,2	18,1	13,8	13,8	-	12,8	14,8	18,0	16,8	20,0	17,07
2023	-	20,5	20,8	18,1	15,8	13,4	-	16,2	19,2	20,4	20,8	21,6	18,68
2024	-	21,7	21,4	21,3	17,4	15,3	14,0	14,1	18,6	20,1	20,6	-	18,45
Total Geral	20,55	20,49	19,81	17,61	14,13	12,93	12,14	13,55	15,80	17,76	18,67	19,97	16,88

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2025.

Tabela 11 – Médias das temperaturas máximas para a AID do empreendimento.

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
1996	29,9	29,5	-	28,2	25,1	23,0	23,5	27,2	26,0	28,0	29,0	29,5	27,17
1997	28,9	29,6	-	27,8	24,7	21,0	24,6	27,0	28,6	28,9	28,8	31,2	27,37
1998	31,6	30,2	30,1	26,6	24,3	22,7	24,4	25,6	-	26,3	29,8	30,9	27,50
1999	-	-	30,1	28,1	24,2	22,2	24,5	27,1	28,7	28,9	29,2	31,2	27,42
2000	31,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,9	27,90
2001	31,7	30,6	31,6	31,0	24,9	24,2	25,6	27,5	28,0	30,5	31,3	30,0	28,90
2002	30,6	30,3	33,7	33,4	26,2	27,7	23,9	29,0	27,9	32,8	30,5	31,9	29,82
2003	30	31,6	31,6	29,8	25,7	27,2	25,7	25,4	28,6	29,8	30,7	31,1	28,93
2004	31,2	31,5	31,5	29,4	21,9	23,2	22,6	28,1	31,6	28,5	29,5	29,9	28,24
2005	29,2	32,0	32,2	30,6	27,8	25,5	23,8	28,3	25,8	29,3	31,0	30,1	28,80
2006	31,8	30,5	31,5	29,1	25,2	25,4	26,9	28,8	26,6	30,5	31,2	31,0	29,04
2007	29,7	31,1	32,5	30,5	25,4	26,9	24,2	27,8	31,7	31,9	30,8	31,3	29,48
2008	28,8	30,2	30,4	28,4	25,1	23,4	26,1	26,9	27,8	30,1	30,5	32,3	28,33
2009	29,1	30,9	31,8	30,8	26,6	22,5	22,9	25,6	27,8	29,0	31,7	30,2	28,24
2010	29,6	31,1	31,2	28,7	24,5	24,7	25,9	27,6	29,2	28,5	30,4	29,4	28,40
2011	31,2	31,2	28,9	28,6	25,7	23,4	25,2	26,9	30,0	29,2	30,0	31,9	28,51
2012	29,5	33,1	31,9	29,1	24,9	23,0	24,7	28,9	31,0	32,3	31,0	32,4	29,31

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
2013	30,2	30,5	29,5	28,0	26,0	23,2	24,2	27,4	28,9	29,2	30,8	32,1	28,33
2014	32,1	33,1	30,4	28,7	25,2	24,3	24,5	28,6	28,8	32,6	31,3	30,9	29,20
2015	32,8	30,5	30,5	29,5	25,2	25,4	23,8	29,0	29,8	30,9	29,1	29,7	28,85
2016	31,3	30,9	31,4	31,8	23,3	22,9	26,2	26,9	28,2	29,8	31,1	30,7	28,70
2017	30,7	32,7	30,9	28,0	25,8	24,2	25,3	27,0	32,6	29,5	29,8	30,4	28,90
2018	29,6	30,2	31,5	30,4	27,5	25,5	28,3	25,0	28,4	29,1	30,4	32,4	29,02
2019	33,3	31,8	31,3	30,1	27,0	26,5	25,5	28,4	31,0	33,8	32,0	30,1	30,06
2020	30,7	30,5	31,9	29,8	26,1	25,6	26,1	25,9	33,2	32,9	33,1	31,1	29,74
2021	30,1	31,1	31,6	29,6	27,1	23,1	25,2	28,7	32,1	-	31,8	32,2	29,32
2022	-	32,8	30,9	28,9	24,0	24,5	-	25,5	24,5	28,5	29,1	30,6	27,93
2023	-	29,1	31,8	28,2	27,0	24,2	-	29,1	32,3	31,9	32,2	33,5	29,93
2024	-	33,1	33,4	31,6	-	-	-	-	-	-	-	-	32,70
Total Geral	30,58	31,01	31,31	29,38	25,39	24,27	24,83	27,44	29,12	29,97	30,58	31,00	28,73

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2025.

Gráfico 3 - Média mensal de temperatura mínima da estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.

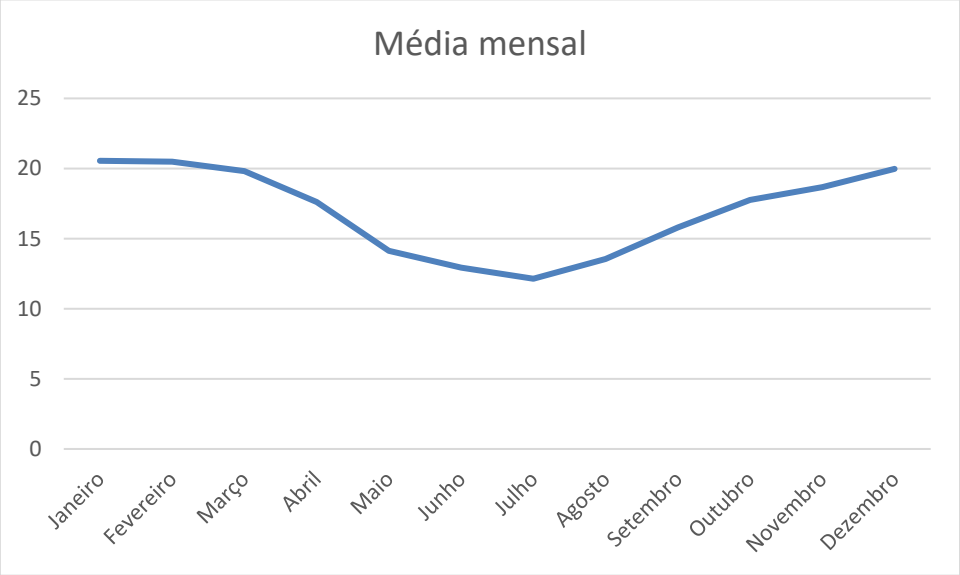
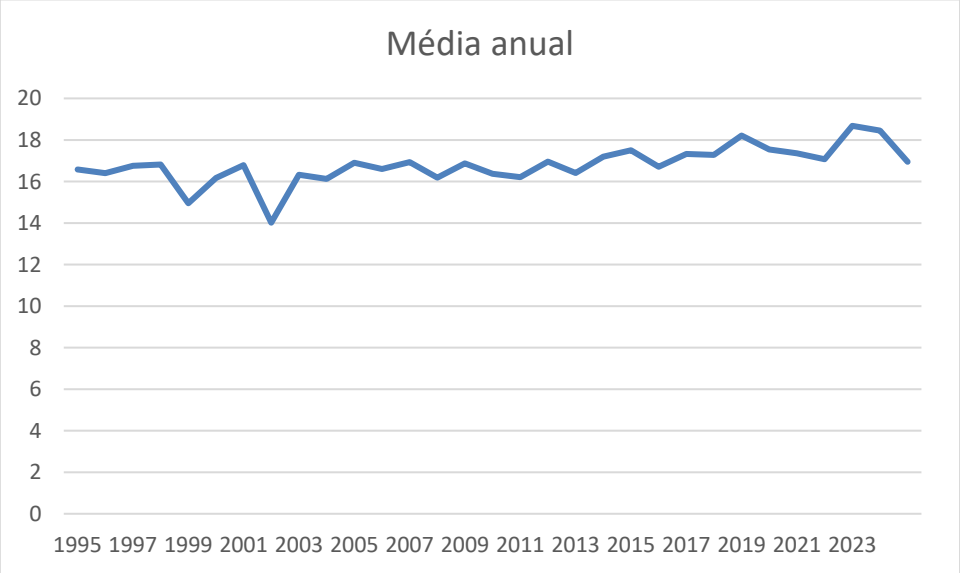


Gráfico 4 - Média anual de temperatura mínima da estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.



8.1.7.2.2. Temperatura máxima

Referente as médias das temperaturas máxima, também obtidas com dados da mesma Estação do INMET citada anteriormente, observou-se que os meses mais quentes foram março e fevereiro. A **Tabela 12** evidencia os dados das médias das temperaturas máxima, em graus celsius, obtidas da Estação número 83.766 do INMET, desde o ano de 1996 até o ano de 2024. As informações também são apresentadas no **Gráfico 5** e no **Gráfico 6**.

Tabela 12 – Médias das temperaturas máximas para a AID do empreendimento.

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
1996	29,9	29,5	-	28,2	25,1	23,0	23,5	27,2	26,0	28,0	29,0	29,5	27,17
1997	28,9	29,6	-	27,8	24,7	21,0	24,6	27,0	28,6	28,9	28,8	31,2	27,37
1998	31,6	30,2	30,1	26,6	24,3	22,7	24,4	25,6	-	26,3	29,8	30,9	27,50
1999	-	-	30,1	28,1	24,2	22,2	24,5	27,1	28,7	28,9	29,2	31,2	27,42
2000	31,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,9	27,90
2001	31,7	30,6	31,6	31,0	24,9	24,2	25,6	27,5	28,0	30,5	31,3	30,0	28,90
2002	30,6	30,3	33,7	33,4	26,2	27,7	23,9	29,0	27,9	32,8	30,5	31,9	29,82
2003	30	31,6	31,6	29,8	25,7	27,2	25,7	25,4	28,6	29,8	30,7	31,1	28,93
2004	31,2	31,5	31,5	29,4	21,9	23,2	22,6	28,1	31,6	28,5	29,5	29,9	28,24
2005	29,2	32,0	32,2	30,6	27,8	25,5	23,8	28,3	25,8	29,3	31,0	30,1	28,80
2006	31,8	30,5	31,5	29,1	25,2	25,4	26,9	28,8	26,6	30,5	31,2	31,0	29,04
2007	29,7	31,1	32,5	30,5	25,4	26,9	24,2	27,8	31,7	31,9	30,8	31,3	29,48
2008	28,8	30,2	30,4	28,4	25,1	23,4	26,1	26,9	27,8	30,1	30,5	32,3	28,33
2009	29,1	30,9	31,8	30,8	26,6	22,5	22,9	25,6	27,8	29,0	31,7	30,2	28,24
2010	29,6	31,1	31,2	28,7	24,5	24,7	25,9	27,6	29,2	28,5	30,4	29,4	28,40
2011	31,2	31,2	28,9	28,6	25,7	23,4	25,2	26,9	30,0	29,2	30,0	31,9	28,51
2012	29,5	33,1	31,9	29,1	24,9	23,0	24,7	28,9	31,0	32,3	31,0	32,4	29,31
2013	30,2	30,5	29,5	28,0	26,0	23,2	24,2	27,4	28,9	29,2	30,8	32,1	28,33
2014	32,1	33,1	30,4	28,7	25,2	24,3	24,5	28,6	28,8	32,6	31,3	30,9	29,20
2015	32,8	30,5	30,5	29,5	25,2	25,4	23,8	29,0	29,8	30,9	29,1	29,7	28,85
2016	31,3	30,9	31,4	31,8	23,3	22,9	26,2	26,9	28,2	29,8	31,1	30,7	28,70
2017	30,7	32,7	30,9	28,0	25,8	24,2	25,3	27,0	32,6	29,5	29,8	30,4	28,90
2018	29,6	30,2	31,5	30,4	27,5	25,5	28,3	25,0	28,4	29,1	30,4	32,4	29,02
2019	33,3	31,8	31,3	30,1	27,0	26,5	25,5	28,4	31,0	33,8	32,0	30,1	30,06
2020	30,7	30,5	31,9	29,8	26,1	25,6	26,1	25,9	33,2	32,9	33,1	31,1	29,74
2021	30,1	31,1	31,6	29,6	27,1	23,1	25,2	28,7	32,1	-	31,8	32,2	29,32

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
2022	-	32,8	30,9	28,9	24,0	24,5	-	25,5	24,5	28,5	29,1	30,6	27,93
2023	-	29,1	31,8	28,2	27,0	24,2	-	29,1	32,3	31,9	32,2	33,5	29,93
2024	-	33,1	33,4	31,6	-	-	-	-	-	-	-	-	32,70
Média Geral	30,58	31,01	31,31	29,38	25,39	24,27	24,83	27,44	29,12	29,97	30,58	31,00	28,73

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2025.

Gráfico 5 - Média mensal de temperatura máxima da estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.

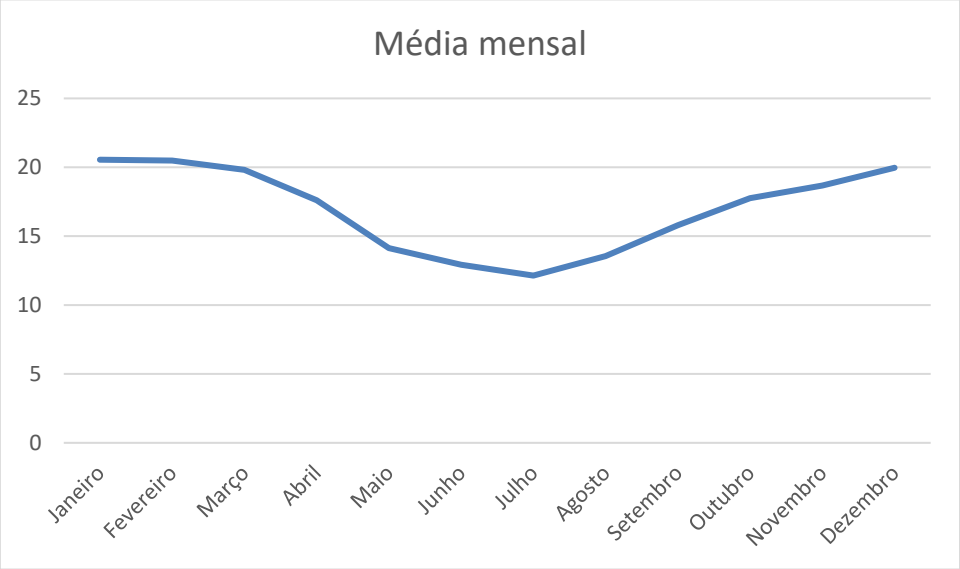
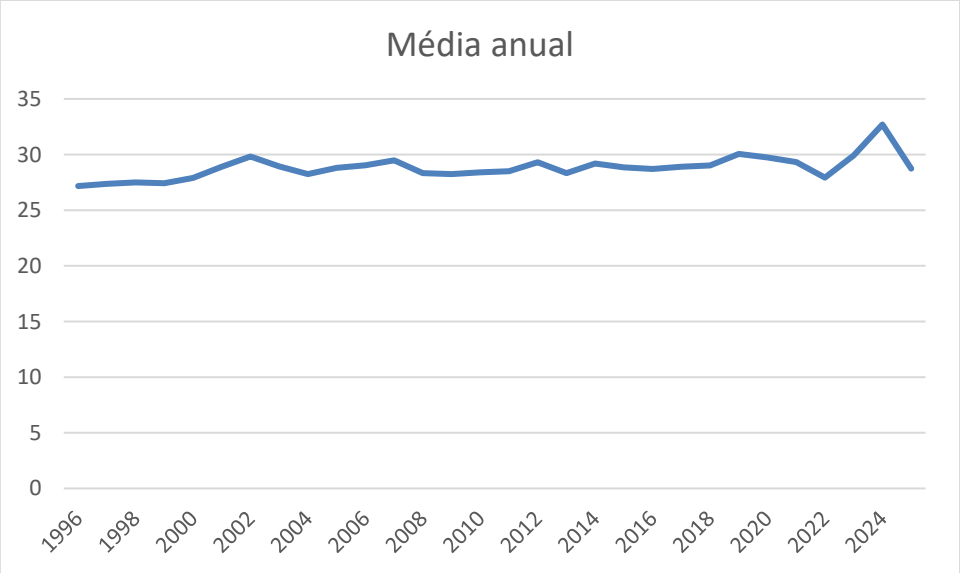


Gráfico 6 - Média anual de temperatura máxima da estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.



8.1.7.3. Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar se caracteriza pela quantidade de água na forma de vapor presente na atmosfera em um dado momento em relação à quantidade máxima que poderia existir (CGE, 2025). Através desta concepção, pode-se entender que a umidade se destaca por ser a quantidade de água presente na atmosfera, a qual influencia diretamente a temperatura, sensação térmica e os períodos de chuva.

A partir desta descrição, foram consultados dados quantitativos da Estação número 83.766 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período entre 01 de janeiro de 1995 e 01 de janeiro de 2024, conforme apresentado na **Tabela 13** e no **Gráfico 7**.

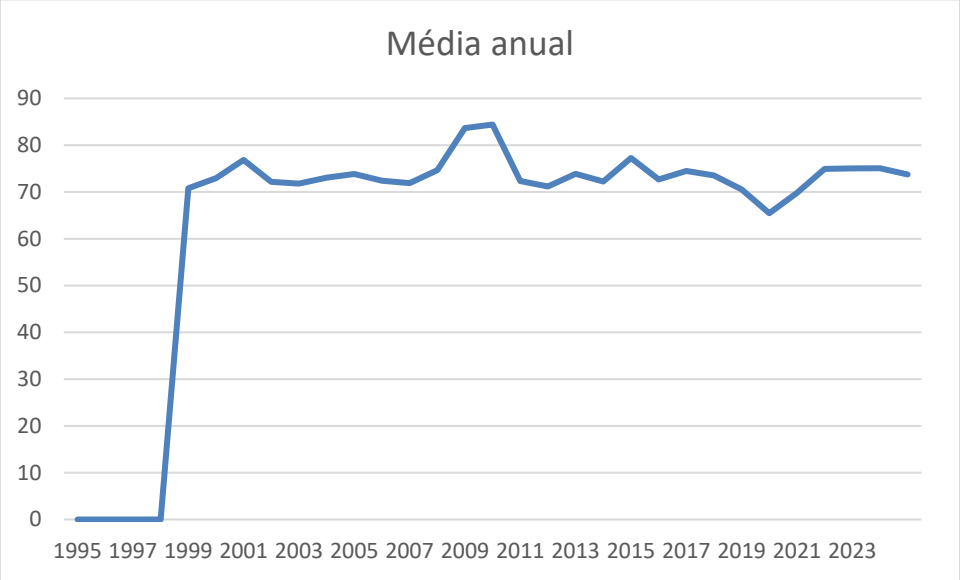
Tabela 13 – Dados da Umidade Relativa do Ar.

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	75,2	71,8	74,6	85,6	79,6	61,1	62,5	67,0	63,3	67,3	70,80
2000	72,9	78,9	77,5	67,8	73,9	77,4	71,2	71,7	74,7	63,1	72,6	73,7	72,95
2001	76,8	83,6	79,2	75,1	82,9	85,3	81,1	71,3	69	68,2	74,4	75,3	76,85
2002	76,5	76,0	69,7	66,0	82,1	75,5	78,4	67,6	65,9	63,7	73,6	70,9	72,15
2003	80,7	77,4	69,3	70,5	73,0	76,8	73,6	63,8	-	66,1	65,3	73,3	71,80
2004	72,6	69,9	69,8	77,2	85,5	83,9	81,7	63,8	60,5	72,5	67,6	71,7	73,05
2005	82,5	66,9	69,4	71,5	73,2	81,7	77,9	67,1	75,0	79,0	68,7	73,3	73,85
2006	73,3	79,3	75,6	74,4	72,0	73,9	70,2	63,4	72,4	71,0	68,4	74,8	72,39
2007	82,9	76,1	70,6	75,0	76,8	73,1	74,6	66,7	59,4	67,7	68,6	71,1	71,88
2008	80,0	78,1	74,1	79,2	76,2	81,2	75,2	75,0	67,3	73,1	70,8	65,6	74,65
2009	79,4	82,6	84,0	83,1	88,3	88,2	92,3	85,9	77,4	78,3	80,4	84,2	83,67
2010	88,8	85,0	82,9	83,4	89,4	86,9	87,0	81,7	82,2	83,6	81,2	80,9	84,41
2011	78,5	78,9	78,1	76,2	74,6	77,3	75,7	69,4	60,8	69,7	65,0	63,7	72,32
2012	77,4	68,6	66,2	75,4	80,3	91,1	74,1	60,2	57,6	63,1	67,0	73,0	71,16
2013	74,5	79,1	78,2	76,6	77,9	88,4	78,0	63,2	64,6	67,4	68,9	69,8	73,88
2014	71,6	64,5	76,6	78,3	79,7	81,9	77,1	66,5	69,4	59,1	68,0	74,3	72,25
2015	72,3	81,1	78,1	75,0	81,8	79,2	83,5	65,8	70,2	74,1	82,9	83,0	77,25
2016	76,5	81,3	72,3	64,0	84,1	78,0	69,9	70,6	65,5	69,1	66,4	74,5	72,68
2017	79,2	71,8	73,8	77,2	83,8	81,8	70,9	70,3	57,5	75,2	75,3	77,1	74,49
2018	81,7	75,5	78,8	72,0	72,3	78,5	66,1	74,7	71,2	76,8	69,3	65,4	73,52
2019	77,1	74,9	76,4	78,7	83,1	75,3	67,1	58,5	60,2	57,6	65,3	72,7	70,57
2020	-	74,5	63,4	61,9	66,7	78,3	68,1	66,9	52,3	57,6	56,9	73,4	65,45

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média**
2021	83,5	68,9	73,0	63,5	68,5	80,0	72,0	64,9	63,5	-	63,5	66,4	69,79
2022	-	70,9	79,3	76,6	79,0	81,4	-	70,7	77,9	75,1	64,0	74,6	74,95
2023	-	85,5	77,1	75,3	75,9	81,9	-	71,3	66,6	73,1	73,8	69,8	75,03
2024	-	75,2	73,9	76,1	-	-	-	-	-	-	-	-	75,06
Total Geral	78,033	76,18	74,71	73,91	78,22	80,90	75,88	68,48	66,81	69,63	69,64	72,79	73,73

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2025.

Gráfico 7 - Média anual de umidade da estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.



8.1.7.4. Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica é a força que o ar exerce sobre a superfície da Terra. Essa força acontece porque o ar tem peso, mesmo que não o percebamos diretamente, e, por isso, pressiona tudo que está abaixo dele. Quanto mais ar houver acima de um ponto, maior será essa pressão. Em termos técnicos, ela representa o peso da coluna de ar que se estende desde a superfície até os limites da atmosfera, e é medida como força por unidade de área.

A pressão atmosférica tem papel fundamental nos estudos ambientais e meteorológicos, pois está diretamente ligada à circulação dos ventos, formação de nuvens e chuva e à variação do clima e do tempo atmosférico. Sistemas de alta pressão geralmente indicam clima seco e estável, enquanto áreas de baixa pressão tendem a trazer instabilidades, como chuvas e tempestades.

Dentre as estações de medição presentes no estado do Paraná, administradas pelo INMET, a mais próxima à área de influência do empreendimento, com dados históricos desde o ano de 1994, é a estação de número 83766, no município de Londrina/PR.

A partir dos dados coletados da estação 83766, foi possível averiguar que os meses que apresentaram uma maior pressão atmosférica foram novembro e dezembro, conforme pode ser observado na **Tabela 14** a seguir. O **Gráfico 8** apresenta a média mensal para os valores coletados para a pressão atmosférica, enquanto o **Gráfico 9** apresenta a média anual para os mesmos valores.

Tabela 14 - Dados de pressão atmosférica, em mB.

Município: Londrina/PR							Número da Estação: 83766/INMET						
Anos/Meses	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Acumulado**
1994	945,8	947,4	947,8	950	0	952,1	952	952,1	950,8	948,4	946,5	945,9	10.438,8
1995	946,1	946,4	0	948,5	950,7	951,6	951	950,4	951,5	947	946,9	945,3	10.435,4
1996	945,2	946,5	0	949,6	951	952,8	953,1	951,4	949,9	947,3	945,4	944,8	10.437
1997	944,5	947,5	0	948,9	952,1	948,3	953,4	953	947,9	947,2	946,7	946,7	10.436,2
1998	946,5	947,4	947,9	948,6	951,6	953,4	952,8	950,2	0	948,9	946,6	945,4	10.439,3
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	946	948,1	948,5	950,9	951,6	952,1	952,9	952,1	951,2	949,6	946,9	946,6	11.396,5
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	951,7	949,7	947,9	947,2	3.796,5
2002	947,4	948,4	949,3	950	952,1	954,6	954,4	952,8	951,6	950,2	949,6	949,9	11.410,3
2003	947,2	949,5	951,6	951,7	954,8	955,2	956,8	954,6	955	950,5	948,1	948,3	11.423,3
2004	946,7	948,7	949,4	950,2	952,5	955,2	954,3	954,6	951	949,9	948,1	948,1	11.408,7
2005	946,5	948,2	949,2	951	951,8	953,8	955,9	952,8	952,2	949,4	948,2	947,8	11.406,8
2006	949	947,4	948,5	950,3	953,5	954,7	954	952,4	951,9	949,1	948	947,4	11.406,2
2007	946,2	947,6	949	950,5	951,7	952,7	952,1	952,6	951,8	948,6	946,9	946,4	11.396,1
2008	947	947,5	948,1	948,2	951,7	952,9	954,1	950,9	951,4	949,9	947,8	946,2	11.395,7
2009	947,7	947,4	947,7	950,7	951,4	953,2	952,4	952,5	950,5	948,7	946,5	946,7	11395,4
2010	948,1	948,4	947,8	951,2	951,5	954,2	953,9	953,7	950,5	949,2	946,6	945,1	11400,2
2011	945,9	947,7	947,9	950,2	952,6	952,5	952,2	951,5	952,5	948,1	948,1	946,3	11.395,5
2012	947,2	948,2	949,3	949,3	952,7	952,4	953,1	955,1	951,7	948,3	947,1	947	11.401,4
2013	948,2	948,7	949,2	951	951,6	952,4	954,3	952,9	950,9	949,8	948	946,3	11.403,3
2014	949,4	948,6	949,4	951,1	952	952,9	955,4	953,4	950,5	950,3	947,8	947,9	11.408,7
2015	949,6	948,4	949,1	950,5	952,4	954,7	953,1	952,6	949,2	949,4	947,5	948,9	11.405,4
2016	947	949,1	950,4	952,4	953,7	955,4	953,6	952,8	952,9	949,5	948,1	948	11.412,9
2017	948,3	948,3	949,6	951,2	951,7	954,2	957,8	952,5	952,9	949,1	947,3	947,1	11.410
2018	947,8	948,4	948,2	952,1	953,3	953,8	953,5	954	950,6	949,1	948,8	949	11.408,6
2019	950,2	948,4	950,5	950,1	951,5	955,1	954,2	955,4	951,5	949,9	948,4	948,9	11.414,1
2020	947,8	949,6	950,9	952,5	953,7	953,6	953,8	954,6	951,6	949,3	950	948,7	11.416,1
2021	949	948,5	949,6	952,3	953,4	954,8	956,8	954,7	951,9	0	948,5	947,6	10.467,1
2022	0	949,2	950,3	951,8	953,9	953,3	0	954,3	952,3	950,9	950,6	947,9	9.514,5
2023	0	949,8	951,4	951	954,4	955,9	0	952,9	951,6	949,3	948,5	949,1	9.513,9
2024	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Média geral	**794,5**	**885,0**	**791,0**	**887,2**	**857,2**	**889,9**	**826,7**	**889,4**	**888,0**	**885,9**	**916,2**	**915,7**	**10.115,9**

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2026.

Gráfico 8 - Média mensal para os valores coletados para a pressão atmosférica na estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.

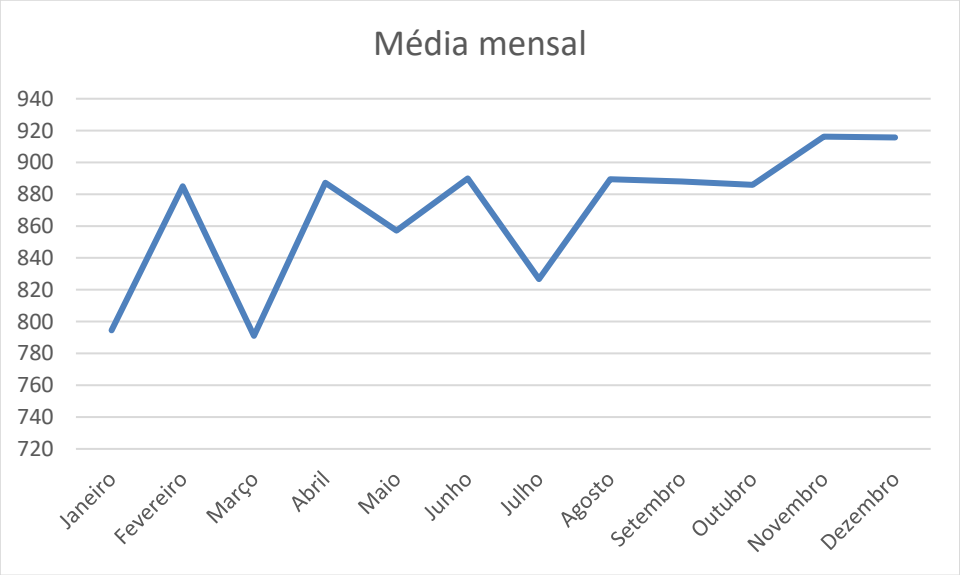
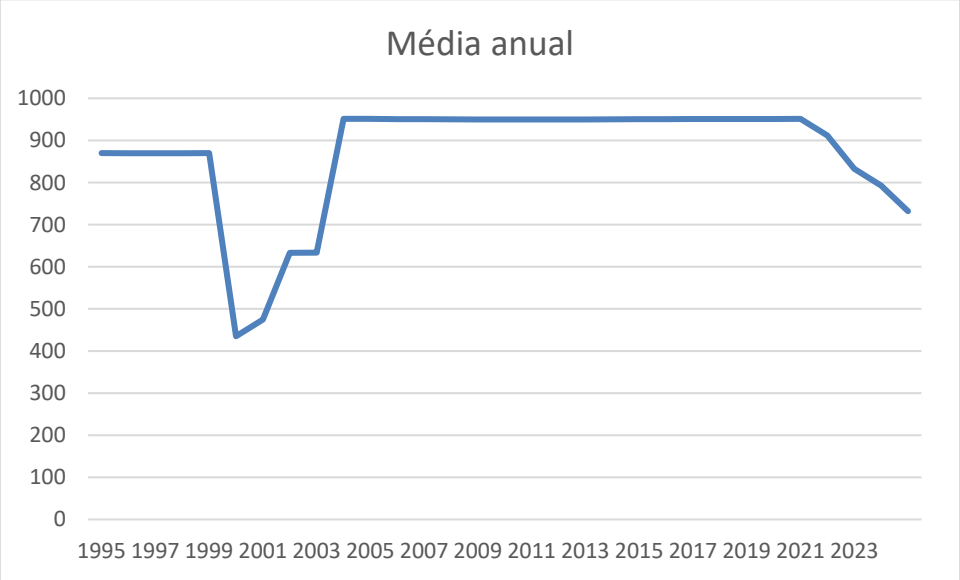


Gráfico 9 - Média anual para os valores coletados para a pressão atmosférica na estação meteorológica número 83766 o INMET, localizada no município de Londrina/PR.



8.1.7.5. Regime dos ventos

8.1.7.5.1. Velocidade dos ventos

Em relação ao regime de ventos da região, a **Tabela 15** evidenciam os dados referentes à velocidade dos ventos (m/s) na estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR. Em complemento, o **Gráfico 10** apresenta a média mensal e o **Gráfico 11** apresenta a média anual relativo aos dados em questão. Com base na análise dos dados acerca da normal climatológica de velocidade média do vento na estação meteorológica de Londrina/PR, foi possível identificar que a média máxima de velocidade ocorre entre nos meses de setembro e outubro, atingindo velocidade de até 0,79 m/s, enquanto a mínima ocorre entre junho, alcançando velocidade de 0,46 m/s.

Tabela 15 - Dados de velocidade média dos ventos, em m/s.

Município: Londrina/PR							Número da Estação: 83766/INMET						
Anos/Meses	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média Anual**
1994	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
1995	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
1996	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1997	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,01
1998	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30	-	0,20	0,50	0,50	0,24
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
2000	0,30	0,30	0,40	0,30	0,30	0,20	0,30	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,38
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,50	0,50
2002	0,40	0,40	0,30	0,30	0,50	0,40	0,40	0,40	0,50	0,50	0,60	0,50	0,43
2003	0,40	0,50	0,70	0,50	0,50	0,40	0,50	0,80	0,50	0,80	0,70	0,80	0,59
2004	0,70	0,80	0,60	0,60	0,70	0,50	0,70	0,70	0,60	0,80	0,70	0,70	0,68
2005	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50	0,40	0,70	0,60	0,80	0,60	0,80	0,70	0,63
2006	0,60	0,50	0,60	0,50	0,80	0,60	0,50	1,00	1,00	0,80	0,90	0,80	0,72
2007	0,50	0,60	0,50	0,60	0,90	0,80	1,00	1,10	1,30	1,30	1,30	0,80	0,89
2008	0,80	0,70	0,70	0,60	0,90	0,60	0,50	0,90	1,40	1,20	0,80	0,70	0,82
2009	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,70	0,50	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80	0,76
2010	0,60	0,80	1,20	0,80	0,70	0,90	0,80	0,90	1,00	0,90	0,90	0,70	0,85
2011	0,60	0,60	1,10	0,80	0,80	0,70	0,70	1,10	1,20	1,00	1,00	1,10	0,89
2012	1,00	0,70	0,80	0,70	0,70	0,50	0,80	0,70	1,10	1,00	0,70	0,70	0,78
2013	0,70	0,50	0,90	0,70	0,40	0,30	0,80	1,00	1,10	1,00	1,30	0,90	0,80
2014	0,70	0,80	0,70	0,60	0,80	0,70	0,70	0,80	1,00	1,10	0,90	1,20	0,83
2015	0,70	0,60	0,60	0,60	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	1,10	0,70	0,60	0,72
2016	0,80	0,60	0,70	0,70	0,40	0,50	0,60	0,80	0,80	1,10	0,80	0,70	0,71
2017	0,40	0,50	0,70	0,80	0,50	0,70	0,60	0,80	0,90	1,10	0,70	0,90	0,72
2018	0,70	0,90	0,60	0,50	0,70	0,50	0,70	0,80	0,90	0,90	1,20	0,80	0,77
2019	0,30	0,60	0,70	0,60	0,80	0,50	0,50	1,20	0,90	0,80	1,10	0,40	0,70
2020	0,50	0,90	0,80	0,80	0,60	0,60	0,80	0,60	1,00	1,00	0,80	0,90	0,78
2021	0,50	0,80	0,60	0,90	0,70	0,50	0,10	0,90	1,10	-	1,30	1,40	0,80
2022	-	0,80	0,70	0,70	1,00	0,50	-	-	-	-	-	-	0,74
2023	-	0,40	0,70	0,90	0,50	0,60	-	1,00	1,30	1,10	0,80	0,60	0,79
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
Média Mensal	**0,49**	**0,53**	**0,68**	**0,53**	**0,57**	**0,46**	**0,50**	**0,68**	**0,79**	**0,78**	**0,73**	**0,68**	**0,56**

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2026

Gráfico 10 - Média mensal para os dados de velocidade média dos ventos coletados na estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.

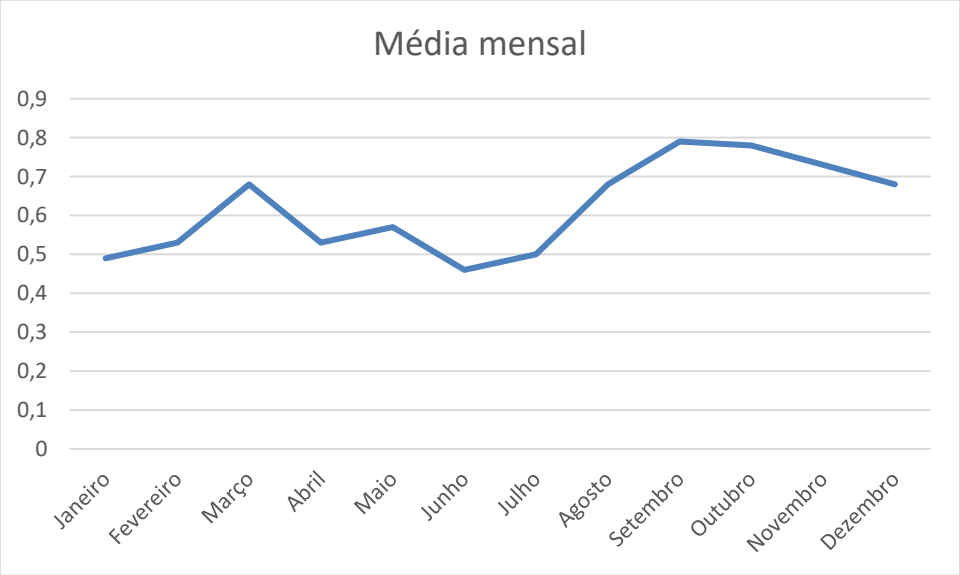
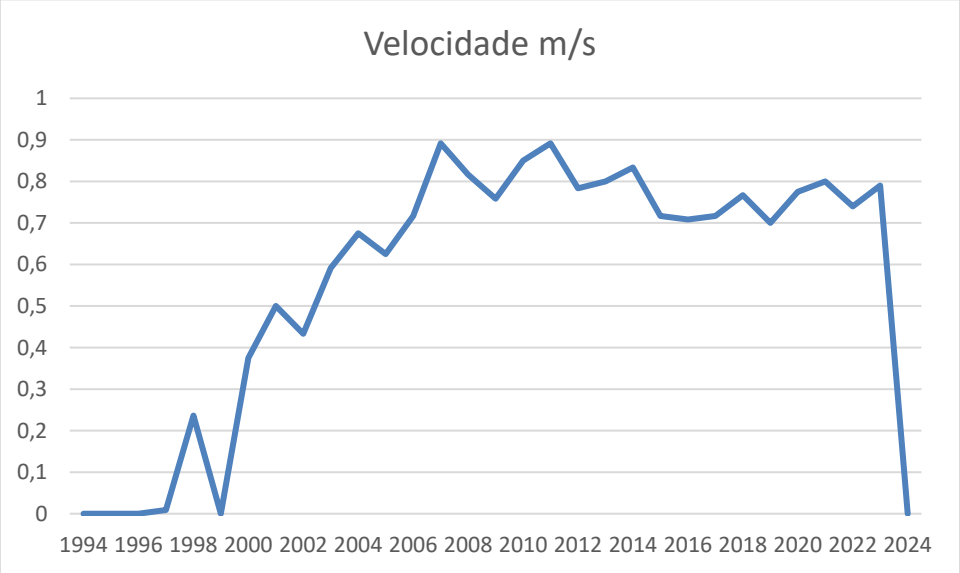


Gráfico 11 - Média anual para os dados de velocidade média dos ventos coletados na estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.



Cabe destacar que para os anos de 1994, 1995, 1996, 1999 e 2024 não foram observadas medições.

8.1.7.5.2. Direção dos ventos

Em relação a direção dos ventos, a **Tabela 19** evidencia os dados referentes à direção, em graus (°), na estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR. Em complemento, o **Gráfico 12** apresenta a média mensal dos dados referentes a direção do vento e o **Gráfico 13** apresenta a média anual desses valores.

A variação em graus na direção dos ventos é equivalente aos pontos cardiais conforme descrito a seguir:

- 0° ou 360°: Norte (N)
- 45°: Nordeste (NE)
- 90°: Leste (E)
- 135°: Sudeste (SE)
- 180°: Sul (S)
- 225°: Sudoeste (SW)
- 270°: Oeste (W)
- 315°: Noroeste (NW)

A partir dos dados explicitados, foi possível identificar que a maior concentração de valores aposta para o quadrante Sul e Oeste.

Tabela 16 - Dados de direção predominante média do vento, em graus.

Município: Londrina							Número da Estação: 83.766						
Meses/Anos	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Total Geral**
1995	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
1996	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
1997	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0,00
1999	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	1,17
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2004	14	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	3,50
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14	0	2,33
2006	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	1,17
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14	0	2,33
2008	0	0	0	0	14	0	0	0	14	14	14	0	4,67
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2010	0	0	0	14	14	0	0	0	0	14	0	0	3,50
2011	0	0	14	0	14	0	0	0	14	0	14	0	4,67
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	1,17
2013	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14	3,50
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	1,17
2018	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	2,33
2019	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14	0	2,33
2020	0	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,33
2021	0	0	0	14	0	0	0	0	14	-	14	14	5,09
2022	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	14	0	1,40
2023	-	0	0	14	0	0	-	0	0	14	0	0	2,80
2024	-	0	0	0	0	0	0	0	0	23	32	-	5,50
Média Mensal	**0,49**	**0,53**	**0,68**	**0,53**	**0,57**	**0,46**	**0,5**	**0,68**	**0,79**	**0,78**	**0,73**	**0,68**	0,62

Gráfico 12 - Média mensal para os dados de direção dos ventos coletados na estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.

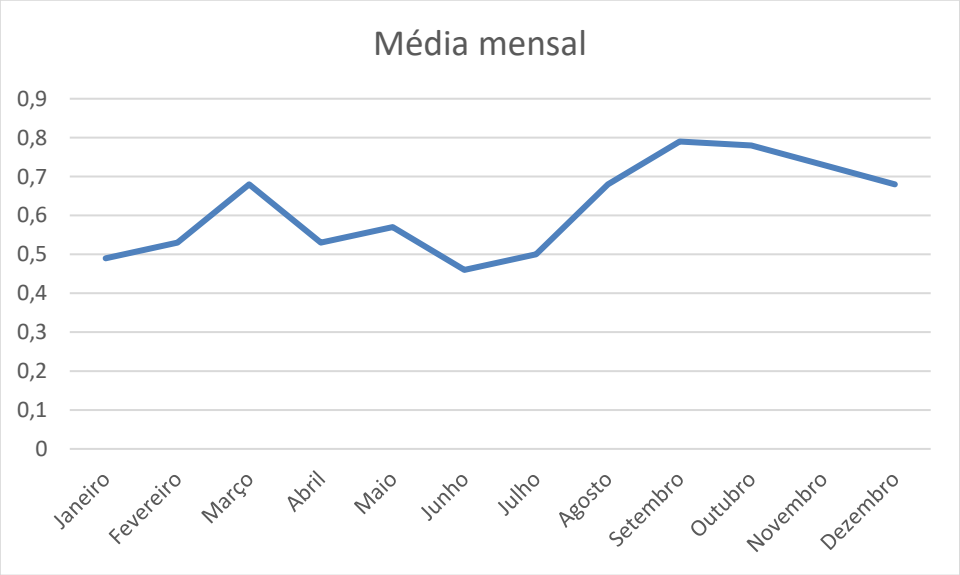
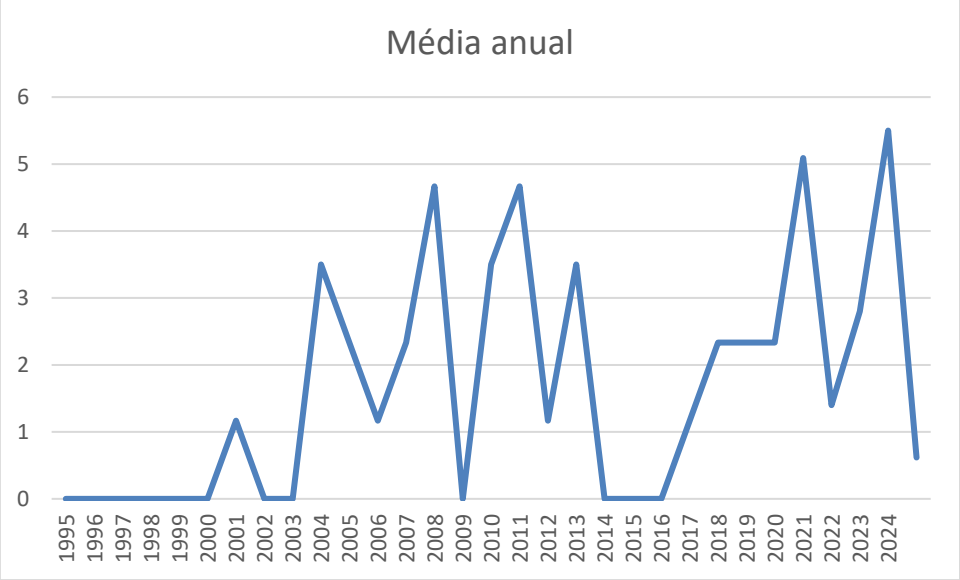


Gráfico 13 - Média anual para os dados de direção dos ventos coletados na estação meteorológica número 83766 do INMET, localizada no município de Londrina/PR.



8.1.8. Qualidade do ar

A qualidade do ar é determinada por meio da quantificação da concentração de poluentes atmosféricos aos quais a população e os ecossistemas estão expostos. Com o intuito de estabelecer limites seguros para tais exposições, foram instituídas normas legais que definem os padrões nacionais de qualidade do ar.

No Brasil, a regulamentação vigente é estabelecida pela Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Essa normativa foi fundamentada nos valores propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005, os quais foram utilizados como referência para a definição dos níveis máximos permitidos de concentração de poluentes atmosféricos.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 491/2018, entende-se por poluente atmosférico "qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade". Os poluentes atmosféricos podem ser classificados em duas categorias:

- Poluentes primários: são aqueles emitidos diretamente por fontes fixas como instalações industriais e sistemas de geração de energia, e fontes móveis como veículos automotores. Entre os principais poluentes primários destacam-se os óxidos de carbono (CO e CO_2), os óxidos de enxofre (SO_2) e os óxidos de nitrogênio (NO_x), além do material particulado em suspensão.
- Poluentes secundários: são formados na atmosfera por meio de reações químicas entre poluentes primários e constituintes naturais da atmosfera, como oxigênio e vapor d'água. Dentre os poluentes secundários, destacam-se o ozônio troposférico (O_3) e o ácido sulfídrico (H_2S), ambos com potencial de causar efeitos adversos à saúde humana, à vegetação e à produtividade agrícola.

Dessa forma, a poluição atmosférica pode ser compreendida como um ciclo dinâmico que se inicia com a emissão de poluentes por fontes antrópicas e/ou naturais, seguido por transformações físico-químicas na atmosfera, culminando em efeitos adversos sobre o ambiente e a sociedade.

Na atmosfera, tais poluentes são expostos a reações químicas e fotoquímicas, podendo ser alterados e/ou formados através das reações supracitadas. Posteriormente, ocorre a dispersão e concentração em certas regiões a depender da dinâmica atmosférica regional, com este ciclo se encerrando nos receptores, que, neste caso, envolve a população e o meio ambiente como um todo. A **Figura 1** a seguir apresenta o ciclo dos poluentes conforme o esquema de contaminação atmosférica mencionado.

Figura 1 - Ciclo dos poluentes, considerando fontes ao impacto no meio ambiente.



Fonte: *European Enviromental Agency*.

O estado do Paraná instituiu a Política de Gerenciamento da Qualidade do Ar no ano de 2025, através da Resolução SEDEST nº 2 de 16 de janeiro de 2025, a qual define critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem-estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado do Paraná de forma ambientalmente segura.

8.1.8.1. Qualidade do ar na AID do empreendimento

Desde a década de 1980, o Instituto Água e Terra (IAT) realiza o monitoramento da qualidade do ar no estado do Paraná. As atividades tiveram início na Região Metropolitana de Curitiba, com a instalação e operação de quatro estações fixas manuais de amostragem do ar, sendo uma localizada no município de Curitiba e as outras três no município de Araucária. Essas estações monitoravam três dos sete parâmetros estabelecidos na antiga Resolução CONAMA nº 03/1990: dióxido de enxofre (SO_2), partículas totais em suspensão (PTS) e fumaça.

O monitoramento automático da qualidade do ar teve início em 1998, representando um avanço significativo na gestão ambiental. Esse novo sistema possibilitou não apenas a ampliação do número de poluentes monitorados, mas também a obtenção de dados em tempo real, permitindo um acompanhamento contínuo e mais preciso das condições atmosféricas. A automação do processo trouxe maior eficiência na coleta, análise e disponibilização das informações, contribuindo para a tomada de decisões mais ágeis e embasadas no controle da poluição do ar.

Assim, o monitoramento da qualidade do ar no estado do Paraná foi ampliado para diversas regiões, com ênfase nas áreas urbanas e nas cidades com maior densidade populacional e atividade industrial. Essa expansão visa não apenas acompanhar o crescimento demográfico e econômico, mas também garantir o cumprimento das diretrizes estabelecidas pela nova Política Nacional da Qualidade do Ar (Lei nº 14.850, de 2 de maio de 2024) e pelos padrões definidos nas Resoluções CONAMA nº 491/2018 e nº 506/2024. Os indicadores para avaliação da qualidade do ar são: Partículas Totais em Suspensão (PTS); Partículas Inaláveis (PM10); Partículas Inaláveis Finas (PM2,5); Dióxido de Enxofre (SO_2); Monóxido de Carbono (CO); Ozônio (O_3) e Dióxido de Nitrogênio (NO_2).

A estação de monitoramento da qualidade do ar mais próxima ao empreendimento fica situada no município de Londrina/PR. O período analisado se refere aos meses de janeiro a dezembro de 2025 a partir da disponibilização de dados pelo Boletim de Qualidade de Ar na Estação de Londrina disponibilizado pelo IAT. Cabe destacar que-para o período analisado, não foram observados dados para os meses de janeiro, abril e maio. Em relação às médias de IQA, todos os meses se enquadram como qualidade "Boa". A **Tabela 17** apresenta as médias mencionadas para os meses de 2025.

Tabela 17 – Dados referente ao IQA na estação de monitoramento de Londrina (LON) entre janeiro e dezembro de 2025.

Mês	Média IQA
Janeiro	-
Fevereiro	17,59
Março	20,33
Abril	-
Maio	-
Junho	19,25
Julho	21,29
Setembro	24,42
Setembro	25,43
Outubro	21,4
Novembro	16,81
Dezembro	17,62

Fonte: Boletim de qualidade do ar. IAT (2026).

Os meios de controle de dispersão de poeira e de outros materiais particulados são elementos fundamentais para o licenciamento ambiental, especialmente em projetos rodoviários como a implantação de contornos viários. Nessas obras, partículas sólidas são geradas por atividades antrópicas, a exemplo da movimentação de terra, britagem e tráfego de veículos pesados. Por isso, a formulação de estratégias de controle em projetos de infraestrutura é essencial para garantir tanto a estabilidade do solo quanto a qualidade do ar nas frentes de serviço.

O impacto desses agentes suspensos pode ser percebido de formas distintas conforme o ambiente. Em áreas urbanas, a dispersão é potencializada pela densidade de infraestruturas e pela impermeabilização do solo, o que pode resultar no entupimento de redes de drenagem e em prejuízos diretos à saúde da população. Já em áreas rurais, os impactos manifestam-se principalmente pela interferência da poluição no processo de fotossíntese, reduzindo a produtividade agrícola e afetando a qualidade dos recursos hídricos e a saúde dos animais.

Por fim, a proximidade com residências torna-se um tópico de atenção na implantação do projeto devido aos riscos associados à inalação de partículas finas, que agravam quadros de doenças respiratórias. Diante dessa sensibilidade, as medidas de mitigação e conservação do meio estão detalhadas de forma técnica e programática no Programa Ambiental da Construção (PAC) que pode ser verificado mais detalhadamente no *item 13. Medidas de Controle.*

8.1.9. Ruído e vibração

8.1.9.1. Pontos de Monitoramento

Este monitoramento foi realizado nos locais previamente definidos por este estudo, contendo **9 pontos** de amostragem. A **Tabela 18** a seguir, indica os pontos de coleta de dados. Já o **Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruído** ilustra os pontos monitorados.

Tabela 18 - Pontos de amostragem de ruídos.

Ponto	Classificação NBR 10151	Coordenadas métricas (UTM SIRGAS 2000 22 Sul)	Município
P01	Área de Residências Rurais	458.938,83 m E / 7.389.166,24 m S	Apucarana
P02	Área mista predominantemente residencial	458.346,24 m E / 7.389.191,30 m S	Apucarana
P03	Área mista predominantemente residencial	457.991,28 m E / 7.390.565,18 m S	Apucarana
P04	Área de Residências Rurais	460.359,80 m E / 7.392.680,68 m S	Apucarana
P05	Área de Residências Rurais	459.363,99 m E / 7.396.052,96 m S	Apucarana
P06	Área de Residências Rurais	458.151,92 m E / 7.397.978,68 m S	Apucarana
P07	Área de Residências Rurais	458.331,27 m E / 7.398.952,08 m S	Apucarana
P08	Área mista predominantemente residencial	457.865,28 m E / 7.399.558,68 m S	Apucarana
P09	Área de escolas	456.652,76 m E / 7.400.243,62 m S	Apucarana

8.1.9.2. Legislação e Normas Aplicáveis

A seguir serão detalhadas as legislações vigentes e normas aplicáveis que foram seguidas e atendidas durante a execução das medições, análise e avaliação dos níveis de ruídos e vibração nos receptores potencialmente críticos.

- ABNT NBR 16425-1 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 1: Aspectos gerais.
- ABNT NBR 10151 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral.
- Na **Tabela 19** são apresentados os limites de referência especificados na ABNT NBR 10151.

Tabela 19 – Limites de referência especificados na ABNT NBR 10151.

Tipos de áreas habitadas	RLaeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período Diurno	*Período Noturno*
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10151.

8.1.9.3. Instrumentação utilizada

Para a realização dos monitoramentos de ruído na atual etapa de monitoramento prévio, foi utilizado Medidor de Nível de Pressão Sonora (MNS), devidamente certificados e calibrados de acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e laboratórios pertencentes à Rede Brasileira de Calibração (RBC), credenciados pelo INMETRO.

Equipamentos:

- Medidor de Nível de Pressão Sonora, modelo Fusion Essential/Classe 1, nº de série 104498, de acordo com as normas IEC 61672 e 61260;
- Microfone de medição, conforme a IEC 61672-1; e;
- Calibrador de Nível Sonoro – Classe 1, conforme a IEC 60942.

Na **Tabela 20,** a seguir são apresentados os números de certificado dos instrumentos.

Tabela 20: Informações pertinentes às calibrações dos instrumentos de medição.

Descrição	Medidor de Nível de Pressão Sonora (MNS)	Microfone Capacitivo
Modelo	Fusion Essential/Classe 1	Cal31
Nº do Instrumento	104498	104498
Nº do Certificado	217060	RBC2-12824-606
Data de Calibração	02/07/2024	10/02/2025
Marca	Fusion 01dB	01dB

Todos os equipamentos utilizados atendem as especificações para as medições de Ruído especificadas na ABNT NBR 16425-1, de 07 de abril de 2016. Os Certificados de Calibração dos equipamentos estão apresentados no **Anexo 8** deste documento.

8.1.9.4. Resultados Obtidos

Durante as incursões de campo realizadas no mês de fevereiro de 2026, foram efetuadas medições dos níveis de ruído no local de estudo objeto deste relatório. Os pontos de monitoramento estão localizados no município de Apucarana, estado do Paraná, e foram definidos conforme os critérios estabelecidos na ABNT NBR 10.151. Foram amostrados 09 (nove) pontos e os resultados das medições de ruído obtidos nesta campanha são apresentados nos subtópicos a seguir. A **Tabela 21** apresenta a síntese dos resultados aferidos nos pontos de medição de ruído referente à campanha prévia de monitoramento.

Tabela 21: Síntese dos resultados aferidos nos pontos de medição de ruído.

Ponto	Tipo de Ocupação: NBR 10.151	Níveis de Ruído dB(A)		Resultados - LAeq. (dB)
		Período	Limite dB	Campanha Prévia
P01	Área de residências rurais	Diurno	**40**	43,96
P01	Área de residências rurais	Noturno	**35**	61,21
P02	Área mista predominantemente residencial	Diurno	**55**	58,04
P02	Área mista predominantemente residencial	Noturno	**50**	49,74
P03	Área mista predominantemente residencial	Diurno	**55**	56,83
P03	Área mista predominantemente residencial	Noturno	**50**	54,19
P04	Área de residências rurais	Diurno	**40**	38,26
P04	Área de residências rurais	Noturno	**35**	33,95
P05	Área de residências rurais	Diurno	**40**	32,43
P05	Área de residências rurais	Noturno	**35**	33,22
P06	Área de residências rurais	Diurno	**40**	29,29
P06	Área de residências rurais	Noturno	**35**	39,69
P07	Área de residências rurais	Diurno	**40**	35,2
P07	Área de residências rurais	Noturno	**35**	43,39
P08	Área mista predominantemente residencial	Diurno	**55**	44,73
P08	Área mista predominantemente residencial	Noturno	**50**	55,06
P09	Área de escolas	Diurno	**50**	39,74
P09	Área de escolas	Noturno	**45**	33,65

Os resultados das medições de ruído indicam que, de modo geral, a maior parte dos pontos apresentam valores inferiores aos limites normativos estabelecidos pela ABNT NBR 10.151. Os pontos que apresentaram valores acima do permitido em ambos os períodos, foram o P01 e o P03, já os pontos P02, P06, P07 e P08 tiveram medições acima do permitido em apenas um período.

Ao analisar o tipo de ocupação que apresentaram valores de medição acima do permitido, têm-se 50% em dois tipos: Foram 3 áreas classificadas como "área de residências rurais" e 3 áreas classificadas como "Área mista predominantemente residencial". Outra análise é dos 4 pontos que apresentaram valores medidos acima do limite em apenas um período, 3 deles (P06, P07 e P08) tiveram valores noturnos maiores que os valores diurnos, demonstrando que os locais monitorados apresentam uma movimentação intensa em períodos atípicos.

Entre a **Foto 12 e a Foto 29**, é apresentado o registro fotográfico dos pontos onde foram realizadas as medições de ruído na área do empreendimento. No **Anexo 9** podem ser observadas as fichas de registro referentes aos pontos de monitoramento.

Fotos 12 a 29 – Registro fotográfico dos pontos de medição de ruído.

Foto 12 - Ponto de monitoramento de ruído P01 localizado nas proximidades de uma residência rural.	**Foto 13** - Vista do equipamento de medição direcionado para a rodovia, referente ao Ponto P01.
	
Foto 14 - Ponto de monitoramento de ruído P02 localizado nas proximidades de uma residência rural.	**Foto 15** - Vista do equipamento de medição direcionado para a rodovia, referente ao Ponto P02.
	
Foto 16 - Ponto de monitoramento de ruído P03 localizado nas proximidades de uma residência rural.	**Foto 17** - Vista do equipamento de medição localizado no Ponto P03.
	

Foto 18 - Ponto de monitoramento de ruído P04 localizado nas proximidades de uma residência rural.	**Foto 19** - Vista do equipamento de medição localizado no Ponto P04.
	
Foto 20 - Ponto de monitoramento de ruído P05 localizado nas proximidades de uma residência rural.	**Foto 21** - Ponto de monitoramento de ruído P05 localizado nas proximidades de uma residência rural.
	
Foto 22 - Ponto de monitoramento de ruído P06 localizado nas proximidades de uma residência rural.	**Foto 23** - Ponto de monitoramento de ruído P06 localizado nas proximidades de uma residência rural.
	
Foto 24 - Ponto de monitoramento de ruído P07 localizado nas proximidades de uma residência rural.	**Foto 25** - Ponto de monitoramento de ruído P07 localizado nas proximidades de uma residência rural.



Foto 26 - Ponto de monitoramento de ruído P08 localizado nas proximidades de uma residência rural.



Foto 27 - Ponto de monitoramento de ruído P08 localizado nas proximidades de uma residência rural.



Foto 28 - Ponto de monitoramento de ruído P09.



Foto 29 - Ponto de monitoramento de ruído P09.





8.1.10. Recursos hídricos

Nesta subseção, são descritas as características das sub-bacias, drenagens e aquíferos existentes nas áreas de influência do empreendimento, bem como a ocorrência de inundações. Já a qualidade das águas superficiais está descrita na subseção seguinte.

8.1.10.1. Bacias hidrográficas na AII

A gestão dos recursos hídricos no Estado do Paraná é regida pela Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999. Essa legislação estabeleceu diretrizes para uma nova abordagem ambiental, adotando como princípio fundamental o uso da bacia hidrográfica como unidade territorial básica para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos.

O território paranaense está dividido em 16 bacias hidrográficas, a saber: Bacia Litorânea, Bacia do Cinzas, Bacia do Itararé, Bacia do Iguaçu, Bacia do Piquiri, Bacias do Paraná 1, 2 e 3, Bacia do Tibagi, Bacia do Ribeira, Bacia do Ivaí, Bacia do Pirapó e Bacias do Paranapanema 1, 2, 3 e 4.

A Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento está localizada dentro de três bacias hidrográficas, sendo elas: Bacia do Pirapó, Bacia do Ivaí e Bacia do Rio Tibagi, como ilustra o **Mapa de Regiões Hidrográficas da AII**.

A bacia hidrográfica do Rio Pirapó contribui para a bacia aproximadamente 60 tributários diretos, não levando em conta os pequenos riachos. O Rio Bandeirantes do Norte, seu maior afluente, tem sua nascente no município de Arapongas e possui uma extensão de 106 km, 28 tributários diretos à sua margem esquerda e 6 tributários diretos à sua margem direita. A área da Bacia abrange totalmente ou parcialmente 33 municípios que possuem uma população de aproximadamente 950 mil habitantes.

A região apresenta grande variedade de solos, como Latossolo Roxo de alta fertilidade, característico de áreas de baciato, e solos mais arenosos, com baixa fertilidade natural, característicos do Arenito Caiuá, de extrema susceptibilidade à erosão quando associados com a cobertura florestal. Parte do território da bacia está inserido na formação Caiuá e parte, a leste, na formação da Serra Geral, originada de derrames de atividades vulcânicas entre períodos Jurássico e Cretáceo, ocorrendo manchas de solos da formação dos pódrios Santo Anastácio. As bacias estão localizadas sobre as unidades aquíferas de Serra Geral Norte e Caiuá.

Em relação a bacia hidrográfica do rio Ivaí é a segunda maior bacia do estado e abrange uma área de aproximadamente 36.587 km², o que corresponde a aproximadamente

20% do território paranaense. O rio Ivaí nasce no município de Prudentópolis e desagua no rio Paraná, no município de Doutor Camargo. A bacia engloba 58 municípios, como Califórnia, Apucarana, Campo Mourão, entre outros. A delimitação das unidades hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí está estabelecida pela Resolução CERH/PR nº 49, de 20 de dezembro de 2006. De acordo com a norma, a Bacia Hidrógrafica do Rio Ivaí é subdividida em duas unidades hidrográficas distintas:

- Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí: compreende a Bacia do Alto Ivaí desde as nascentes do Rio Ivaí até imediatamente à jusante da foz do Ribeirão Marialva, município de Floresta; e
- Unidade Hidrográfica do Baixo Ivaí e do Paraná 1: compreende a Bacia do Baixo Ivaí à jusante da foz do Ribeirão Marialva, Município de Floresta e a totalidade da Bacia do Paraná 1.

Por fim, quanto a bacia hidrográfica do Rio Tibagi abrange uma área de aproximadamente 24.937,4 km², o que corresponde a cerca de 13% da área total do Estado do Paraná. Seus limites geográficos são: ao sul, com a Bacia do Rio Iguaçu; a leste, com as Bacias dos Rios Cinzas e Itararé; a sudeste, com a Bacia do Rio Ribeira; a oeste, com a Bacia do Rio Ivaí; a noroeste, com a Bacia do Rio Pirapó; e ao norte, com as Bacias Paranapanema 2 e Paranapanema 3.

A delimitação das unidades hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi também foi estabelecida pela Resolução CERH/PR nº 49, de 20 de dezembro de 2006. De acordo com essa norma, a Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi é subdividida em duas unidades hidrográficas distintas:

- Unidade Hidrográfica do Alto Tibagi: abrange o trecho da bacia desde as nascentes do Rio Tibagi até um ponto imediatamente a jusante da confluência com o Ribeirão das Antas, localizado no município de Curiúva; e
- Unidade Hidrográfica do Baixo Tibagi: compreende a porção da bacia situada a jusante da foz do Ribeirão das Antas, também no município de Curiúva.

O empreendimento em questão assenta-se, quase em sua totalidade, sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, tendo pequena sobreposição sobre a bacia hidrográfica do Pirapó.

8.1.10.2. Bacias hidrográficas da AID

A AID do empreendimento encontra-se inserida em sua maior parte sobre a bacia do Rio Tibagi. Com intuito de apresentar dados referente a demanda hídrica total da bacia, consultou-se o Plano de Bacia Hidrográfica apresentou os dados divididos entre os setores agrícola, pecuário, de mineração, aquicultura, industrial e de abastecimento público, e separados pelo tipo de uso: superficial ou subterrâneo, conforme apresentado na **Tabela 22.**

Tabela 22 - Demanda hídrica da bacia hidrográfica do rio Tibagi, dividido por setores.

Demandas Hídricas do Rio Tibagi	Tipo	m³/dia	Total m³/dia
Agricultura	Superficial	367.663,20	376.756,41
	Subterrânea	9.093,21	
Aquicultura	Superficial	5.762,40	5.765,40
	Subterrânea	3,00	
Mineração	Superficial	6.350,52	6.940,52
	Subterrânea	590,00	
Pecuária	Superficial	48.712,20	48.712,20
	Subterrânea	0,00	
Industrial	Superficial	497.105,00	562.965,80
	Subterrânea	65.860,80	
Abastecimento Público	Superficial	321.614,99	428.438,79
	Subterrânea	106.823,80	
Demanda Hídrica Total	**1.429.579,12**		

A **Tabela 23** apresenta os dados referentes à demanda hídrica da bacia hidrográfica do rio Tibagi, especialmente para o abastecimento público, subdividindo-a entre os usos urbanos, rural e para comércios e serviços.

Tabela 23 – Demanda hídrica da bacia hidrográfica do rio Tibagi para o abastecimento público.

Demanda Hídrica para Abastecimento Público		Tipo	m³/dia	Total (m³/dia)
Abastecimento Público	Abastecimento Público Urbano	Superficial	299.955,60	372.655,90
		Subterrânea	72.700,30	
	Abastecimento Público Rural	Superficial	16.386,40	16.386,40
		Subterrânea	0,00	
	Abastecimento Público Comércio e Serviços	Superficial	5.272,99	39.396,49
		Subterrânea	34.123,50	
Demanda Hídrica Total	**428.438,79**			

8.1.10.3. Sub-bacias hidrográficas

Já em relação às Sub-Bacias Hidrográficas, a AII do empreendimento se encontra inserida dentro das seguintes Sub-Bacias, conforme o **Mapa de Sub-Bacias Hidrográficas**:

- Rio Bom
- Ribeirão Caviúna
- Ribeirão dos Dourados
- Água do Campinho
- Água da Ilha
- Ribeirão do Lajeado
- Rio Bandeirantes do Norte
- Rio Pirapó
- Rio Taquara
- Ribeirão dos Apertados
- Ribeirão Três Bocas

Conforme pode ser observado no referido mapa, a AID do empreendimento se encontra majoritariamente inserida na sub-bacia do Rio Taquara. Outras porções menores da AID se encontram dentro das demais sub-bacias interceptadas, conforme pode ser observado na **Tabela 24** abaixo.

Tabela 24 - Síntese das áreas de incidência da AID em relação às sub-bacias e bacias hidrográficas.

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Área(ha)	Porcentagem (%)
Bacia do Rio Ivaí	Rio Bom	121,69	6,60%
Bacia do Rio Tabagi	Rio Taquara	93,043	5,05%
	Ribeirão dos Apertados	1.535,8	83,30%
Bacia do Rio Pirapó	Ribeirão Caviúna	93,043	5,05%
Total		**1.843,5**	**100%**

Por fim, a ADA do empreendimento intercepta as Sub-Bacias do Rio Imbauzinho e Rio Barra Grande.

8.1.10.4. Recursos hídricos na AID

Ademais, foi realizado o mapeamento dos cursos d'água e de suas respectivas APPs interceptados pela AID do empreendimento, por meio das bases digitais disponibilizadas pelo Banco de Dados Geográfico do Exército Brasileiro (BDGEx), na escala 1:100.000, pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado do Paraná (GeoPR) e com ajustes conforme imagem aérea. Após esses mapeamentos iniciais, foi realizado adicionalmente um levantamento em campo percorrendo todo o trecho da AID do futuro contorno viário para conferências dos pontos registrados anteriormente.

Frente ao exposto, constatou-se que, na AID do empreendimento, ocorrem 43 cursos d'água e 35 nascentes. De acordo com a Deliberação n° 11 do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Tibagi, de 20 de março de 2016, e conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, os cursos d'água interceptados pela AID do empreendimento são enquadrados como classe 2.

Entre os cursos d'água observados na AID do empreendimento, destacam-se o Ribeirão do Xaxim, Córrego Água da Juruba e o Córrego Herval, todos tendo como perene o seu regime de escoamento. O **Mapa Hidrográfico da AID** apresenta a rede de drenagem da AID.

8.1.10.5. Mananciais de abastecimento

No estado do Paraná, foi estabelecido, através da Lei Complementar nº 59, de 1º de outubro de 1991, o repasse de 5% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) a municípios que abrigam em seu território mananciais de abastecimento público de interesse de municípios vizinhos ou unidades de conservação Estes 5% são destinados aos municípios da seguinte forma:

- Metade desses 5%, ou seja, 2,5%, para Municípios que tenham em seu território mananciais cuja água se destina ao abastecimento da população de outro município;
- Metade desses 5%, ou seja, 2,5%, para Municípios que tenham integrado em seu território Unidades de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas.

Em relação aos mananciais de abastecimento, após consulta aos dados geoespaciais do IAT, verificou-se que a área de influência indireta do empreendimento se encontra assentada sobre a área de manancial do Rio Tibagi, conforme pode ser observado na **Mapa de Mananciais**.

8.1.10.6. Captações

A Lei n° 9.433/1997 que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos institui a outorga como um direito de uso do recurso hídrico. Esta tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo da água e o efetivo exercício dos direitos do acesso a ela.

As outorgas emitidas são integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e incorporadas ao Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos. Para tal, as informações sobre os direitos de uso foram obtidas através do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos, da Agência Nacional de Águas (ANA), pelo Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e pela SANEPAR. Para que se possa considerar os impactos ambientais sobre vazão, qualidade de água e outros aspectos relacionados aos recursos hídricos na região, a sobreposição das autorizações sobre a AID.

Ao todo são observadas 53 autorizações sobre a AID sendo uma inserida na ADA. Ademais, conforme usos múltiplos de interesse comum e coletivo dos recursos hídricos, a **Tabela 25** apresenta uma síntese das informações sobre as outorgas identificadas e suas respectivas vazões.

Tabela 25 – Relação das autorizações sobre o uso da água identificadas na AID do empreendimento.

Tipo	Município	Data outorga 1	Data outorga	Finalidade	Identificação	Número Identificação	Vazão	Y	X	Situação
Poço tubular	Apucarana	03/03/2003	03/03/1998	Indústria	Portaria	0104/98-DRH	10,4	7391456,02	459550,588	Montante
Poço tubular	Apucarana	12/11/2017	12/11/2007	Indústria	Portaria	1107/2007-DRH	4	7391303,67	458130,676	Montante
Poço tubular	Apucarana	30/10/2019	30/10/2009	Consumo Humano	Portaria	977/2009-DPCA	5	7399781,48	456838,428	Jusante
Poço tubular	Apucarana	14/12/2021	14/12/2011	Criação Animal	Portaria	1120/2011-DPCA	3	7392428,6	460557,105	Montante
Poço tubular	Apucarana	11/04/2028	11/04/2018	Consumo Humano	Portaria	412/2018	4	7399950,94	456485,699	Jusante
Poço tubular	Apucarana	24/09/2021	24/09/2020	Outras	Anuência Prévia	10720/2020	3,22	7400040	456638,003	Jusante
Poço tubular	Apucarana	24/09/2021	24/09/2020	Indústria	Anuência Prévia	10720/2020	0,45	7400040	456638,003	Jusante
Poço tubular	Apucarana	24/09/2021	24/09/2020	Consumo Humano	Anuência Prévia	10720/2020	0,33	7400040	456638,003	Jusante
Poço tubular	Apucarana	11/11/2023	11/11/2021	Indústria	Portaria	11149/2021	3,12	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	11/11/2023	11/11/2021	Consumo Humano	Portaria	11149/2021	2,6	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	11/11/2023	11/11/2021	Outras	Portaria	11149/2021	0,78	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	09/06/2028	09/06/2022	Criação Animal	Portaria	10855/2022	2,99	7392472,03	460606,969	Montante
Poço tubular	Apucarana	09/06/2028	09/06/2022	Consumo Humano	Portaria	10855/2022	0,11	7392472,03	460606,969	Montante
Poço tubular	Apucarana	30/06/2027	30/06/2024	Outras	Declaração	14729/2024	6	7391322,01	457965,003	Montante
Poço tubular	Apucarana	18/07/2030	18/07/2024	Outras	Dispensa	123552024	0	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	18/07/2030	18/07/2024	Consumo Humano	Dispensa	123552024	0	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	18/07/2030	18/07/2024	Indústria	Dispensa	123552024	0	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	17/02/2059	17/02/2024	Consumo Humano	Dispensa	100182024	0	7400040	456638,003	Jusante
Poço tubular	Apucarana	17/02/2059	17/02/2024	Indústria	Dispensa	100182024	0	7400040	456638,003	Jusante
Poço tubular	Apucarana	17/02/2059	17/02/2024	Outras	Dispensa	100182024	0	7400040	456638,003	Jusante
Poço tubular	Apucarana	09/06/2028	09/06/2022	Criação Animal	Dispensa	108552022	0	7392472,03	460606,969	Montante
Poço tubular	Apucarana	09/06/2028	09/06/2022	Consumo Humano	Dispensa	108552022	0	7392472,03	460606,969	Montante
Poço tubular	Apucarana	30/06/2027	30/06/2024	Outras	Dispensa	147292024	0	7391322,01	457965,003	Montante
Captação superficial	Arapongas	14/12/2046	14/12/2011	Criação Animal	Declaração	889/2013	1,8	7399966,2	457539,285	Jusante

Tipo	Município	Data outorga 1	Data outorga	Finalidade	Identificação	Número Identificação	Vazão	Y	X	Situação
Poço tubular	Apucarana	03/02/2028	03/02/2025	Indústria	Dispensa	106582025	0,62	7393462,57	460469,656	Jusante
Poço tubular	Apucarana	03/02/2028	03/02/2025	Consumo Humano	Dispensa	106582025	0,62	7393462,57	460469,656	Jusante
Captação superficial	Apucarana	21/08/2041	21/08/2006	Outras	Portaria	812/2006-DRH	0	7388990,12	458239,321	Jusante
Captação superficial	Arapongas	14/12/2046	14/12/2011	Criação Animal	Declaração	Resolução SEMA nº 39/2004	1,8	7399966,2	457539,286	Jusante
Captação superficial	Apucarana	26/09/2042	26/09/2007	Outras	Portaria	924/2007-DRH	0	7388530,3	459286,3	Jusante
Captação superficial	Apucarana	05/02/2049	05/02/2014	Outras	Portaria	1364/2013	0	7399656,82	457750,494	Jusante
Captação superficial	Arapongas	17/08/2012	17/08/2007	Indústria	Portaria	725/2007-DRH	2	7399989,81	456154,792	Jusante
Ponto de Referência	Apucarana	26/09/2042	26/09/2007	Outras	Portaria	924/2007-DRH	0	7388530,3	459286,3	Jusante
Ponto de Referência	Apucarana	05/02/2049	05/02/2014	Outras	Portaria	1364/2013	0	7399656,82	457750,494	Jusante
Ponto de Referência	Apucarana	21/08/2041	21/08/2006	Outras	Portaria	812/2006-DRH	0	7388990,12	458239,321	Jusante
Captação superficial	Apucarana	17/12/2022	20/01/2022	Irrigação	Portaria	11225/2022	10	7395471,68	459407,419	Jusante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	0	7397164,92	458716,961	Jusante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	0	7391355,97	458181,139	Montante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	10	7391508,98	459600,124	Montante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	70	7396309,02	459550,118	Jusante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	5	7399728,03	456109,11	Jusante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	0	7399833,96	456888,182	Jusante
Poço tubular	Arapongas	-	-	-	-	-	0	7400091,97	456012,152	Jusante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	3	7392481	460607,149	Montante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	0	7399781,45	456838,412	Jusante
Poço tubular	Apucarana	-	-	-	-	-	3	7392428,61	460557,085	Montante
Poço tubular	Apucarana	17/02/2024	17/02/2059	Combate a incêndio, Processo fabril, Sanitário (consumo	Declaração	10018/2024/CAN-GOUT	4	7400040	456638,003	Jusante

Tipo	Município	Data outorga 1	Data outorga	Finalidade	Identificação	Número Identificação	Vazão	Y	X	Situação
				humano + limpeza)						
Poço tubular	Apucarana	19/07/2024	18/07/2030	Limpeza, Combate a incêndio, Processo fabril, Sanitário (consumo humano + limpeza)	Portaria	12355/2024/OD-GOUT	6,25	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	24/09/2020	24/09/2021	Combate a incêndio, Processo fabril, Sanitário (consumo humano + limpeza)	Declaração	10720/2020	4	7400040	456638,003	Jusante
Poço tubular	Apucarana	16/11/2021	11/11/2023	Limpeza, Combate a incêndio, Processo fabril, Sanitário (consumo humano + limpeza)	Portaria	11149/2021/OP-GOUT	6,5	7399899,04	456777,738	Jusante
Poço tubular	Apucarana	30/06/2024	30/06/2027	Lavagem de veículos	Declaração	14729/2024/DUIO-GOUT	6	7391322,01	457965,003	Montante
Poço tubular	Apucarana	13/06/2022	09/06/2028	Criação animal, Sanitário (consumo humano + limpeza)	Portaria	10855/2022/OD-GOUT	3,1	7392472,03	460606,969	Montante
Captação superficial	Apucarana	03/02/2025	03/02/2028	Processo fabril, Sanitário (consumo humano + limpeza)	Declaração	10658/2025/DUIO-GOUT	0,62	7393462,57	460469,656	Jusante

Tipo	Município	Data outorga 1	Data outorga	Finalidade	Identificação	Número Identificação	Vazão	Y	X	Situação
Travessia	Londrina	29/01/2026	29/01/2036	Sistema viário	Declaração	10029/2026/DIIO-GOUT	0	7389138,72	458587,833	Jusante

*Em azul a captação localizada na ADA

As captações mencionadas, assim como outras captações, tanto superficiais e subterrâneas como de mananciais, verificadas no entorno do empreendimento, estão representadas no **Mapa de Captações.**

No que tange à caracterização das águas subterrâneas, observou-se as captações identificadas em um raio de 200 metros da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, as quais foram disponibilizadas pelo GeoPR. Constatou-se todas as captações classificadas como Abastecimento público e Consumo humano, as quais foram identificadas 6 existências delas.

Para atendimento completo do Termo de Referência, foi solicitado à Gerência de Outorgas do IAT, por meio do ofício, apresentado no **Anexo 10**, a disponibilização dos resultados referentes ao monitoramento da qualidade de água destes poços tubulares, a fim de subsidiar a caracterização da qualidade dessas águas. As informações sobre os poços tubulares selecionados estão apresentadas na **Tabela 26 e** espacializados no **Mapa de Captações subterrâneas.**

Tabela 26 - Informações sobre os poços tubulares selecionados na área de estudo.

Requerente	Empreendimento	Portaria	Situação Portaria
PLÁSTICOS MAGNO LTDA.	PLÁSTICOS MAGNO LTDA	10018/2024/CAN-GOUT	DEFERIDA
GRAFINORTE S/A.	GRAFINORTE S/A	12355/2024/OD-GOUT	DEFERIDA
PLÁSTICOS MAGNO LTDA.	PLÁSTICOS MAGNO LTDA	10720/2020	EXTINTA
GRAFINORTE S/A.	GRAFINORTE S/A	11149/2021/OP-GOUT	EXTINTA
MARCHAND AGRICOLA E PECUARIA LTDA	MARCHAND AGRICOLA E PECUARIA LTDA	10658/2025/DUIO-GOUT	DEFERIDA
CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS PRVIAS S.A.	BR-376 km 245+140 ao km 245+520	10029/2026/DIIO-GOUT	DEFERIDA

Em atendimento ao Termo de Referência, foi planejada e será executada campanha de amostragem com dados primários para a caracterização da qualidade da água superficial na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Para tanto, foram definidos 3 pontos de monitoramento, distribuídos de forma a representar as condições ambientais locais e os principais usos da água na AID, contemplando trechos a jusante das áreas de intervenção, além de áreas potencialmente sensíveis.

Os pontos selecionados foram georreferenciados e estão apresentados no **Mapa de Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água**, em escala adequada, permitindo a identificação espacial dos locais de coleta e sua relação com a AID e com os componentes ambientais associados.

8.1.10.7. Enquadramento legal dos cursos d'água superficiais

Considerando que os cursos hídricos são um bem de domínio público, recurso natural limitado e dotado de valor econômico, conforme assegura a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n° 9433/1997), estes devem ter sua integridade devidamente protegida e seu direito assegurado para todas as pessoas.

Segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005, fica instituído a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, como o objetivo da qualidade da água que se deseja atingir, bem como suas condições e padrões de lançamentos de efluentes.

Dos enquadramentos, a resolução define:

- Classe 1: Águas destinadas para o consumo humano após tratamento simplificado; Proteção de comunidades aquáticas; entre outros.
- Classe 2: Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; aquicultura e atividades de pesca; entre outros.
- Classe 3: Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; dessedentação animal; recreação de contato secundário; entre outros.
- Classe 4: Navegação; harmonia paisagística.
- Classe especial: Corpos hídricos localizados dentro de unidades de conservação de proteção integral.

A avaliação do enquadramento legal dos cursos d'água superficiais incidentes na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) foi realizada a partir da integração de bases geoespaciais institucionais do Instituto Água e Terra – IAT, disponibilizadas por meio da Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado do Paraná (GeoPR), associadas ao mapa temático de enquadramento hídrico elaborado para o empreendimento rodoviário

Buscou-se compatibilizar também com as informações obtidas através do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Do resultado obtido, observou-se que a Área de Influência Direta do empreendimento se insere sobre 43 cursos d'água, dos quais 17 interceptam a Área Diretamente Afetada (ADA).

Do ponto de vista territorial, a predominância de cursos enquadrados como Classe 2 indica potencial uso múltiplo das águas superficiais, incluindo abastecimento público

após tratamento convencional e manutenção da biota aquática, enquanto os trechos Classe 3 refletem áreas com menor exigência de qualidade hídrica ou maior influência antrópica.

A relação dos cursos d'água inseridos sobre as áreas de influência seguem apresentados na **Tabela 27**. Entre as **Foto 30 e Foto 35** é possível verificar o registro fotográfico de alguns cursos d'água observados na AID do empreendimento.

Tabela 27 – Relação dos cursos d'água inseridos nas áreas de influência.

Identificação	Enquadramento	Cursos d'água AID
Afluente do Ribeirão do Xaxim	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Caviúna	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Caviúna	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Raposa	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Raposa	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Raposa	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Raposa	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Raposa	Classe 2	AID
Córrego Água da Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água do Sérgio Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água do Sérgio Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego água da Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego água da Juruba	Classe 2	AID
Afluente do Córrego do Herval	Classe 2	AID
Afluente do Córrego do Herval	Classe 2	AID
Afluente do Córrego do Herval	Classe 2	AID
Afluente do Ribeirão Esperança	Classe 2	AID
Córrego Água Cacequi	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água Cacequil	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água Cacequil	Classe 2	AID
Afluente do Córrego Água Cacequil	Classe 2	AID
Córrego Canhaçari	Classe 2	AID
Ribeirão do Xaxim	Classe 2	ADA
Afluente do Ribeirão do Xaxim	Classe 2	ADA
Afluente do Ribeirão do Xaxim	Classe 2	ADA
Afluente do Ribeirão Raposa	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego água da Juruba	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego água da Juruba	Classe 2	ADA
Córrego Água da Juruba	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego Água da Juruba	Classe 2	ADA
Córrego Herval	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego do Herval	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego do Herval	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego do Herval	Classe 2	ADA
Afluente do Córrego do Herval	Classe 2	ADA
Afluente do Ribeirão Raposa	Classe 2	ADA

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foto 30 – Vista área de recurso hídrico observado na AID do empreendimento.	**Foto 31** - Vista área de recurso hídrico observado na AID do empreendimento.
	
Foto 32 - Vista área de recurso hídrico observado na AID do empreendimento.	**Foto 33** - Vista área de recurso hídrico observado na AID do empreendimento.
	
Foto 34 - Vista área de recurso hídrico observado na AID do empreendimento.	**Foto 35** - Vista área de recurso hídrico observado na AID do empreendimento.
	

8.1.10.8. Principais usos das águas superficiais e subterrâneas

Conforme mencionado no Item 8.1.10.6. Captações, são identificadas 53 autorizações para a utilização dos recursos hídricos na AID. Das utilizações, destacam-se o consumo humano, a criação de animais, as indústrias, a irrigação e entre outras.

Quando analisado os dados sobre a ADA, observa-se que ela se insere sobre um poço cuja utilização não fui declarada. A **Tabela 28** apresenta os principais usos das águas identificadas na AID do empreendimento.

Tabela 28 – Utilização dos recursos hídricos.

Principais usos	Outorgas Identificadas	Porcentagem (%)
Uso Não Declarado	10	18,87%
Combate a incêndio, Processo fabril, Sanitário (consumo humano + limpeza)	2	3,77%
Consumo Humano	9	16,98%
Criação Animal	5	9,43%
Criação animal, Sanitário (consumo humano + limpeza)	1	1,89%
Indústria	8	15,09%
Irrigação	1	1,89%
Lavagem de veículos	1	1,89%
Limpeza, Combate a incêndio, Processo fabril, Sanitário (consumo humano + limpeza)	2	3,77%
Outras	12	22,64%
Processo fabril, Sanitário (consumo humano + limpeza)	1	1,89%
Sistema viário	1	1,89%

Fonte: Elaborado pelo autor.

8.1.10.9. Qualidade das Águas Superficiais na AID

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997) estabelece, em seu artigo 2º, inciso I, o objetivo de "assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos". Sendo assim, o acompanhamento de indicadores da qualidade das águas superficiais se faz essencial para a realização de quaisquer empreendimentos de impacto significativo, como é o caso do presente objeto de estudo.

Como exposto anteriormente, a AID do empreendimento está inserida quase integralmente na Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, com uma pequena área sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí e Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó. O rio Tibagi, com sua nascente na região dos campos gerais, no município de Palmeira/PR, a oeste da Escarpa Devoniana, tem extensão de 550 km e seus principais afluentes são o rio Taquara, Congonhas, Iapó, Ribeirão dos Apertados e Três Bocas.

Para garantir a caracterização adequada da qualidade da água dos cursos hídricos presentes na AID do empreendimento, e que podem vir a ser afetados por sua implantação e operação, serão realizados monitoramentos de diferentes parâmetros químico-biológicos, entre os quais: pH, demanda química de oxigênio (DQO), demanda biológica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido e turbidez.

Em atendimento à Resolução CEMA nº 100/17, a coleta e análise amostral dos corpos hídricos devem ser realizadas por laboratório adequadamente equipado e com Certificado de Cadastramento de Laboratórios (CCL). No momento, o empreendedor se encontra em fase de prospecção de laboratórios que atendem às normas e legislações vigentes, de forma que as coleta de amostras em campo serão realizadas em momento oportuno. Sendo assim, para fins diagnósticos, serão analisados dados da qualidade das águas de corpos hídricos próximos ao empreendimento, disponibilizados por órgão competente, garantindo sua devida apreciação.

Conforme os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA), através do portal Hidroweb, foi possível identificar a estação fluviométrica de monitoramento de água nº 64.529.900– Apucarana TEM. ETA SANEPAR, situada no Ribeirão Caviúna. Os dados disponibilizados se referem ao ano de 2002 a 2016, com exceção de 2004 e 2013. As informações são apresentadas a seguir.

Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH é um indicador que revela se a água apresenta características ácidas (pH inferior a 7) ou alcalinas (pH superior a 7). Em águas naturais, o valor do pH pode apresentar valores fora dos limites da neutralidade (pH 7) devido à presença de ácido carbônico, substâncias provenientes de matéria orgânica, ou ainda pela infiltração de águas subterrâneas com propriedades ácidas ou básicas. Outros fatores como a temperatura e a concentração de sais minerais também podem influenciar esse parâmetro.

A introdução de efluentes nos corpos d'água, especialmente em decorrência da decomposição microbiana de matéria orgânica, pode contribuir para variações no pH, impactando os ecossistemas aquáticos. Para ser considerado ideal, a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que o pH da água deve permanecer entre 6 e 9. Vale lembrar que um pH neutro não representa, por si só, que a água é pura, mas sim que há um equilíbrio entre componentes ácidos e alcalinos.

Na **Tabela 29** são apresentados os dados referentes à medição do pH médio, entre os anos de 2002 e 2016, na estação de monitoramento de água da ANA nº 64.529.900, localizada no Ribeirão Caviúna.

A partir dos dados coletados, observa-se que, com exceção do ano de 2004, os demais anos apresentaram variações na média do pH entre 7,80 e 7,03, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, considerados ideais.

Tabela 29 – Dados referentes a medição do pH médio na estação da 64.529.900, entre os anos de 2002 e 2016, localizada no Ribeirão Caviúna.

Município: Apucarana/PR							Código da Estação: 64.529.900						
Anos\Meses	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média Anual**
2002	-	-	-	-	-	7,45	-	-	-	-	-	6,68	7,07
2003	-	-	-	-	7,51	-	-	7,64	-	-	8,19	-	7,78
2005	-	-	7,7	-	-	-	8	-	7,8	8,2	-	-	7,93
2006	-	7,6	-	7,8	-	-	7,7	7,9	-	-	-	-	7,75
2007	-	-	7,985	-	-	7,7	-	-	-	-	7,9	-	7,86
2008	-	-	-	-	7,92	-	7,6	-	-	-	-	7,92	7,81
2009	-	-	-	-	-	7,6	-	-	-	-	7,63	-	7,62
2010	-	-	-	-	7,6	-	-	-	7,2	-	-	-	7,40
2011	-	-	-	-	-	-	-	6,95	-	7,3	-	7,3	7,18
2012	-	-	-	-	7,4	-	7,4	7,5	-	7,74	-	-	7,51
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,89	-	7,89
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,19	-	7,19
2016	-	-	6,64	-	-	-	7,33	-	-	-	-	6,235	6,74
Média Mensal	-	7,6	7,44	7,80	7,61	7,58	7,61	7,50	7,50	7,75	7,76	7,03	7,52

Fonte: Hidroweb (2026).

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) é um indicador que quantifica a carga de matéria orgânica total, tanto biodegradável quanto não biodegradável, presente em água ou efluentes. Esse parâmetro é determinado por meio da oxidação química, geralmente utilizando dicromato de potássio, sob condições ácidas.

Ao contrário da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), que mede apenas a fração biodegradável, a DQO oferece uma visão mais completa da matéria orgânica poluente, sendo uma ferramenta muito utilizada para o monitoramento da carga orgânica lançada em corpos hídricos.

Valores elevados de DQO indicam a presença de poluentes orgânicos, o que pode comprometer a qualidade da água, provocar a diminuição do oxigênio dissolvido e afetar negativamente os ecossistemas aquáticos.

Na **Tabela 30** são apresentados os dados referentes a medição dos valores médios para a DQO, entre os anos de 2002 e 2016 na estação 64.529.900.

Analisando-se os dados, percebe-se que, no geral, os valores demonstraram pouca amplitude, variando de 7,93 a 6,87. O maior valor identificado se refere ao mês de outubro, enquanto o menor em dezembro, respectivamente.

Cabe destacar que não foram identificados dados referentes ao ano de 2004 e 2013.

Analisar os aumentos repentinos em valores de DQO geralmente indicam elevação na concentração de matéria orgânica diluída, geralmente em decorrência de despejos de origem industrial.

Tabela 30 – Dados referentes a medição do DQO médio na estação da 64.529.900, entre os anos de 2002 e 2016, localizada no Ribeirão Caviúna.

Município: Apucarana/PR							Código da Estação: 64.529.900						
Anos\Meses	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média Anual**
2002	-	0,00	-	-	5,00	-	-	-	-	-	7,00	6,00	-
2003	-	-	-	9,00	-	-	10,00	-	-	1,00	-	6,67	7,78
2005	-	17,00	-	-	-	5,40	-	6,00	22,00	-	-	12,60	7,93
2006	9,30	-	15,00	-	-	8,00	2,80	-	-	-	-	8,78	7,75
2007	-	4,90	-	-	4,30	-	-	-	-	1,00	-	3,40	7,85
2008	-	-	-	3,40	-	5,30	-	-	-	_	-	4,35	7,76
2009	-	-	-	-	4,90	-	-	15,00	-	4,30	-	8,07	7,62
2010	-	-	-	2,30	-	2,50	-	2,00	-	-	-	2,27	7,33
2011	-	-	-	-	4,40	-	2,00	-	8,40	-	3,60	4,60	7,18
2012	-	-	-	2,00	-	2,00	4,60	-	4,00	-	-	3,15	7,51
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,89
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,19
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,00	7,00	6,61
Média Mensal	9,30	7,60	7,62	7,80	7,61	7,61	7,70	7,58	7,56	7,93	7,76	6,87	7,60

Fonte: Hidroweb (2026).

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a medição para estimar a quantidade de matéria orgânica biodegradável presente em uma amostra de água. Quando essa matéria orgânica é lançada em um corpo d'água, ela serve de alimento para microrganismos, que, consomem o oxigênio dissolvido (OD) na água, fazendo a concentração desse elemento diminuir.

Efluentes domésticos e alguns resíduos industriais possuem alta carga de matéria orgânica, fazendo com que o descarte dessas substâncias nos cursos d'água reduzam o oxigênio dissolvido, impactando negativamente os ecossistemas aquáticos, resultando em consequências como a alta mortalidade de peixes.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, os valores máximos permitidos de DBO em rios de água doce são de 3 mg/L para classe 1, 5 mg/L para classe 2, e 10 mg/L para classe 3.

Na **Tabela 31** são exibidos os dados referentes a medição da DBO média, entre os anos de 2002 e 2016 (com exceção de 2004 e 2013) na estação n° 64.529.900, localizada no Ribeirão Caviúna, curso de água de classe 2.

Com base nos dados explicitados, observa-se que os valores de DBO se mantiveram dentro dos limites permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 em todos os períodos, indicando baixa carga de matéria orgânica no trecho monitorado.

Tabela 31 – Dados referentes a medição do DBO médio na estação da 64.529.900, entre os anos de 2002 e 2016, localizada no Ribeirão Caviúna.

Município: Apucarana/PR							Código da Estação: 64.529.900						
Anos\Meses	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média Anual**
2002	-	-	-	-	-	2,00	-	-	-	-	-	3,00	-
2003	-	-	-	-	5,00	-	-	10,00	-	-	1,00	-	5,33
2005	-	-	2,00	-	-	-	3,00	-	2,00	3,00	-	-	2,50
2006	-	2,00	-	3,40	-	-	2,10	2,00	-	-	-	-	2,38
2007	-	-	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	2,00	-	2,00
2008	-	-	-	-	2,00	-	2,00	-	-	-	-	2,00	2,00
2009	-	-	-	-	_	2,00	-	-	4,20	-	2,00	-	2,73
2010	-	-	-	-	2,00	-	2,00	-	2,00	-	-	-	2,00
2011	-	-	-	-	-	2,00	-	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00
2012	-	-	-	-	2,00	-	2,00	2,70	-	2,00	-	-	2,18
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00	4,00
Média Mensal	-	2,00	2,00	3,40	2,75	2,00	2,36	3,74	2,37	2,60	1,67	2,75	2,50

Fonte: Hidroweb (2026).

Oxigênio Dissolvido (OD)

A medição da concentração de oxigênio dissolvido (OD) nos rios é um dos principais indicadores da qualidade da água. Em ambientes não poluídos, o OD se mantém em equilíbrio com o oxigênio presente na atmosfera, variando entre 8 e 11 mg/L, conforme a temperatura da água e a altitude do local.

Quando os níveis de OD caem abaixo de 5 mg/L, algumas espécies de peixes podem apresentar dificuldades respiratórias, embora espécies mais resistentes consigam sobreviver com concentrações próximas de 2 mg/L. A presença de poluentes, especialmente matéria orgânica biodegradável, reduz o OD, podendo causar a morte de peixes por asfixia caso níveis críticos sejam atingidos. Em situações extremas, quando o OD chega a zero, as águas passam a apresentar condições anaeróbias, caracterizadas por coloração escura e liberação de gases com odor desagradável, causando transtornos às comunidades que vivem próximas aos rios.

Na **Tabela 32** são apresentados os dados coletados pela ANA, através da estação n° 64.529.900, localizada no Ribeirão Caviúna, no município de Apucarana/PR, para a média de OD, entre os anos de 2002 e 2016 com exceção de 2004 e 2013.

Após a análise dos dados é possível observar que o acumulado para o período variou entre 5,97 e 9,59 mg/L, considerados acima do limite mínimo para sustentação da vida. Entretanto, cabe destacar, que para o ano mais recente de 2016, a média anual de OD foi de 8,01 mg/L, ou seja, dentro dos limites indicados pelo CONAMA.

Tabela 32 – Dados referentes a medição do DBO médio na estação da 64.529.900, entre os anos de 2002 e 2016, localizada no Ribeirão Caviúna.

Município: Apucarana/PR							Código da Estação: 64.529.900						
Anos\Meses	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média Anual**
2002	-	-	-	-	-	7,00	-	-	-	-	-	5,40	-
2003	-	-	-	-	8,00	-	-	-	-	-	7,00	-	7,50
2005	-	-	7,10	-	-	-	9,80	-	9,16	8,16	-	-	8,56
2006	-	8,30	-	8,82	-	-	9,00	8,80	-	-	-	-	8,73
2007	-	-	7,80	-	-	7,90	-	-	-	-	-	-	7,85
2008	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	0,00	0,00
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	8,03	-	7,20	-	7,62
2010	-	-	-	-	8,81	-	8,20	-	11,00	-	-	-	9,75
2011	-	-	-	-	-	-	-	9,80	-	8,10	-	9,80	9,23
2012	-	-	-	-	9,90	-	8,98	8,80	-	7,53	-	-	8,80
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,53	-	7,53
2016	-	-	-	-	-	-	9,38	-	-	-	-	7,32	8,01
Média Mensal	-	8,30	7,28	8,82	8,90	7,45	8,22	9,05	9,59	8,02	7,24	5,97	8,10

Fonte: Hidroweb (2026).

Turbidez (OD)

A turbidez é um parâmetro físico que mede o grau de interferência que partículas em suspensão causam na passagem da luz através da água. Essas partículas podem ser de origem inorgânica ou orgânica, s endo um indicador indireto da presença de sólidos em suspensão na água.

Além de alterar a aparência e a transparência da água, a turbidez elevada pode reduzir a entrada de luz nos ambientes aquáticos, prejudicando a fotossíntese. Também dificulta a visualização por predadores, afeta organismos que filtram a água para se alimentar e pode transportar microrganismos patogênicos, comprometendo a qualidade ambiental e representando riscos à saúde pública.

A resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que, os limites máximos de turbidez para águas doces são: Corpos da água de Classe 1 até 40 NTU; corpos da água de Classe 2 até 100 NTU; sem valor específico para corpos d'agua de classe 3 e em corpos d'agua de classe especial não permite que as alterações significativas no parâmetro de turbidez.

A análise dos dados da **Tabela 33** mostra que, entre 2002 e 2016, os valores médios de turbidez monitorados na estação nº 64.529.900, localizada no Ribeirão Caviúna, permaneceram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA para corpos d'água de Classe 2, exceto para o mês de fevereiro, de 2016. Neste ano o valor registrado para fevereiro foi de 128 NTU.

Considerando que esse valor se reporta há aproximadamente dez anos e uma discrepância significativa aos demais valores apresentados em 2006, é possível interpretar que as médias tenham se normalizado nos anos subsequentes.

Tabela 33 – Dados referentes a medição do DBO médio na estação da 64.529.900, entre os anos de 2002 e 2016, localizada no Ribeirão Caviúna.

Município: Apucarana/PR							Código da Estação: 64.529.900						
Anos\Meses	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**Média Anual**
2002	-	-	-	-	-	13,00	-	-	-	-	-	3,00	-
2003	-	-	-	-	19,00	-	-	9,00	-	-	46,00	-	24,67
2005	-	-	35,00	-	-	-	12,00	-	13,00	111,00	-	-	42,75
2006	-	128,00	-	13,00	-	-	9,00	8,00	-	-	-	-	39,50
2007	-	-	14,00	-	-	11,00	-	-	-	-	13,00	-	12,60
2008	-	-	-	-	23,00	-	9,60	-	-	-	-	23,00	16,30
2009	-	-	-	-	-	37,00	-	-	116,00	-	27,00	-	60,00
2010	-	-	-	-	4,00	-	-	-	20,00	-	-	-	14,67
2011	-	-	-	-	-	11,00	-	8,00	-	30,00	-	7,00	14,00
2012	-	-	-	-	12,00	-	12,00	8,00	-	4,00	-	-	9,00
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,03	-	6,03
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,00	-	8,00
2016	-	-	109,00	-	-	-	68,00	-	-	-	-	12,50	50,50
Média Mensal	-	128,00	40,33	13,00	14,50	16,60	17,02	8,20	32,50	73,40	20,01	11,60	29,25

Fonte: Hidroweb (2026).

8.1.10.10. Recursos Hídricos na ADA

Nos dias 03 a 06 de fevereiro de 2026 a equipe da Econatur Consultoria Socioambiental foi a campo realizar o levantamento da hidrografia existente na região da ADA e AID do empreendimento. Alguns dos cursos d'água registrados na ADA e no entorno da área de estudo podem ser observados nas **Foto 36** – a **Foto 43** a seguir.

Foto 36 a Foto 43 - Registro Fotográfico de alguns cursos d'água observados na ADA do empreendimento.

Foto 36 – Recurso hídrico verificado na ADA do empreendimento.	**Foto 37** – Recurso hídrico verificado na ADA do empreendimento.
	
Foto 38 – Curso d'água verificado na ADA do empreendimento.	**Foto 39** – Curso d'água verificado na ADA do empreendimento.
	
Foto 40 – Nascente observada na ADA do empreendimento.	**Foto 41** - Nascente observada na ADA do empreendimento.
	

Foto 42 - Nascente observada na ADA do empreendimento.	**Foto 43** - Recurso hídrico verificado na ADA do empreendimento.
	

A **Tabela 34** apresentada a seguir elenca os cursos d'água interceptados pela ADA do empreendimento. A partir dos dados explicitados é possível verificar que 17 cursos d'água sofreram algum tipo de intervenção, sendo os de maior relevância os Córregos do Herval e Água da Juruba e o Ribeirão do Xaxim.

Tabela 34 – Cursos d'água interceptados pela ADA do empreendimento.

Número	Nome do Curso D'água	Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000)	
		x	y
1	Ribeirão do Xaxim	-51,423902	-23,504944
2	Afluente do Ribeirão do Xaxim	-51,408983	-23,521368
3	Afluente do Ribeirão do Xaxim	-51,414737	-23,511832
4	Afluente do Ribeirão Raposa	-51,396587	-23,542687
5	Afluente do Ribeirão Raposa	-51,404141	-23,529936
6	Afluente do Córrego Água da Juruba	-51,395688	-23,560166
7	Afluente do Córrego Água da Juruba	-51,393895	-23,562447
8	Córrego Água da Juruba	-51,388646	-23,573411
9	Afluente do Córrego Água da Juruba	-51,391158	-23,577800
10	Afluente do Córrego Água da Juruba	-51,389710	-23,576059
11	Afluente do Córrego Água da Juruba	-51,398225	-23,582351
12	Afluente do Córrego Água da Juruba	-51,405599	-23,587073
13	Córrego Herval	-51,409988	-23,593112
14	Afluente do Córrego do Herval	-51,409176	-23,596849
15	Afluente do Córrego do Herval	-51,407860	-23,600202
16	Afluente do Córrego do Herval	-51,406289	-23,607118
17	Afluente do Córrego do Herval	-51,405200	-23,607347

Fonte: Elaborado pelo autor.

8.1.10.11. Recursos Hídricos Subterrâneos

Segundo o IAT, unidades aquíferas são toda formação geológica em que a água pode ser armazenada e que possua permeabilidade suficiente para permitir seu escoamento. Portanto, para ser considerado um aquífero, uma rocha ou sedimento deve ter porosidade suficiente para armazenar água, e os poros ou espaços vazios possuírem dimensões suficientes para permitir que a água escoe de um lugar a outro, sob a ação de um diferencial de pressão hidrostática.

Para a identificação dos aquíferos inseridos na AII e AID do empreendimento em estudo, foi consultado o mapa de unidades aquíferas do estado do Paraná, elaborado no âmbito do Plano de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (PLERH/PR), que tem como objetivo atuar como instrumento básico na definição da Política e da Gestão dos Recursos Hídricos no Estado.

8.1.10.12. Recursos Hídricos Subterrâneos na AII

Através da análise do **Mapa de Unidades Aquíferas da AII**, apresentado a seguir, foi possível verificar que a AII do empreendimento é interceptada por duas unidades aquíferas, sendo elas: Unidade Bauru-Caiuá e Unidade Serra Geral. Na **Tabela 35** é possível verificar a síntese de dados elaborada para as unidades aquíferas interceptadas pela AII do empreendimento.

Tabela 35 – Unidades Aquíferas interceptadas pela AII do empreendimento.

Tipo de Unidade Aquífera	Area (ha)	Porcentagem (%)
Bauru-Caiuá	363,75	0,39
Serra Geral	93.494,45	99,61
AII do empreendimento	**93.850,20**	**100**

8.1.10.13. Recursos Hídricos Subterrâneos na AID

A partir de consultas realizadas ao banco de dados geoespacial da Agência Nacional de Águas (ANA), foi elaborado o **Mapa de Sistemas Aquíferos da AID**, com base no vetor de Sistemas Aquíferos Aflorantes do Brasil (2013), em escala 1:1.000.000, produzido pela Gerência de Águas Subterrâneas (GESUB) da ANA, observou-se que a AID do empreendimento intercepta apenas a Unidade Aquífera Serra Geral.

Segundo a Sociedade Brasileira de Geologia em: Contribuições à Geologia do Rio Grande Sul e Sabta Catarina (2021), destaca que o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), de natureza fissural e livre, representa uma das principais unidades hidroestratigráficas e a mais explotada do sul do Brasil, principalmente em razão do vasto território que abrange, da boa qualidade da água que possui, da boa vazão (média de 14 m³/h) e dos custos relativamente baixos de instalação de poços tubulares. O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) registra cerca de 13.000 poços tubulares em funcionamento no SASG, o que permite estimar uma retirada anual da ordem de 1,02 bilhão de metros cúbicos.

Províncias basálticas, como a da Bacia do Paraná, formam bons sistemas aquíferos, porque contêm água de excelente qualidade, geralmente caracterizada por baixa salinidade, possuem grandes extensões lateral e vertical e apresentam alta densidade de falhas e de fraturas, que lhe conferem boa condutividade hidráulica e a capacidade de acumular enormes volumes de fluídos. A intensidade e a anisotropia estrutural do SASG representam os registros atectônicos do ambiente deposicional vulcânico (derrames e fluxos piroclásticos), assim como estruturas tectônicas, relacionadas aos eventos deformacionais superimpostos, ocorridos ao longo da evolução tectônica da Bacia do Paraná.

A recarga do SASG ocorre, principalmente, pela infiltração de água da chuva, mas também recebe a contribuição importante dos aquíferos sedimentares sotopostos da Bacia do Paraná, que têm fluxo ascendente, através de falhas e de fraturas, devido ao elevado confinamento. Essa recarga ascendente resulta na salinização das águas do SASG, com intensidades variadas, chegando a comprometer a potabilidade em um número pouco expressivo de poços para os parâmetros sólidos, flúor e ferro, além de arsênio e de selênio.

8.1.10.14. Identificação de nascentes e áreas hidrologicamente sensíveis

Para a análise de áreas hidrologicamente sensíveis, considerou-se critérios geomorfológicos, declividade do terreno e áreas potencialmente sujeitas à saturação hídrica. Ressalta-se que o levantamento realizado possui caráter preliminar, baseado em dados secundários e oficiais disponíveis em plataforma pública, complementados por verificações de campo.

Foi elaborado o **Mapa de Nascentes e Áreas Hidrologicamente Sensíveis** a partir de bases cartográficas oficiais, sendo as classes organizadas em baixa, média e alta fragilidade, considerando aspectos do ponto de vista dos fatores naturais do território (declividade, chuva, solo e geologia).

Observa-se que a Área de Influência Direta (AID) se concentra majoritariamente em compartimentos classificados com declividade de 0-10%, ou seja, classificados como plano a suave ondulado (EMBRAPA, 1979). Ademais, quando analisado sobre a sensibilidade a eventos hidrológicos, pelo Sistema de Defesa Civil do Paraná, foi elaborada uma média do número de ocorrências de escorregamento e pessoas afetadas por escorregamentos/deslizamentos, enxurradas, granizos, estiagem, alagamentos, inundações e vendaval e classificada em cinco classes de sensibilidade, sendo: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. A partir da análise, observou-se que tanto a ADA quanto a AID se inserem em áreas de muito baixa e alta sensibilidade.

Em relação as nascentes, 38 delas são observadas sobre muito baixa sensibilidade, enquanto 158 estão em área de média sensibilidade. As informações supracitadas seguem ilustradas no **Mapa de Nascentes e Áreas Hidrologicamente Sensíveis.**

Em relação às possíveis fontes poluidoras de recursos hídricos, foi realizada uma análise prévia de dados secundários acerca de potenciais áreas contaminadas nas Áreas de Influência. A consulta se baseou primariamente sobre o *shapefile* das Áreas Autuadas (IAT), disponibilizado pelo GeoPR, para a AII, e investigação por imagem de satélite no tocante a AID e ADA.

Ao todo, observou-se 51 possíveis pontos poluidores dos recursos hídricos, como deposição de lixo e materiais de construção, oficinas mecânicas, depósito de materiais, queima de resíduos, lançamento irregulares de efluentes sem tratamento e entre outros. Dos localizados na AID, foram identificados 10 pontos de análise de possíveis fontes poluidoras dos recursos hídricos, e seguem mais bem detalhadas no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. Passivos Ambientais existentes.

8.2. Meio biótico

Sendo o meio biótico caracterizado pelo conjunto de seres vivos que compõem um ecossistema, são observados, na presente seção, os aspectos relativos à fauna, flora, assim como as unidades de conservação, áreas de preservação permanente e outros espaços protegidos, bem como demais dados pertinentes ao tema.

O equilíbrio ecológico é muito importante para a manutenção da qualidade de vida da população humana. Contudo, a antropização é um fator significante para a estabilidade ambiental, com o aumento da complexidade do desenvolvimento tecnológico, científico e econômico das sociedades. Inserida nos processos de antropização, está a problemática da instalação de grandes empreendimentos em áreas de vegetação relacionada à fragmentação de maciços florestais e/ou redução dos fragmentos já existentes.

As consequências imediatas da destruição das paisagens naturais são o afugentamento dos indivíduos da fauna, que se dispersam em busca de novos *habitats*, podendo ocorrer isolamento de populações em fragmentos menores ou redução populacional. A fragmentação de *habitats* favorece a endogamia entre os indivíduos de uma determinada população, provocando o aumento dos efeitos da deriva genética e a diminuição do fluxo gênico, reduzindo, assim, a capacidade de adaptação dessa população (TEMPLETON *et al*, 2001).

Além disso, a alteração da paisagem provoca variações climáticas, tais como aumento da temperatura, diminuição da umidade, maior incidência de luz e dos ventos causadores da queda de árvores na borda desses fragmentos. Esse processo também é conhecido como "efeito de borda". Tais eventos favorecem o aparecimento de espécies da fauna e flora típicas de ambientes alterados. Ou seja, o empobrecimento da diversidade da vegetação, pela ação antrópica, leva ao desaparecimento de espécies mais exigentes quanto à qualidade ambiental, em favor de espécies que possuem hábitos generalistas, as quais colonizam as áreas ou aumentam em abundância (LIDDLE & SCORGIE, 1980; VAN ROOY & STUMPEL, 1995).

Dessa forma, a definição de métodos construtivos que causem menores interferências no meio deve priorizar a redução das intervenções em áreas de mata nativa, minimizando a necessidade de supressão vegetal e, consequentemente, diminuindo o processo de fragmentação da paisagem.

Sendo o meio biótico caracterizado pelo conjunto de seres vivos que compõem um ecossistema, no presente estudo, são observados aspectos da fauna e da flora

relevantes, bem como da biota aquática, e os diferentes níveis de vulnerabilidade ambiental para todas as áreas de influência do empreendimento. Dessa forma, são detalhadas informações sobre flora, fauna, biota aquática, unidades de conservação, áreas de preservação permanente e outros espaços protegidos, bem como demais dados pertinentes ao tema.

No **Mapa de Localização da AII sobre os Limites das UPRHs, são apresentados** os limites estabelecidos pela AII em estudo, com as divisões das sub-bacias hidrográficas, que englobam parte das Unidades de Planejamento de Recursos Hídricos em que a AII do empreendimento se encontra inserida, sendo elas as Bacias Hidrográficas do Tibagi, Pirapó e Ivaí.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi possui uma área de drenagem estimada em 24.000 km², abrangendo parte significativa do território paranaense. Sua rede hidrográfica é composta por diversos cursos d'água, destacando-se como principais afluentes o Rio Imbaú, Rio dos Patos, Rio Capivari, Rio Congonhas, Ribeirão Pulador e o Rio Taquara.

Do ponto de vista territorial, a bacia estendendo-se por aproximadamente 50 municípios do estado do Paraná. Entre os municípios que se destacam estão: Ponta Grossa, Londrina, Telêmaco Borba, Castro, Ortigueira, Ibiporã e Jaguariaíva, entre outros com significativa representatividade regional.

A gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi é realizada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (CBHT), instância colegiada de articulação entre os usuários da água, e pelo Instituto Água e Terra (IAT), órgão estadual responsável pelo gerenciamento da política de recursos hídricos no Paraná. Destaca-se, ainda, a relevância ambiental da bacia, com a presença de Unidades de Conservação, como o Parque Estadual do Guartelá.

Já a Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí é a segunda maior bacia do estado do Paraná, com área de drenagem de 36.587 km², representando 19% da área do estado. Dentre os cursos d'água que a compõe, destaca-se o Rio Ivaí, que, percorrendo 680 km, é o segundo mais extenso do estado. Também se destacam o Rio das Antas, Ribeirão dos Índios, Rio Corumbataí, Rio Bom, Rio do Peixe e Rio Pitanga. Estão abrangidos, em seu território, aproximadamente 80 municípios e distritos, com população aproximada de 1.200.000 habitantes. Os principais municípios da bacia incluem Maringá, Apucarana, Campo Mourão, Paranavaí e Prudentópolis.

A gestão dos recursos hídricos da bacia é realizada por dois Comitês de Bacias Hidrográficas, conforme a delimitação da Unidade Geográfica do Alto Ivaí e da Unidade

Geográfica do Baixo Ivaí e do Paraná I. Similarmente à Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, ambos os comitês são compostos por representantes da sociedade civil, usuários e do poder público, em articulação com o Instituto Água e Terra (IAT). A bacia se destaca pela presença de diferentes áreas protegidas, como a APA Estadual da Serra da Esperança e o Parque Estadual de Amaporã, com municípios com potencial de aproveitamento para ecoturismo.

Por fim, bacia hidrográfica do Rio Pirapó estende-se por uma área que abrange total ou parcialmente 33 municípios, reunindo cerca de 950 mil habitantes. Sua rede de drenagem é composta por aproximadamente 60 afluentes diretos, além de inúmeros pequenos córregos. Entre eles, destaca-se o rio Bandeirantes do Norte, principal afluente, que nasce em Arapongas, percorre cerca de 106 km e recebe 34 tributários diretos, sendo 28 pela margem esquerda e 6 pela margem direita.

Do ponto de vista físico, a bacia apresenta diversidade geológica e pedológica. Parte de seu território está inserida na formação Caiuá, enquanto a porção leste se encontra sobre a formação Serra Geral, resultante de derrames vulcânicos ocorridos entre os períodos Jurássico e Cretáceo. Também há ocorrências pontuais de solos associados à formação Santo Anastácio.

Quanto aos solos, verifica-se a presença de Latossolo Roxo, de elevada fertilidade e típico de áreas basálticas, além de solos arenosos derivados do Arenito Caiuá, que possuem baixa fertilidade natural e elevada suscetibilidade à erosão, sobretudo na ausência de cobertura vegetal. A bacia está situada sobre as unidades aquíferas Serra Geral Norte e Caiuá.

8.2.1. Flora

Considerando as formações vegetais, primeiramente são apresentadas as caracterizações da paisagem em relação ao seu contexto regional (Área de Influência Indireta - AII) e posteriormente em relação ao seu contexto local (Área de Influência Direta - AID e Área Diretamente Afetada – ADA).

8.2.1.1. Flora na AII

8.2.1.1.1. Bioma

A AII do empreendimento, para a análise do meio biótico, abrange os municípios de Apucarana e Arapongas, ambos no estado do Paraná, dentro dos limites das bacias hidrográficas do Baixo Tibagi, do Alto Avaí e do rio Pirapó.

De acordo com os dados dos biomas disponibilizados pelo Mapa de Biomas do IBGE (2019), a AII encontra-se totalmente inserida no bioma Mata Atlântica, conforme pode ser observado no **Mapa de Localização da AII sobre os Limites dos Biomas do estado do Paraná.**

A Mata Atlântica cobre aproximadamente 17,4% do território brasileiro, com área de 1.481,946 km^2 em mais de 3.300 km na costa atlântica (METZGER, 2009). Atualmente, mesmo fragmentada e reduzida, exerce influência direta na vida de 60% da população brasileira que habita seus limites, sendo a área onde são gerados 70% do PIB brasileiro (FOLLADOR *et al*, 2018). A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* em função da alta diversidade biológica que ocorre em suas áreas naturais preservadas, sendo prioritárias para a conservação.

A Mata Atlântica compreende um complexo que incorpora cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica leste do Brasil (IBGE, 2024). Abriga uma biodiversidade ímpar, assumindo uma importância primordial para a conservação, além de oferecer inúmeros benefícios e serviços ambientais. É formada por áreas de Florestas Ombrófilas (Densa, Aberta e Mista), Estacionais (Semideciduais e Deciduais) e por um complexo vegetacional com nítidas diferenças de fisionomia e composição florística, principalmente em função das variações impostas pela combinação de clima, solo e topografia. Historicamente, essa vegetação recobria aproximadamente 12% do território brasileiro.

Estudos publicados no "Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e dos Ecossistemas Associados ao Domínio da Mata Atlântica", da Fundação SOS Mata Atlântica e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2017), indicam que o bioma está reduzido atualmente a 7,6% do que originalmente era.

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2024), a AII encontra-se em região bastante antropizada (sobretudo pelas atividades de agropecuária), assentada majoritariamente sobre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, como mostra o **Mapa de Vegetação do Brasil – AII**.

8.2.1.1.2. Base Contínua da Vegetação do Brasil (IBGE, 2024)

Dados mais atuais sobre a cobertura vegetal do Brasil foram obtidos a partir do Banco de Dados e Informações Ambientais do projeto "Mapeamento de Recursos Naturais" do IBGE (2024), que compilou informações do período entre 1997 e 2017. A partir desta análise, constatou-se que a AII se assenta sobre região com predomínio de Floresta Estacional Semidecidual, conforme apresentado anteriormente, ocupada majoritariamente por agricultura, entre outros usos, como mostra a **Tabela 36** e o **Mapa da Base Contínua de Vegetação do Brasil.**

Tabela 36 - Quantitativo de vegetação da AII de acordo com o Mapa da Base Contínua da Vegetação do Brasil.

Sigla	Uso	Área (ha)	Porcentagem (%)
Magua	Corpo d'água continental	62,54	0,06
Ac+Ap+Vss.F	Agricultura	41.127,15	43,74
Acc+Ap.M	Agricultura	10.640,97	11,35
Acc+Ap.SN	Agricultura	1.310,37	1,39
Acc+Ap+Vss.F	Agricultura	32.934,14	35,14
Acc+Ap+Vss.M	Agricultura	7,95	0,008
Fm+Vss	Floresta Estacional Semidecidual Montana	1.034,17	1,10
Iu.F	Influência urbana	6.732,91	7,18
Total		**93.850,20**	**100**

8.2.1.1.3. Inventário florestal da cobertura vegetal nativa do estado do Paraná (IAT, 2012)

Para quantificação da vegetação nativa do estado do Paraná foi utilizado o Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra do estado do Paraná, elaborado pelo Instituto Água e Terra (IAT), e contratado no âmbito do Projeto Multissetorial para o Desenvolvimento do Paraná, em parceria com o Banco Mundial.

A análise dos dados geoespaciais indicou que a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento tem 18.248,38 hectares recobertos por floresta nativa, o que corresponde a 19,63% do total. O percentual dessa classe de uso, bem como as demais classes verificadas no referido mapeamento, é apresentado na **Tabela 37**. A vegetação nativa constante na AII do empreendimento é ilustrada no **Mapa de Inventário Florestal da AII.**

Tabela 37 – Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra na AII do empreendimento conforme dados do IAT.

Tipologia	Área (ha)	Porcentagem (%)
Agricultura Anual	40.435,90	43,08
Agricultura Perene	6.482,82	6,90
Área Construída	849,27	0,90
Área Urbanizada	6.100,37	6,50
Corpos d'Água	129,94	0,13
Floresta Nativa	18.428,38	19,63
Pastagem/Campo	18.578,27	19,79
Plantios Florestais	2.456,97	2,61
Solo Exposto/Mineração	83,69	0,08
Várzea	304,55	0,32
Total	**93.850,20**	**100**

Em relação a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, conforme o mesmo mapeamento, observou-se que 238,66 hectares são recobertos por floresta nativa, correspondendo a 13,54% do total, conforme pode ser observado na **Tabela 38** e no **Mapa de Inventário Florestal da AID**.

Tabela 38 - Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra na AID do empreendimento conforme dados do IAT.

Tipologia	Área (ha)	Porcentagem (%)
Floresta Nativa	238,66	13,54
Plantios Florestais	79,00	4,48
Agricultura Perene	45,79	2,60
Agricultura Anual	990,57	56,21
Pastagem/Campo	254,48	14,44
Área Construída	5,03	0,29
Corpos d'Água	2,93	0,17
Várzea	6,91	0,39
Área Urbanizada	138,88	7,88
Total	**1.762,25**	**100**

8.2.1.1.4. Cobertura vegetal atual da AII

De acordo com o MapBiomas (2023), em sua Coleção 10, a AII do empreendimento apresenta pouco mais que 48,17% de toda sua área recoberta por soja, 15,74% por formação florestal e cerca de 16,53% é composto por mosaico de usos. Destaca-se também que 8,02% são ocupados por áreas urbanizadas e 4,55% por pastagens, como mostra a **Tabela 39** e o **Mapa de Localização da AII sobre Cobertura e Uso da Terra**, conforme Projeto MapBiomas (2024).

Tabela 39 - Cobertura e uso da terra na AII do empreendimento de acordo com informações contidas na Coleção 10 do Projeto MapBiomas (2024).

Categoria de Uso do Solo	Área (ha)	Porcentagem (%)
Área Urbanizada	7.526,24	8,02
Café	1.180,66	1,26
Campo Alagado e Área Pantanosa	34,23	0,04
Cana	37,51	0,04
Formação Florestal	14.773,15	15,74
Mosaico de Usos	15.508,60	16,53
Outras Áreas não vegetadas	204,22	0,22
Outras Lavouras Perenes	0,74	0,00
Outras Lavouras Temporárias	3.210,71	3,42
Pastagem	4.270,30	4,55
Rio, Lago e Oceano	173,52	0,18
Soja	45.205,60	48,17
Silvicultura	1.718,54	1,83
Total	**93.850,20**	**100**

8.2.1.1.5. Áreas Prioritárias para a Conservação e Restauração da Biodiversidade

Entre 1998 e 2000, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO/MMA) realizou ampla consulta para a definição de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, e na Zona Costeira e Marinha.

Dessa forma, foi possível não só identificar as áreas prioritárias, como também avaliar as condicionantes socioeconômicas e as tendências de ocupação humana do território brasileiro e elencar as principais ações para gestão dos recursos biológicos nacionais.

Essas Áreas Prioritárias atualizadas, instituídas pela Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007, são úteis na orientação de políticas públicas no licenciamento de empreendimentos, dentre outras atividades, possibilitando o atendimento ao art. 36 da Lei Federal nº 9.985/00 e Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009.

Após análise dos dados disponibilizados pelo MMA e pelo IAT, observou-se que a AII do empreendimento intercepta aproximadamente 60.404,20 hectares de uma Área Prioritária para Conservação da Mata Atlântica. A área é definida com prioridade de conservação classificada como "Muito Alta" e importância de conservação também denominada como "Muito Alta", e tem como ação proposta para sua conservação "a proteção de espécies".

Esse contexto é apresentado no **Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade do MMA e IAT.**

8.2.1.2. Flora na AID

A seguir, são apresentadas informações sobre a caracterização dos aspectos do meio biótico para a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, ressaltando as informações mais relevantes para o estabelecimento e análise dos impactos ambientais, sejam eles positivos ou negativos. Destaca-se que a AID abrange uma área total de **1.762,25 hectares**, compreendendo um raio de 500 metros a partir dos limites da ADA do empreendimento.

De acordo com o diagnóstico da AII, a vegetação regional apresenta características do bioma Mata Atlântica, sendo que parte destes fragmentos ocorrem em um contexto de antropização, sendo observada a presença de diversos indivíduos vegetais exóticos ocorrendo de forma entremeada a vegetação nativa. Já em áreas que predominam áreas antropizadas, as tipologias vegetais encontradas são predominantemente de pastagens, além de áreas de usos antrópicos diversos. Cada uma das diferentes tipologias encontradas na AID é melhor descrita adiante.

Grande parte dos remanescentes existentes na AID são representados por fragmentos isolados, geralmente associados aos ambientes ciliares presentes, ademais, áreas úmidas também são observadas ao longo da AID, principalmente margeando cursos d'água que apresentam fluxo e vazão não inconstantes ao longo do ano.

Os fragmentos de vegetação existentes na Área de Influência Direta (AID) foram mapeados com base na fotointerpretação de imagens de satélite, complementada por verificações em campo para validação e distinção das classes de uso e ocupação do solo.

No total foram identificados 283,95 hectares recobertos por fragmentos florestais de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Florestal Estacional Semidecidual, correspondendo a 16,11% da área total da AID (1.762,25 ha).

As demais áreas encontram-se ocupadas predominantemente por áreas residenciais (130,93 ha – 7,43%) e atividades produtivas, destacando-se Agricultura (1.040,08 ha – 59,02%), Pastagem (70,34 ha – 3,99%), Silvicultura (65,02 ha – 3,69%), Área Industrial (62,84 ha – 3,57%) e Campo Antrópico (57,69 ha – 3,27%).

Outras classes apresentam participação percentual menos expressiva no contexto geral da AID. Na **Tabela 40**, pode ser observada a distribuição das classes de uso ocorrentes nas na AID do empreendimento e demais usos.

Tabela 40 - Distribuição das classes de uso do solo e da cobertura vegetacional na AID do empreendimento.

Cobertura Vegetal e demais usos da AID	Area (ha)	Porcentagem (%)
Agricultura	1.040,08	59,02
Área Úmida/Alagada	0,82	0,05
Area Industrial	62,84	3,57
Area Residencial	130,93	7,43
Campo Antrópico	57,69	3,27
Edificações	1,03	0,06
Massa D'água	5,76	0,33
Transição entre FOM e FES	283,95	16,11
Pastagem	70,34	3,99
Silvicultura	65,02	3,69
Sítios e Chácaras	21,31	1,21
Via Não Pavimentada	2,39	0,14
Via Pavimentada	20,11	1,14
Total	**1.762,25**	**100**

Fonte: Elaborado pelos autores.

O **Mapa de Uso e Ocupação do Solo da AID** evidencia o cenário em questão.

8.2.1.2.1. Área de aplicação da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006)

O Mapa da Área de Aplicação da Lei Federal nº 11.428 de 2006 (Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008), lei esta que regulamenta a proteção e o uso do bioma e seus ecossistemas que o integram, por utilizar como base o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), apresentam informações que corroboram com a caracterização apresentada no item anterior, sendo que, de acordo com este mapeamento, a AID se encontra situada nos limites da tipologia de Floresta Estacional Semidecidual (F), sendo que as informações podem ser visualizadas no **Mapa de Localização da AID sobre os Limites do Mapa da Área de Aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006.**

8.2.1.2.2. Áreas de Preservação Permanente (APP) da AID

De acordo com a Lei Federal n° 12.651/2012, Área de Preservação Permanente (APP) pode ser entendida como uma 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.

Neste sentido, altera a Lei n° 6.938/81, Lei nº 9.393/96 e Lei nº 11.428/06 e revogam-se as Leis n° 4.771/65, nº 7.754/89 e a Medida Provisória n° 2.166-67/01, além de dar outras providências.

O artigo 4° do Capítulo II, Seção I, dispõe sobre a delimitação das Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta lei, sendo:

> I- As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de (incluído pela Lei nº 12.727, de 2012):
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d1água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.
> II- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
> a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
> b) 30 (trinta), metros em zonas urbanas;
> III- As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento (incluído pela Lei nº 12.727, de 2012);
> IV-As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros (redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).
> V- As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
> VI-As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
> VII- Os manguezais, em toda sua extensão;
> VIII- As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais.
> IX-No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

> X- As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
> XI-Em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado (redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).
> § 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais (redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

Na AID do empreendimento, foram constatadas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) somente relacionadas ao item I (a) e IV, onde os limites mínimos de preservação de mata ciliar e vegetação nativa devem obedecer aos 30 metros de largura a partir das margens dos corpos d´água e 50 metros de raio com relação às nascentes.

Destaca-se a importância da preservação das matas ciliares, onde, dentre suas diversas funções ecológicas, ressalta-se o papel de contenção do escoamento superficial, favorecendo a infiltração e absorção de nutrientes, retenção de sedimentos e agrotóxicos e proteção da rede de drenagem natural superficial, bem como ajudando a reduzir o assoreamento da calha do rio e favorecendo o aumento da capacidade de vazão na seca.

Na AID do empreendimento, foram verificadas APPs relacionadas aos seguintes cursos d'água: Córrego Água da Juruba e seus afluentes, Córrego Água Cacequi, Córrego Canhaçari, Ribeirão do Xaxim, Córrego do Herval e afluentes do ribeirão Raposa, entre outros. Dentre as funções ecológicas das matas ciliares, destaca-se seu papel na contenção do escoamento superficial (favorecendo a infiltração e absorção de nutrientes), retenção de sedimentos e agrotóxicos e proteção da rede de drenagem natural superficial, bem como na redução de assoreamento da calha do rio. Embora legalmente protegidas desde a década de 60, a ocupação antrópica verificada junto às APPs existentes na AID acarretou um elevado processo de degradação de algumas áreas.

Quantitativamente, as APPs inseridas na Área de Influência Direta totalizam **174,33 hectares**.

Dessas áreas, verifica-se predominância de áreas de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Florestal Estacional Semidecidual, que ocupa 91,62 ha, correspondendo a 52,56% das APPs mapeadas na AID. As demais APPs apresentam ocupações associadas principalmente à agricultura (34,05%), pastagem (3,58%) e áreas de campo antrópico (3,44%), configurando usos consolidados no recorte territorial analisado. O levantamento indica, assim, predominância de cobertura florestal nativa nas APPs da AID, coexistindo com áreas destinadas a atividades produtivas.

Na **Tabela 41** pode ser observada a distribuição das classes de uso ocorrentes nas Áreas de Preservação Permanente existentes na AID do empreendimento e demais usos.

Tabela 41 - Distribuição das classes de uso do solo e da cobertura vegetacional nas Áreas de Preservação Permanente ocorrentes na AID.

Cobertura Vegetal e demais usos da AID	Area (ha)	Porcentagem (%)
Agricultura	59,35	34,05
Área Úmida/Alagada	0,55	0,31
Area Industrial	0,72	0,41
Area Residencial	2,26	1,29
Campo Antrópico	5,99	3,44
Edificações	0,01	0,01
Massa D'água	2,99	1,72
Transição entre FOM e FES	91,62	52,56
Pastagem	6,25	3,58
Silvicultura	1,28	0,73
Sítios e Chácaras	1,50	0,86
Via Não Pavimentada	0,03	0,02
Via Pavimentada	1,78	1,02
Total	**174,33**	**100**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Destaca-se para o caso que a Lei nº 12.651/2012 (Art. 61-A) estabelece que nas Áreas de Preservação Permanente é autorizado a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008.

8.2.1.3. Flora na ADA

A ADA definida para o empreendimento corresponde a uma área total de **134,29 hectares**, representando os limites de intervenção para implantação do projeto. Ressalta-se, entretanto, que os quantitativos da ADA apresentados adiante não representam necessariamente os quantitativos das intervenções reais quando da implantação do empreendimento, uma vez que o estudo foi desenvolvido considerando projeto funcional preliminar do empreendimento, o qual passará por revisões até que o projeto executivo seja desenvolvido, podendo haver segmentos onde tal delimitação não acarrete supressão de vegetação existente ou intervenção em APP. Assim, na próxima etapa do licenciamento (solicitação da Licença de Instalação), haverá o detalhamento do projeto executivo, bem como caminhos de acesso e áreas de apoio, para então, ser determinado o real quantitativo de intervenções ambientais para implantação das obras.

Para implantação das obras do contorno de Apucarana, a qual iniciará no entroncamento com a BR-369 e finalizará na BR-376, não será necessário intervir diretamente em áreas urbanizadas, haja vista que o empreendimento passa por manchas rurais dos municípios de Arapongas e Apucarana, portanto, projetado para ocupar prioritariamente áreas sem estruturas físicas como residências, comércios e indústrias, bem como evitando na medida do possível áreas de vegetação nativa e priorizando áreas de cultivos agrícolas, pastagens e áreas degradadas, sempre que possível. Segundo os Planos Diretores, no município de Arapongas, a ADA está inserida em área industrial e no município de Apucarana, metade da ADA está localizado em zona rural e metade em zona urbana.

De forma geral, a ADA é preenchida por áreas de ocupação antrópica, principalmente por áreas de agricultura, que ocupa cerca de 75% da cobertura da ADA. Menos de 8% da ADA é ocupada por fragmentos florestais nativos, em diferentes estágios sucessionais, variando de inicial a avançado. Há também uma pequena área úmida composta por formação pioneira de influência fluvial. As diferentes classes de uso do solo foram mapeadas tendo como base a fotointerpretação de imagens de satélite e posteriormente, com a verificação em campo. A maior parte desses fragmentos consistem em formações florestais que se estendem pela paisagem na AID, de modo que apenas as bordas florestais encontram-se nas proximidades da rodovia.

A **Tabela 42** a seguir quantifica as áreas de uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento e, na sequência, da **Foto 44** a **Foto 55**, são apresentadas imagens das classes de uso existentes.

Tabela 42 - Classe de uso e ocupação do solo da ADA.

Classe de uso do solo	Em APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	Porcentagem
Agricultura	7,36	93,59	100,95	75,17%
Área Industrial	0,25	2,24	2,50	1,86%
Área Residencial	0,00	0,78	0,78	0,58%
Área úmida	0,30	0,00	0,30	0,23%
Campo Antrópico	0,97	4,08	5,05	3,76%
Edificação	0,00	0,03	0,03	0,03%
Fragmento Florestal Avançado	1,28	3,48	4,76	3,55%
Fragmento Florestal Inicial	0,34	0,18	0,52	0,39%
Fragmento Florestal Médio	1,23	4,07	5,30	3,95%
Pastagem	0,56	7,47	8,02	5,98%
Silvicultura	0,00	0,46	0,46	0,34%
Sítios e Chácaras	0,06	0,74	0,79	0,59%
Via não pavimentada	0,00	0,16	0,16	0,12%
Via pavimentada	0,63	4,03	4,65	3,47%
TOTAL	**12,98**	**121,32**	**134,29**	**100,00%**

Fonte: Elaborado pelos autores.

A **Tabela 43** abaixo apresenta o quantitativo das áreas de fragmento florestal presente na ADA conforme o plano diretor dos munícipios interceptados. Neste projeto em questão, os fragmentos estão presentes apenas no munícipio de Apucarana/PR e a tabela apresenta a área coberta por fragmento de acordo com o zoneamento do plano diretor municipal.

Tabela 43 – Quantitativo da ADA ocupada por fragmento florestal conforme o zoneamento do plano diretor de Apucarana/PR.

Fragmento Florestal	Zona urbana		Zona rural	
	Em APP	Fora de APP	Em APP	Fora de APP
Estágio Inicial	0,34	0,18	0,00	0,00
Estágio Médio	0,30	2,33	0,93	1,74
Estágio Avançado	0,59	0,51	0,69	2,97
Total	**1,23**	**3,02**	**1,62**	**4,72**

Foto 44 – Área de agricultura com presença de árvores isoladas na ADA e AID.



Foto 45 – Silvicultura adjacente à via pavimentada na ADA.



Foto 46 – Área úmida existente na ADA.



Foto 47 – Interior de borda de fragmento florestal em APP.



Foto 48 - Vista da borda de fragmento florestal e área de agricultura dentro da ADA.



Foto 49 - Borda de fragmento florestal presente na ADA.



Foto 50 - Áreas de agricultura e manchas florestais dentro da ADA e AID.



Foto 51 - Áreas de agricultura, campo antrópico, manchas florestais e algumas residências dentro da ADA e AID.



Foto 52 - Áreas de agricultura, campo antrópico, manchas florestais e algumas residências dentro da ADA e AID.



Foto 53 - Área residencial na AID e agricultura com bordas florestais na ADA.



Foto 54 – Vista do campo antrópico e árvores isoladas existentes ao longo da ADA.



Foto 55 – Agricultura, silvicultura e manchas florestais na AID.



Fonte: Elaborado pelos autores.

8.2.1.3.1. Levantamento de dados primários da vegetação

O levantamento *in loco* foi realizado através de processos diretos para coleta de dados primários. Foram adotadas as seguintes técnicas de estudo:

- Caracterização florística: realizou-se o caminhamento por toda a ADA e em pontos específicos da AID (formações de vegetação nativa). Foram registradas todas as espécies observadas, possibilitando registrar a riqueza de espécies de plantas em todas as suas formas de vida, tal como herbáceas, lianas, arbustivas, arbóreas, epífitas etc.;
- Unidades de amostragem: para os fragmentos florestais na ADA, foi adotado o método de amostragem aleatória simples, através de parcelas retangulares, de 20 x 10 m (200 m²). Todas as árvores receberam lacre numerado; na Área úmida, com predomínio de vegetação campestre, a amostragem foi realizada considerando-se o valor de cobertura total em porcentagem (%) em parcelas de 1 x 1 m em forma quadrada (1 m²).
- Censo Florestal ou Inventário a 100% (SANQUETTA *et al*., 2014) executado para o cadastramento das árvores isoladas. Todas as árvores receberam lacre numerado;
- Mapeamento executado concomitantemente à caracterização florística, visando delinear as fitofisionomias, corpos hídricos, APPs e discernir as classes de uso e ocupação do solo.

Este estudo teve como principal base o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) e as devidas resoluções CONAMA que classificam a Mata Atlântica. O status do risco de extinção e da imunidade ao corte foi conferido em:

- Portaria MMA nº 148/2022;
- Lista Vermelha da Flora Ameaçada no Estado do Paraná (SEMA, 1995).

No levantamento, o critério de inclusão foi o DAP (Diâmetro à Altura do Peito - 1,30 m) ≥ 5 cm (FELFILI *et al*., 2011), seguindo as diretrizes definidas no Anexo III da Portaria IAT nº 48/2025 (nº 5/2026) e n° 42/2025 (n° 4/2026). Os exemplares arbóreos e arborescentes, vivos e mortos, foram identificados (ou coletados), fotografados e cadastrados, tendo sido registradas as coordenadas de geolocalização e as medidas dendrométricas.

Em campo mediu-se a Circunferência à Altura do Peito (CAP) e os valores foram convertidos em DAP por meio de fórmula matemática (SANQUETTA *et al*., 2014). Nos indivíduos ramificados, somente fustes dentro do critério de inclusão foram incluídos.

Para calcular o volume total de todas as árvores utilizou-se a fórmula de volume das árvores em pé, com aplicação do fator de forma (SANQUETTA *et al*., 2014):

$$Vol(t) = (\Pi \times DAP^2 / 4) \times Ht \times FF$$

Onde:

- Vol(t) = volume total (m^3)
- Π = constante pi (3,14) (IBGE, 2012)
- DAP = Diâmetro Altura do Peito (m)
- Ht = altura total (m)
- FF = fator de forma (0,7) (HEINSDIJK, 1960 *apud* IBGE, 2012)

Para calcular o volume de material lenhoso, cada fuste dentro do critério de inclusão foi considerado individualmente nas árvores ramificadas.

O cálculo da suficiência amostral seguiu o método do inventário florestal piloto (SANQUETTA *et al.*, 2014), visando atingir o limite de erro de 20% sob a probabilidade de 90%, estabelecido pela IN nº 048/2025 (nº 5/2026).

Todas as parcelas foram georreferenciadas, identificadas com numeração sequencial e receberam uma classificação de estágio sucessional de acordo com Resolução CONAMA nº 02/1994, que define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado do Paraná, juntamente com as observações de campo.

8.2.1.3.2. Caracterização fitofisionômica

Na ADA e AID do empreendimento, as bordas dos fragmentos florestais possuem características correspondentes à uma **zona de transição** entre a **Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES)** com fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de sucessão. Um trecho é coberto por formação pioneira de influência fluvial. A seguir, é apresentada a caracterização fitofisionômica de cada formação.

- ***Transição FOM E FES em estágio inicial***

Ocorrem poucas áreas em estágio inicial de sucessão secundária. Nessas, a vegetação arbórea é formada por apenas um estrato, com dossel descontínuo, possibilitando a entrada de intensa luminosidade, permitindo, por sua vez, a ocupação do solo por gramíneas e por uma profusão de trepadeiras herbáceas e lenhosas, principalmente das famílias Sapindaceae e Bignoniaceae, além de gêneros de outras famílias como *Gouania* (Rhamnaceae), *Mikania* (Asteraceae) *Dioscorea* e *Passiflora*.

O estrato herbáceo-arbustivo apresenta baixa diversidade, pois é ocupado por gramíneas e trepadeiras já citadas, além de alguns indivíduos arbóreos regenerantes, onde podem ser citadas as espécies embira-de-sapo *Muellera campestris*, canjarana *Cabralea canjerana*, e as canelas canela-guaicá *Ocotea puberula*, canela-merda *Nectandra megapotamica* e canela-amarela *Nectandra lanceolata*, espécies que irão compor de forma destacada a estrutura das florestas em estágio médio, principalmente. A serapilheira apresenta espessura fina, sendo pouco decomposta e variável quanto à continuidade da cobertura no solo.

O dossel, tem altura máxima de 10 m, formado por espécies heliófitas de rápido crescimento, em especial a aroeira *Schinus terebinthifolia*, o cafezeiro-do-mato *Casearia sylvestris* e a canela-amarela *Nectandra lanceolata*. O diâmetro médio das árvores é de 40 cm e altura média é de 8 metros. Algumas poucas epífitas foram encontradas nas áreas deste estágio, como as do gênero *Tillandsia* (Bromeliaceae), *Microgramma* e *Pleopeltis* (Polypodiaceae).

- ***Transição FOM E FES em estágio médio***

A vegetação em estágio médio de sucessão secundária é caracterizada por apresentar de um a dois estratos arbóreos, com o dossel variando de fechado a aberto. A altura e diâmetro das árvores apresentam amplitude moderada, com valores médios de 8,7 m de altura (altura máxima de indivíduos emergentes em 20 m) e 13,1 cm de DAP médio (DAP máximo de 57,3 cm). A maioria das arbóreas são representadas por espécies com velocidade de crescimento rápido a moderado, principalmente heliófitas e com ciclo de vida médio, como o branquilho *Gymnanthes klotzschiana*, a canela-amarela *Nectandra lanceolata*, a canjarana *Cabralea canjerana*, a sapuva *Machaerium stipitatum*, o vacum

Allophylus edulis, a canela-merda *Nectandra megapotamica*, o monjoleiro *Senegalia polyphylla* e a canela-guaicá *Ocotea puberula*.

A regeneração das árvores do dossel em geral é pouca, com as mesmas espécies encontradas no estágio inicial, além do vacum *Allophylus edulis*, da peloteira *Guarea macrophylla*, do miguel-pintado *Matayba elagnoides*, da embaúba *Cecropia glaziovii* que pode ser encontrada em algumas clareiras, e da nêspera *Eriobotrya japonica* que é exótica invasora. Destaque para a presença, no estágio médio, da espécie ameaçada de extinção *Euterpe edulis*.

Junto ao estrato das regenerantes, são encontradas várias espécies arbustivas, como *Justicia brasiliana*, *Monteverdia evonymoides*, *Erythroxylum myrsinites*, *Acalypha digynostachya*, *Piper gaudichaudianum*, *Psychotria carthagenensis* e *Pombalia communis*.

Há também espécies de ervas terrícolas, como *Amauropelta* sp., *Ananas bracteatus*, *Bernardia pulchella*, *Dichorisandra hexandra*, *Dorstenia tenuis*, *Elephantopus mollis*, *Lasiacis ligulata*, *Neomarica* sp., *Oplismenus hirtellus*, *Pavonia sepium* e *Oeceoclades maculata*, esta última é uma orquídea exótica invasora. As gramíneas podem ser encontradas em diferentes densidades, variando conforme a luminosidade que chega até o solo, mas em geral ainda são abundantes. A serapilheira também se apresenta bastante variável, tanto na espessura, quanto na continuidade da cobertura do solo e estado de decomposição do material depositado.

As trepadeiras são abundantes, tanto as trepadeiras herbáceas quanto as lenhosas, como as espécies *Aristolochia* sp., *Mikania hirsutissima*, *Adenocalymma* sp., *Dolichandra unguis-cati*, *Tragia volubilis*, *Rhynchosia phaseoloides*, *Banisteriopsis muricata*, *Cissampelos* sp., *Passiflora amethystina*, *Serjania laruotteana* e *Momordica charantia*, esta última exótica. Por fim, as epífitas são raras também no estágio médio, ocorrendo apenas samambaias do gênero *Pleopeltis* e apenas eventualmente as bromélias *Tillandsia pohliana* e *Tillandsia stricta* e os cactos *Lepismium cruciforme*, *Rhipsalis teres* e *Rhipsalis cereuscula*.

- ***Transição FOM E FES em estágio avançado***

A vegetação em estágio avançado de sucessão secundária ocorre em pequenos fragmentos isolados ao longo de todo o traçado, alguns trechos em excelente estado de conservação.

Os fragmentos desse estágio apresentam mais que dois estratos arbóreos, com dossel fechado, podendo apresentar aberturas em função de condições específicas como algumas clareiras. A altura e o diâmetro das árvores apresentam maior amplitude, com altura média de 9,9 m (altura máxima de 26 m) e DAP médio de 14,6 cm (DAP máximo de 89,1 cm).

As arbóreas são representadas por espécies com velocidade de crescimento moderado, ciclo de vida médio a longo, heliófitas, facultativas ou ombrófilas. São características das áreas desse estágio as espécies canela-merda *Nectandra megapotamica*, a canjarana *Cabralea canjerana*, o palmito-jussara *Euterpe edulis*, a embira-de-sapo *Muellera campestris*, a forquilheira *Tabernaemontana catharinensis*, a canela-guaicá *Ocotea puberula*, o abacateiro *Persea americana*, o tapiá *Alchornea glandulosa* e a peloteira *Guarea macrophylla*.

A regeneração do dossel é intensa na maior parte das áreas deste estágio, incluindo várias espécies ameaçadas de extinção, como o palmito-jussara *Euterpe edulis*, a araucária *Araucaria angustifolia*, a peroba-rosa *Aspidosperma polyneurum*, o rabo-de-bugio *Dahlstedtia muehlbergiana*, a cabreúva *Myrocarpus frondosus* e o jacarandá-branco *Machaerium paraguariense*. Além destas, são importantes o alecrim *Holocalyx balansae* e o catiguá *Trichilia claussenii*. Três espécies exóticas também foram encontradas regenerando neste estágio, o abacateiro *Persea americana* e a nêspera *Eriobotrya japônica* de forma mais frequente, e o café *Coffea arabica* de forma mais pontual.

Ainda no sub-bosque, podem ser encontradas diversas espécies de herbáceas e arbustos, entre samambaias (*Asplenium claussenii*, *Neoblechnum brasiliense*, *Dennstaedtia* sp., *Didymochlaena truncatula*, *Ctenitis* sp., *Lastreopsis amplissima*, *Amauropelta* sp. e *Goniopteris scabra*), piperáceas (*Piper crassinervium*, *Piper glabratum* e *Piper xylosteoides*), melastomatáceas (*Miconia discolor* e *Miconia tristis*), gramíneas (*Lasiacis ligulata*, *Oplismenus hirtellus* e *Pharus lappulaceus*), além de espécies de outras famílias (*Dichorisandra paranaenses*, *Goeppertia longibracteata*, *Manihot grahamii* e *Psychotria carthagenensis*). Destaca-se a presença da erva terrícola

da família Orchidaceae classificada como ameaçada de extinção *Corymborkis flava*. Foram encontradas ainda espécies exóticas no sub-bosque (*Impatiens walleriana*, *Murraya paniculata* e *Oeceoclades maculata*). Ainda que raramente, ocorre também no sub-bosque do estágio avançado uma espécie de xaxim-de-espinho (*Cyathea phalerata*). De um modo geral, as gramíneas apresentam baixa densidade, a serapilheira é contínua, espessa e apresenta decomposição intensa.

As epífitas apresentam baixa densidade e riqueza, podendo citar, além daquelas já colocadas para os demais estágios, a bromélia *Vriesea friburgensis*, a sambambaia *Campyloneurum nitidum* e a orquídea *Gomesa lietzei*, essa última ameaçada de extinção. As lianas variam em frequência e abundância, podendo ser encontradas de forma abundante em alguns trechos, apresentando diversas espécies: *Macropharynx peltata*, *Mikania glomerata*, *Dolichandra unguis-cati*, *Stizophyllum perforatum*, *Rhynchosia phaseoloides*, *Schnella microstachya*, *Senegalia* sp., *Seguieria aculeata* e várias sapindáceas como *Paullinia meliifolia*, *Paullinia rhomboidea*, *Serjania fuscifolia*, *Serjania laruotteana* e *Urvillea laevis*.

- ***Formação pioneira de influência fluvial***

Ocorre apenas uma pequena área com formação pioneira de influência fluvial dentro dos limites da ADA. Apresenta características clássicas deste ambiente, como plantas herbáceas e arbustivas crescendo sobre substrato inconsolidado pela deposição constante de sedimento carreada pelos córregos do entorno.

Seu aspecto fisionômico é característico, onde a taboa *Typha domingensis* e a paina *Saccharum vilossum* ocupam de forma homogênea todo o ambiente, podendo chegar a até 3 metros de altura. Algumas manchas estão também caracteristicamente ocupadas por *Senecio juergensii*, que também pode atingir a mesma altura na época da florada. Mais próximo às áreas de solo firme podem ser encontradas várias outras espécies de herbáceas (*Cyclosorus interruptus* e *Pityrogramma trifoliata*, *Acisanthera variabilis*, *Hydrolea spinosa*, *Polygonum acuminatum* e *Cyperus* sp.) e também algumas trepadeiras (*Oxypetalum appendiculatum* e *Mikania micrantha*) ocorrendo sobre as demais plantas terrestres.

Na área de transição entre a várzea e o ambiente de terra firme, algumas espécies que podem ser consideradas ruderais apresentam maior importância, como *Alternanthera tenella*, *Commelina difusa* e *Polygonum acuminatum*.

8.2.1.3.3. Levantamento florístico

No levantamento florístico da ADA e AID foram detectadas a ocorrência de 201 espécies, distribuídas em 71 famílias botânicas, destas 85 espécies arbóreas foram contabilizadas pelo inventário florestal. A **Tabela 44** a seguir apresenta o resultado do levantamento florístico, categorizado quanto à forma de vida (arbusto, subarbusto, árvore, liana, dracenóide, palmeira, erva), substrato (terrícola, epífita, rupícola), origem (nativa e exótica), endemismo no país e ameaça à extinção, segundo lista nacional (MMA) e estadual (IAT).

Tabela 44 - Relação de espécies do levantamento florístico realizado na ADA e AID. Legenda: (RR) – Raro; (EN) – Em perigo; (VU) – Vulnerável.

Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Forma de vida	Substrato	MMA	IAT
Euphorbiaceae	*Acalypha digynostachya*	-	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Arecaceae	*Acrocomia aculeata*	macaúba	Nativa	Árvore	Terrícola		
Bignoniaceae	*Adenocalymma sp.*	-	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia*	tamanqueira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Albizia edwallii*	angico-pururuca	Nativa	Árvore	Terrícola		
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	tapiá	Nativa	Árvore	Terrícola		
Sapindaceae	*Allophylus edulis*	vacum	Nativa	Árvore	Terrícola		
Sapindaceae	*Allophylus guaraniticus*	Fruto-de-pombo	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Thelypteridaceae	*Amauropelta sp.*	-	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Bromeliaceae	*Ananas bracteatus*	abacaxi-do-mato	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Annonaceae	*Annona cacans*	ariticum-cagão	Nativa	Árvore	Terrícola		
Annonaceae	*Annona emarginata*	ariticum	Nativa	Árvore	Terrícola		
Annonaceae	*Annona squamosa*	fruta-do-conde	Exótica	Árvore	Terrícola		
Annonaceae	*Annona sylvatica*	ariticum	Nativa	Árvore	Terrícola		
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	araucária	Ameaçada	Árvore	Terrícola	EN	Rara
Aristolochiaceae	*Aristolochia sp.*	cipó-mil-homens	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Apocynaceae	*Aspidosperma polyneuron*	peroba-rosa	Nativa	Árvore	Terrícola		Rara
Aspleniaceae	*Asplenium claussenii*	samambaia	Nativa	Erva terrícola	Rupícola|Terrícola		
Solanaceae	*Athenaea fasciculata*	lobeira	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum*	pau-marfim	Nativa	Árvore	Terrícola		Rara
Poaceae	*Bambusa sp.*	bambu	Exótica	Bambu	Terrícola		
Malpighiaceae	*Banisteriopsis muricata*	acarajal	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Euphorbiaceae	*Bernardia cf. gambosa*	-	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Bromeliaceae	*Billbergia zebrina*	bromélica	Nativa	Epífita	Epífita		
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	canjerana	Nativa	Árvore	Terrícola		
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba*	guabiroba	Nativa	Árvore	Terrícola		
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia*	sete-capotes	Nativa	Árvore	Terrícola		
Polypodiaceae	*Campyloneurum nitidum*	samambaia	Nativa	Epífita	Epífita|Rupícola|Terrícola		
Cannaceae	*Canna indica*	cana-da-índia	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Caricaceae	*Carica papaya*	mamoeiro	Exótica	Árvore	Terrícola		
Juglandaceae	*Carya illinoinensis*	nóz-pecãn	Exótica	Árvore	Terrícola		
Salicaceae	*Casearia decandra*	guaçatonga	Nativa	Árvore	Terrícola		
Salicaceae	*Casearia lasiophylla*	guaçatonga-peluda	Nativa	Árvore	Terrícola		
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	cafezeiro-do-mato	Ameaçada	Árvore	Terrícola		EN
Urticaceae	*Cecropia glaziovii*	embaúba	Nativa	Árvore	Terrícola		
Meliaceae	*Cedrela fissilis*	cedro	Ameaçada	Árvore	Terrícola	VU	
Malvaceae	*Ceiba speciosa*	paineira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Cannabaceae	*Celtis spinosissima*	esporão-de-galo	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Cenostigma pluviosum*	sibipiruna	Nativa	Árvore	Terrícola		
Solanaceae	*Cestrum intermedium*	coerana-prata	Nativa	Árvore	Terrícola		
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum*	aguaí	Nativa	Árvore	Terrícola		
Poaceae	*Chusquea sp.*	taquara	Nativa	Bambu	Terrícola		
Menispermaceae	*Cissampelos sp.*	-	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Cardiopteridaceae	*Citronella paniculata*	congonha	Nativa	Árvore	Terrícola		
Rutaceae	*Citrus ×limon*	limoeiro	Exótica	Árvore	Terrícola		
Rubiaceae	*Coffea arabica*	café	Exótica	Árvore	Terrícola		
Cordiaceae	*Cordia americana*	louro-pardo	Nativa	Árvore	Terrícola		
Cordiaceae	*Cordia ecalyculata*	chá-de-bugre	Nativa	Árvore	Terrícola		
Cordiaceae	*Cordia sellowiana*	louro	Nativa	Árvore	Terrícola		

Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Forma de vida	Substrato	MMA	IAT
Asparagaceae	*Cordyline spectabilis*	uvarana	Nativa	Dracenóide	Terrícola		
Euphorbiaceae	*Croton floribundus*	capixingui	Nativa	Árvore	Terrícola		
Dryopteridaceae	*Ctenitis sp.*	samambaia	Nativa	Erva terrícola	Rupícola|Terrícola		
Sapindaceae	*Cupania vernalis*	cuvatã	Nativa	Árvore	Terrícola		
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata*	xaxim-de-espinho	Nativa	Xaxim	Terrícola		
Fabaceae	*Dahlstedtia muehlbergiana*	rabo-de-bugio	Nativa	Árvore	Terrícola		Rara
Asteraceae	*Dasyphyllum brasiliense*	espinho-de-cobra	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Dennstaedtiaceae	*Dennstaedtia sp.*	samambaia	Nativa	Erva terrícola	Rupícola|Terrícola		
Commelinaceae	*Dichorisandra hexandra*	trapoeraba-azul	Nativa	Subarbusto	Rupícola|Terrícola		
Commelinaceae	*Dichorisandra paranaensis*	gengibre-azul	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Didymochlaenaceae	*Didymochlaena truncatula*	samambaia	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	morototó	Nativa	Árvore	Terrícola		
Bignoniaceae	*Dolichandra unguis-cati*	unha-de-gato	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Moraceae	*Dorstenia tenuis*	carapia	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	língua-de-vaca	Nativa	Erva terrícola	Rupícola|Terrícola		
Lauraceae	*Endlicheria paniculata*	canelinha	Nativa	Árvore	Terrícola		
Cactaceae	*Epiphyllum phyllanthus*	cacto	Nativa	Epífita	Epífita		
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	nêspera	Exótica	Árvore	Terrícola		
Erythroxylaceae	*Erythroxylum cuneifolium*	coquinha	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Erythroxylaceae	*Erythroxylum myrsinites*	coquinha	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Myrtaceae	*Eucalyptus sp.*	eucalipto	Exótica	Árvore	Terrícola		
Myrtaceae	*Eugenia involucrata*	cerejeira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Myrtaceae	*Eugenia repanda*	guamirim	Nativa	Árvore	Terrícola		
Myrtaceae	*Eugenia uniflora*	pitangueira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Arecaceae	*Euterpe edulis*	palmito-jussara	Ameaçada	Árvore	Terrícola	VU	
Moraceae	*Ficus adhatodifolia*	figueira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Moraceae	*Ficus luschnathiana*	figueira	Nativa	Árvore	Hemiepífita		
Marantaceae	*Goeppertia longibracteata*	marantha	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Orchidaceae	*Gomesa cf. Albinoi*	orquídea	Nativa	Epífita	Epífita		
Thelypteridaceae	*Goniopteris scabra*	-	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Rhamnaceae	*Gouania polygama*	guachumbo	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Nyctaginaceae	*Guapira opposita*	maria-mole	Nativa	Árvore	Terrícola		
Meliaceae	*Guarea macrophylla*	peloteiro	Nativa	Árvore	Terrícola		
Euphorbiaceae	*Gymnanthes klotzschiana*	branquilho	Nativa	Árvore	Terrícola		
Bignoniaceae	*Handroanthus cf. serratifolius*	ipê-amarelo	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Holocalyx balansae*	alecrim	Nativa	Árvore	Terrícola		
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis*	uva-do-japão	Exótica	Árvore	Terrícola		
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis*	erva-mate	Nativa	Árvore	Terrícola		
Balsaminaceae	*Impatiens walleriana*	maria-sem-vergonha	Exótica	Erva terrícola	Terrícola		
Fabaceae	*Inga marginata*	ingá-feijão	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Inga vera*	inga	Nativa	Árvore	Terrícola		
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula*	jacarandá	Nativa	Árvore	Terrícola		
Acanthaceae	*Justicia cf. carnea*	jacobínia	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Poaceae	*Lasiacis ligulata*	capim-taquari	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Dryopteridaceae	*Lastreopsis amplissima*	samambaia	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Cactaceae	*Lepismium cruciforme*	cacto	Nativa	Epífita	Epífita|Rupícola		
Cactaceae	*Lepismium warmingianum*	cacto	Nativa	Epífita	Epífita		
Malvaceae	*Luehea divaricata*	açoita-cavalo	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Machaerium paraguariense*	jacarandá-branco	Nativa	Árvore	Terrícola		Rara

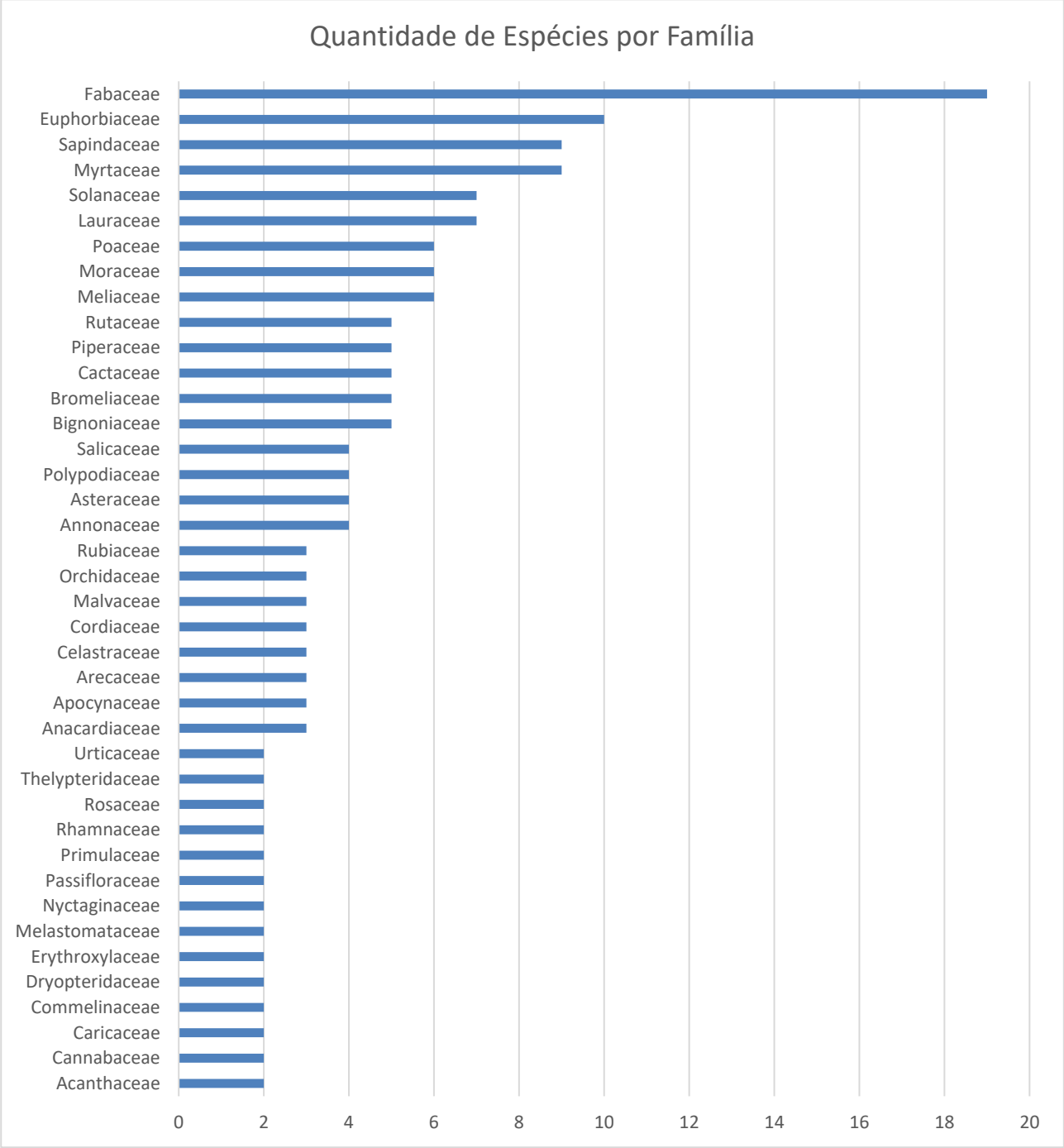
Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Forma de vida	Substrato	MMA	IAT
Fabaceae	*Machaerium stipitatum*	sapuva	Nativa	Árvore	Terrícola		
Moraceae	*Maclura tinctoria*	amoreira-do-mato	Nativa	Árvore	Terrícola		
Apocynaceae	*Macropharynx peltata*	cipó-benção	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	mangueira	Exótica	Árvore	Terrícola		
Euphorbiaceae	*Manihot grahamii*	mandioca-brava	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides*	camboatá	Nativa	Árvore	Terrícola		
Meliaceae	*Melia azedarach*	cinamomo	Exótica	Árvore	Terrícola		
Melastomataceae	*Miconia discolor*	pixirica	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Melastomataceae	*Miconia tristis*	Jacatirão	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Polypodiaceae	*Microgramma squamulosa*	samambaia	Nativa	Epífita	Epífita|Rupícola		
Asteraceae	*Mikania cf. hirsutissima*	guaco	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Asteraceae	*Mikania hirsutissima*	cipó-cabeludo	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Monimiaceae	*Mollinedia clavigera*	Capixim	Nativa	Árvore	Terrícola		
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	melão-de-são-caetano	Exótica	Trepadeira	Terrícola		
Celastraceae	*Monteverdia aquifolium*	espinheira-santa	Nativa	Árvore	Terrícola		
Celastraceae	*Monteverdia evonymoides*	coração-de-bugre	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Celastraceae	*Monteverdia gonoclada*	coração-de-bugre	Nativa	Árvore	Terrícola		
Moraceae	*Morus nigra*	amoreira-preta	Exótica	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Muellera campestris*	embira-de-sapo	Nativa	Árvore	Terrícola		
Rutaceae	*Murraya paniculata*	murta-de-cheiro	Exótica	Arbusto	Terrícola		
Myrtaceae	*Myrcia sp.1*	guamirim	Nativa	Árvore	Rupícola|Terrícola		
Fabaceae	*Myrocarpus frondosus*	cabreúva	Nativa	Árvore	Terrícola		Rara
Primulaceae	*Myrsine coriacea*	capororoquinha	Nativa	Árvore	Terrícola		
Primulaceae	*Myrsine umbellata*	capororoca	Nativa	Árvore	Terrícola		
Lauraceae	*Nectandra lanceolata*	canela-amarela	Nativa	Árvore	Terrícola		
Lauraceae	*Nectandra megapotamica*	canela-merda	Nativa	Árvore	Terrícola		
Blechnaceae	*Neoblechnum brasiliense*	samambaia	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Iridaceae	*Neomarica sp.*	-	Nativa	Erva terrícola	Rupícola|Terrícola		
Lauraceae	*Ocotea diospyrifolia*	canela-fedorenta	Nativa	Árvore	Terrícola		
Lauraceae	*Ocotea puberula*	canela-guaicá	Nativa	Árvore	Terrícola		
Lauraceae	*Ocotea silvestris*	canela	Nativa	Árvore	Terrícola		
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata*	orquídea-monge	Exótica	Erva terrícola	Terrícola		
Poaceae	*Oplismenus hirtellus*	capim-cesta	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida*	angico-vermelho	Nativa	Árvore	Terrícola		
Passifloraceae	*Passiflora alata*	maracujá	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Passifloraceae	*Passiflora amethystina*	maracujá	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Sapindaceae	*Paullinia meliifolia*	cipó-timboeira	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Sapindaceae	*Paullinia rhomboidea*	guaranaí-samambaia	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Malvaceae	*Pavonia sepium*	guaxumba	Nativa	Subarbusto	Terrícola		
Fabaceae	*Peltophorum dubium*	canafístula	Nativa	Árvore	Terrícola		
Lauraceae	*Persea americana*	abacateiro	Exótica	Árvore	Terrícola		
Poaceae	*Pharus lappulaceus*	capim-bambum	Nativa	Erva terrícola	Terrícola		
Pinaceae	*Pinus sp.*	pinho	Exótica	Árvore	Terrícola		
Piperaceae	*Piper crassinervium*	pariparoba-jaguarandy	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Piperaceae	*Piper gaudichaudianum*	pariparoba	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Piperaceae	*Piper glabratum*	pimenta-de-macaco	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Piperaceae	*Piper mollicomum*	pau-de-junta	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Piperaceae	*Piper xylosteoides*	-	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha*	pau-jacaré	Nativa	Árvore	Terrícola		
Nyctaginaceae	*Pisonia ambigua*	pau-de-tucano	Nativa	Árvore	Terrícola		

Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Forma de vida	Substrato	MMA	IAT
Polypodiaceae	*Pleopeltis minima*	samambaia	Nativa	Epífita	Epífita		
Polypodiaceae	*Pleopeltis pleopeltifolia*	samambaia	Nativa	Epífita	Epífita		
Myrtaceae	*Plinia peruviana*	jabuticaba	Nativa	Árvore	Terrícola		
Violaceae	*Pombalia communis*	poaia	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Salicaceae	*Prockia crucis*	calabura	Nativa	Árvore	Terrícola		
Rosaceae	*Prunus myrtifolia*	pessegueiro-bravo	Nativa	Árvore	Terrícola		
Myrtaceae	*Psidium guajava*	goiabeira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Rubiaceae	*Psychotria carthagenensis*	Carne-de-vaca	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Rubiaceae	*Randia armata*	Angélica	Nativa	Árvore	Terrícola		
Cactaceae	*Rhipsalis cereuscula*	cacto	Nativa	Epífita	Epífita		
Cactaceae	*Rhipsalis teres*	cacto	Nativa	Epífita	Epífita|Rupícola		
Fabaceae	*Rhynchosia phaseoloides*	feijão-bravo	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Proteaceae	*Roupala montana*	carvalho	Nativa	Árvore	Terrícola		
Acanthaceae	*Ruellia angustiflora*	flor-de-fogo	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*	leiteiro	Nativa	Árvore	Terrícola		
Anacardiaceae	*Schinus molle*	aroeira-salsa	Nativa	Árvore	Terrícola		
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	aroeira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Bauhinia cf. angulosa*	escada-de-macaco	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Cyperaceae	*Scleria sp.*	-	Nativa	Erva terrícola	Aquática I Rupícola I Terrícola		
Euphorbiaceae	*Sebastiania brasiliensis*	leiteirinho	Nativa	Árvore	Rupícola|Terrícola		
Phytolaccaceae	*Seguieria aculeata*	espinho-de-cigano	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Fabaceae	*Senegalia polyphylla*	monjoleiro	Nativa	Árvore	Terrícola		
Fabaceae	*Senegalia sp.*	-	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Fabaceae	*Senna macranthera*	fedegoso	Nativa	Árvore	Terrícola		
Sapindaceae	*Serjania fuscifolia*	cipó-timbó	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Sapindaceae	*Serjania laruotteana*	cipó-timbó-açu	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Elaeocarpaceae	*Sloanea lasiocoma*	sapopema	Nativa	Árvore	Terrícola		
Smilacaceae	*Smilax sp.*	-	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Solanaceae	*Solanum argenteum*	coerana-prata	Nativa	Árvore	Terrícola		
Solanaceae	*Solanum granulosoleprosum*	fumeiro	Nativa	Árvore	Terrícola		
Solanaceae	*Solanum pseudoquina*	joá	Nativa	Árvore	Terrícola		
Solanaceae	*Solanum sanctae-catharinae*	joá	Nativa	Árvore	Terrícola		
Solanaceae	*Solanum sp.*	-	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Moraceae	*Sorocea bonplandii*	xinxo	Nativa	Árvore	Terrícola		
Bignoniaceae	*Stizophyllum perforatum*	-	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis*	anzol-de-lontra	Nativa	Árvore	Terrícola		
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	jerivá	Nativa	Árvore	Terrícola		
Apocynaceae	*Tabernaemontana catharinensis*	forquilheira	Nativa	Árvore	Terrícola		
Poaceae	*Taquara micrantha*	taquara	Nativa	Bambu	Terrícola		
Euphorbiaceae	*Tetrorchidium rubrivenium*	canema	Nativa	Árvore	Terrícola		Rara
Araceae	*Thaumatophyllum bipinnatifidum*	banana-de-mico	Nativa	Hemiepífita	Aquática|Hemiepífita|Rupícola|Terrícola		
Bromeliaceae	*Tillandsia pohliana*	cravo-do-mato	Nativa	Epífita	Epífita|Rupícola		
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta*	cravo-do-mato	Nativa	Epífita	Epífita|Rupícola		
Euphorbiaceae	*Tragia volubilis*	erva-de-fogo	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Cannabaceae	*Trema micranthum*	grandiúva	Nativa	Árvore	Terrícola		
Meliaceae	*Trichilia catigua*	catigua	Nativa	Árvore	Terrícola		
Meliaceae	*Trichilia claussenii*	Bienenhols	Nativa	Arbusto	Terrícola		
Urticaceae	*Urera baccifera*	urtiga	Nativa	Árvore	Terrícola		
Sapindaceae	*Urvillea laevis*	cipó-de-cobra	Nativa	Trepadeira	Terrícola		
Bromeliaceae	*Vriesea friburgensis*	bromélia	Nativa	Epífita	Epífita		

Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Forma de vida	Substrato	MMA	IAT
Rutaceae	*Zanthoxylum petiolare*	mamica	Nativa	Árvore	Terrícola		
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium*	mamica-de-cadela	Nativa	Árvore	Terrícola		

As famílias mais abundantes foram Fabaceae com 19 espécies e Euphorbiaceae com 10 espécies. A **Figura 2** apresenta a quantidade de espécies obtidas por família no levantamento florístico.

Figura 2 - Quantidade de espécies por família.



Em relação às espécies ameaçadas de extinção foram registradas 8 espécies. Quatro delas listadas na portaria MMA nº 148/2022: *Araucaria angustifólia* classificada como "Em Perigo" (EN), *Cedrela fissilis* e *Euterpe edulis* como "Vulnerável" (VU). Na lista estadual do IAT (SEMA, 1995) cinco espécies foram encontradas: *Casearia sylvestris* classificada como EN. Além dessa, constam como "Raras" (RR) espécies que possuem população reduzida, mas não se encaixam nas categorias de ameaça à extinção, com exceção de *A. angustifolia*, que é rara e ameaçada pela portaria MMA. As outras raras são: *Aspidosperma polyneuron*, *Balfourodendron riedelianum*, *Dahlstedtia muehlbergiana*, *Machaerium paraguariense*, *Myrocarpus frondosus*, *Tetrorchidium rubrivenium*.

8.2.1.3.4. Inventário Florestal Amostral

Na ADA, a área total de fragmento de floresta nativa Floresta Estacional Semidecidual Montana é de 10,59 ha. A amostragem foi realizada através da instalação de 22 parcelas de 200 m² distribuídas ao longo dos fragmentos, a fim de se obter uma representação fiel à estruturação da comunidade estudada, fornecendo assim informações de espécies ocorrentes bem como seus parâmetros estruturais e disposições no local.

A seguir, na **Tabela 45**, são apresentadas as coordenadas centrais de cada parcela. No **Mapa síntese das intervenções** é espacializada a localização de cada parcela amostral.

Tabela 45 - Coordenadas geográficas centrais das parcelas amostrais.

Parcela	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J	
	X	Y
1	459393,58	7391986,41
2	459489,7653	7392058,19
3	459745,2609	7392183,99
4	460198,7689	7392550,83
5	460368,2256	7392957,27
6	460330,0038	7393019,95
7	460015,0058	7393882,58
8	459987,7805	7393895,97
9	459836,7158	7393998,17
10	459732,4582	7394245,03
11	459638,3761	7394400,08
12	459317,2921	7394989,57
13	459537,3183	7396309,86
14	459165,9329	7396939,78
15	459130,3163	7396956,35
16	459100,7691	7396994,57
17	459148,7465	7397023,21

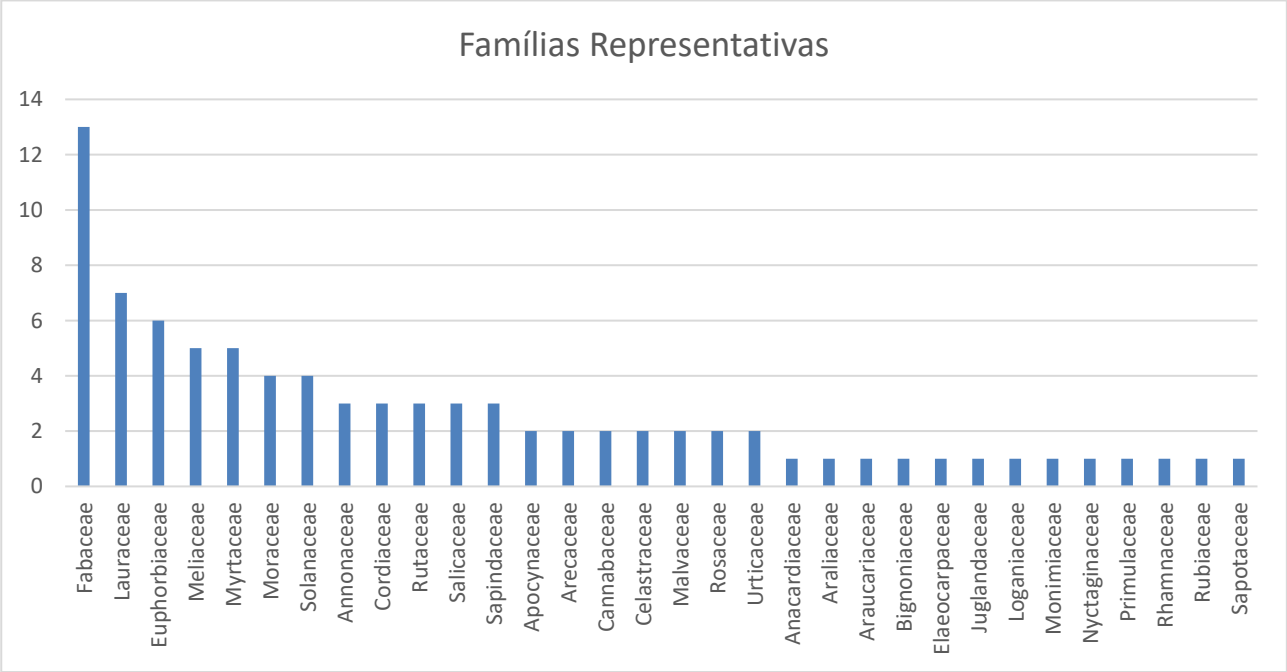
18	459221,9982	7396942,23
19	458024,2233	7399428,88
20	457584,1345	7399780,18
21	457678,8913	7399718,06
22	457720,7079	7399737,99

8.2.1.3.5. Análise fitossociológica

- **Estrutura Horizontal**

A amostragem do componente arbóreo nos fragmentos florestais apresentou um total de 808 indivíduos, distribuídos em 86 espécies das quais 79 são nativas e 7 exóticas, incluídas em 32 famílias botânicas. As famílias com maiores riquezas de espécies foram Fabaceae com 13 espécies e Lauraceae com 7. As demais famílias apresentaram de 6 a 1 espécie cada (**Figura 3**).

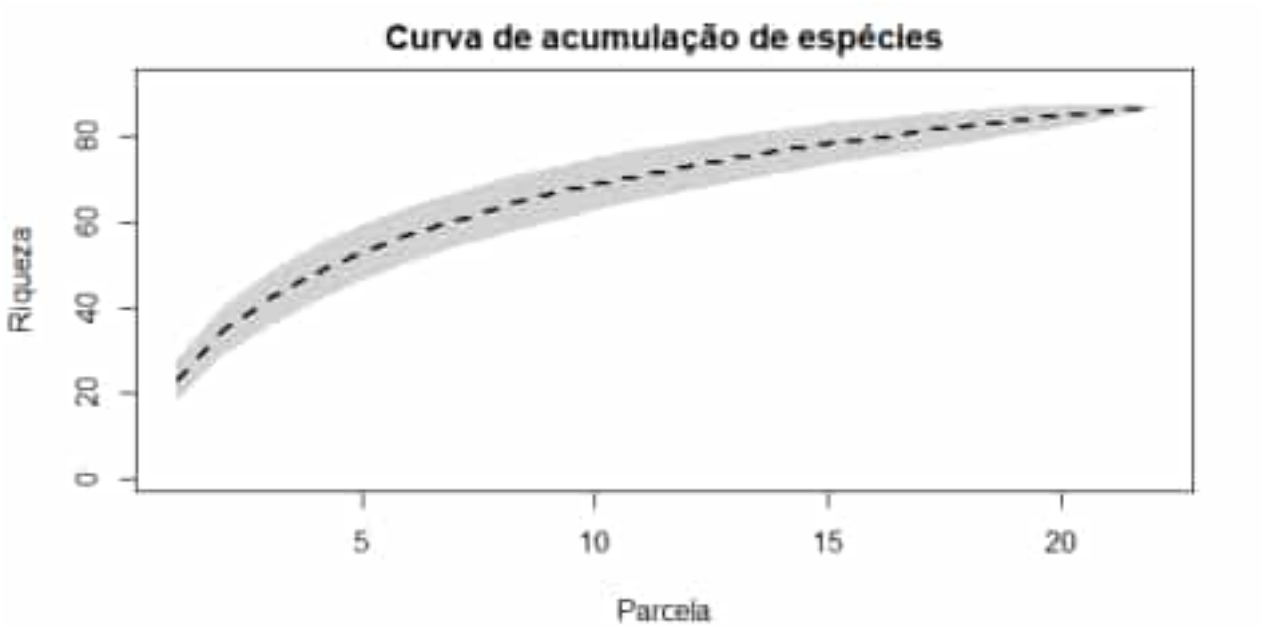
Figura 3 - Famílias com maiores riquezas registradas nos fragmentos florestais.



A curva de acumulação de espécies (curva coletora) é uma maneira de se avaliar a suficiência amostral de um levantamento fitossociológico. A suficiência amostral é dita satisfatória quando a curva espécies x área atinge a assíntota, uma vez que a relação custo x benefício entre o esforço amostra e o registro de novas espécies é desvantajoso (SANQUETTA *et al.*, 2014). A **Figura 4** apresenta a curva de esforço amostral representando o incremento de espécies em função do número de parcelas amostradas

no inventário. A curva mostra uma tendência à estabilização, indicando que o esforço amostral foi suficiente para representar a comunidade vegetal existente ao longo da ADA.

Figura 4 - Rarefação da curva de acumulação de espécies por unidade amostral.



Para a avaliação da diversidade alfa de toda a área amostrada nos fragmentos, ou seja, a diversidade de espécies na comunidade em questão, foi calculado o índice de Diversidade de Shannon (H'). O índice de Equabilidade de Pielou (J') também foi calculado e expressa o quão uniforme é o número de indivíduos de cada espécie na área amostrada (RAD, MANTHEY E MATAJI, 2009). Dessa forma, seu valor varia de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). Valores menores indicam que poucas espécies dominam o local (SANQUETTA *et al*., 2014).

O índice de diversidade de Shannon encontrado na comunidade amostrada foi de 3,75, indicando boa diversidade em comparação com outros autores. De acordo com a revisão realizada por Sawczuk *et al*., (2012) que encontrou, em fragmento bem conservado de Floresta Ombrófila Mista Montana, localizado na Floresta Nacional de Irati/PR, índices de Shannon (H') de 3,55 a 3,57 entre os anos de 2002 e 2008.

Quanto a equabilidade (J'), o valor foi igual a 0,84. Esses valores indicam que a comunidade amostrada possui contribuição proporcional entre as espécies. Esse valor está próximo ao de outros autores na mesma tipologia vegetal, como em Jarenkow (1997) com J' = 0,805, Durigan (1999) com J' = 0,829.

Os índices de diversidade foram calculados individualmente para cada parcela, com o objetivo de avaliar a variação da diversidade entre as unidades amostrais (**Tabela 46**).

Tabela 46 - Índices de diversidade por parcela. Legenda: N = número de indivíduos, S = riqueza, H' = Indice de Shanon-Wiever, J´= índice de Equabilidade de Pielou.

Parcela	N	S	H'	J'
Parcela 01	33	11	2,24098	0,93456
Parcela 02	41	9	1,91962	0,87366
Parcela 03	39	17	2,66357	0,94012
Parcela 04	34	23	3,04707	0,9718
Parcela 05	45	8	1,07243	0,51573
Parcela 06	19	11	2,23269	0,93111
Parcela 07	24	8	1,81719	0,87388
Parcela 08	46	15	2,2539	0,83229
Parcela 09	47	7	1,61383	0,82934
Parcela 10	42	8	1,65459	0,79569
Parcela 11	29	13	2,3571	0,91897
Parcela 12	37	12	2,33177	0,93837
Parcela 13	38	11	2,1319	0,88907
Parcela 14	42	19	2,73271	0,92809
Parcela 15	40	17	2,52579	0,89149
Parcela 16	39	14	2,44204	0,92535
Parcela 17	19	14	2,50666	0,94983
Parcela 18	29	17	2,6322	0,92905
Parcela 19	66	12	1,86721	0,75142
Parcela 20	39	20	2,76121	0,92171
Parcela 21	36	13	2,02456	0,78932
Parcela 22	24	6	1,21087	0,6758

Estruturalmente os fragmentos mostraram-se relativamente homogêneos, com relevante diversidade de espécies. A seguir, utilizaram-se os parâmetros fitossociológicos que, em última análise, hierarquizam as espécies segundo sua importância na estruturação da comunidade. A **Tabela 47** apresenta os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal calculados por meio da amostragem dos fragmentos florestais.

Tabela 47 - Lista dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal calculados para as espécies arbóreas amostradas nos fragmentos, em ordem decrescente de importância. Legenda: n = número de indivíduos, P = quantidade de parcelas amostrais em que a espécie foi observada, G = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, IVC = índice de valor de cobertura e IVI = índice de valor de importância.

Espécie	n	P	G (m²)	FA	FR (%)	DA (n/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
morta	46	16	2,1510	72,7273	5,61	105	5,69	4,8887	11,54	8,62	7,62
Nectandra lanceolata	53	12	1,6655	54,5455	4,21	120	6,56	3,7852	8,94	7,75	6,57
Cabralea canjerana	55	13	1,0317	59,0909	4,56	125	6,81	2,3447	5,54	6,17	5,63
Nectandra megapotamica	48	11	0,8578	50,0000	3,86	109	5,94	1,9496	4,60	5,27	4,80
Gymnanthes klotzschiana	66	5	0,4775	22,7273	1,75	150	8,17	1,0853	2,56	5,37	4,16
Croton floribundus	22	9	1,1237	40,9091	3,16	50	2,72	2,5539	6,03	4,38	3,97
Alchornea glandulosa	16	9	1,0669	40,9091	3,16	36	1,98	2,4248	5,73	3,85	3,62
Jacaranda puberula	19	11	0,7452	50,0000	3,86	43	2,35	1,6937	4,00	3,18	3,40
Ocotea puberula	29	5	0,8043	22,7273	1,75	66	3,59	1,8281	4,32	3,95	3,22
Allophylus edulis	28	12	0,2291	54,5455	4,21	64	3,47	0,5206	1,23	2,35	2,97
Machaerium stipitatum	30	9	0,2749	40,9091	3,16	68	3,71	0,6248	1,48	2,59	2,78
Senegalia polyphylla	21	5	0,6829	22,7273	1,75	48	2,60	1,5520	3,66	3,13	2,67
Muellera campestris	25	8	0,2758	36,3636	2,81	57	3,09	0,6269	1,48	2,29	2,46
Tabernaemontana catharinensis	25	4	0,2455	18,1818	1,40	57	3,09	0,5579	1,32	2,21	1,94
Persea americana	16	4	0,4340	18,1818	1,40	36	1,98	0,9864	2,33	2,15	1,90
Euterpe edulis	22	6	0,0859	27,2727	2,11	50	2,72	0,1953	0,46	1,59	1,76
Parapiptadenia rigida	4	2	0,6808	9,0909	0,70	9	0,50	1,5474	3,65	2,07	1,62
Syagrus romanzoffiana	15	5	0,2250	22,7273	1,75	34	1,86	0,5115	1,21	1,53	1,61
Casearia sylvestris	14	6	0,1429	27,2727	2,11	32	1,73	0,3248	0,77	1,25	1,53
Araucaria angustifolia	7	3	0,4921	13,6364	1,05	16	0,87	1,1185	2,64	1,75	1,52
Ficus luschnathiana	16	3	0,2683	13,6364	1,05	36	1,98	0,6098	1,44	1,71	1,49
Melia azedarach	7	2	0,5334	9,0909	0,70	16	0,87	1,2122	2,86	1,86	1,48
Ocotea diospyrifolia	9	5	0,2437	22,7273	1,75	20	1,11	0,5539	1,31	1,21	1,39
Ceiba speciosa	3	3	0,5123	13,6364	1,05	7	0,37	1,1642	2,75	1,56	1,39
Schinus terebinthifolia	17	2	0,2093	9,0909	0,70	39	2,10	0,4756	1,12	1,61	1,31
Cedrela fissilis	8	4	0,2599	18,1818	1,40	18	0,99	0,5906	1,39	1,19	1,26
Luehea divaricata	5	3	0,3731	13,6364	1,05	11	0,62	0,8479	2,00	1,31	1,22
Casearia lasiophylla	11	4	0,1151	18,1818	1,40	25	1,36	0,2616	0,62	0,99	1,13
Hovenia dulcis	14	3	0,0698	13,6364	1,05	32	1,73	0,1587	0,37	1,05	1,05
Guarea macrophylla	10	4	0,0852	18,1818	1,40	23	1,24	0,1937	0,46	0,85	1,03
Machaerium paraguariense	7	4	0,1449	18,1818	1,40	16	0,87	0,3293	0,78	0,82	1,02
Matayba elaeagnoides	7	4	0,0587	18,1818	1,40	16	0,87	0,1334	0,32	0,59	0,86

Espécie	n	P	G (m²)	FA	FR (%)	DA (n/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
Chrysophyllum gonocarpum	6	4	0,0417	18,1818	1,40	14	0,74	0,0947	0,22	0,48	0,79
Ficus adhatodifolia	1	1	0,3509	4,5455	0,35	2	0,12	0,7976	1,88	1,00	0,79
Ocotea silvestris	7	3	0,0533	13,6364	1,05	16	0,87	0,1212	0,29	0,58	0,74
Mollinedia clavigera	5	4	0,0170	18,1818	1,40	11	0,62	0,0387	0,09	0,36	0,70
Cordia ecalyculata	5	3	0,0794	13,6364	1,05	11	0,62	0,1806	0,43	0,52	0,70
Albizia edwallii	3	3	0,1164	13,6364	1,05	7	0,37	0,2645	0,62	0,50	0,68
Eucalyptus sp.	3	1	0,2446	4,5455	0,35	7	0,37	0,5559	1,31	0,84	0,68
Balfourodendron riedelianum	5	3	0,0637	13,6364	1,05	11	0,62	0,1447	0,34	0,48	0,67
Urera baccifera	6	3	0,0324	13,6364	1,05	14	0,74	0,0737	0,17	0,46	0,66
Prunus myrtifolia	3	3	0,0705	13,6364	1,05	7	0,37	0,1603	0,38	0,37	0,60
Zanthoxylum rhoifolium	3	3	0,0409	13,6364	1,05	7	0,37	0,0929	0,22	0,30	0,55
Myrsine coriacea	5	2	0,0583	9,0909	0,70	11	0,62	0,1325	0,31	0,47	0,54
Solanum granulosoleprosum	2	2	0,0896	9,0909	0,70	5	0,25	0,2036	0,48	0,36	0,48
Trema micranthum	5	1	0,0839	4,5455	0,35	11	0,62	0,1908	0,45	0,53	0,47
Monteverdia gonoclada	4	2	0,0268	9,0909	0,70	9	0,50	0,0609	0,14	0,32	0,45
Inga marginata	4	2	0,0219	9,0909	0,70	9	0,50	0,0499	0,12	0,31	0,44
Annona sylvatica	3	2	0,0394	9,0909	0,70	7	0,37	0,0896	0,21	0,29	0,43
Prockia crucis	4	2	0,0134	9,0909	0,70	9	0,50	0,0304	0,07	0,28	0,42
Monteverdia aquifolium	3	2	0,0268	9,0909	0,70	7	0,37	0,0610	0,14	0,26	0,41
Aspidosperma polyneuron	2	2	0,0273	9,0909	0,70	5	0,25	0,0621	0,15	0,20	0,37
Didymopanax morototoni	4	1	0,0411	4,5455	0,35	9	0,50	0,0935	0,22	0,36	0,36
Myrocarpus frondosus	2	2	0,0201	9,0909	0,70	5	0,25	0,0457	0,11	0,18	0,35
Cecropia glaziovii	3	1	0,0621	4,5455	0,35	7	0,37	0,1411	0,33	0,35	0,35
Sloanea lasiocoma	2	2	0,0158	9,0909	0,70	5	0,25	0,0360	0,08	0,17	0,34
Annona emarginata	3	1	0,0576	4,5455	0,35	7	0,37	0,1310	0,31	0,34	0,34
Eugenia repanda	2	2	0,0049	9,0909	0,70	5	0,25	0,0112	0,03	0,14	0,33
Guapira opposita	2	2	0,0049	9,0909	0,70	5	0,25	0,0111	0,03	0,14	0,33
Eriobotrya japonica	2	2	0,0043	9,0909	0,70	5	0,25	0,0099	0,02	0,14	0,32
Holocalyx balansae	2	2	0,0043	9,0909	0,70	5	0,25	0,0099	0,02	0,14	0,32
Annona cacans	1	1	0,0630	4,5455	0,35	2	0,12	0,1433	0,34	0,23	0,27
Peltophorum dubium	1	1	0,0630	4,5455	0,35	2	0,12	0,1433	0,34	0,23	0,27
Coffea arabica	3	1	0,0093	4,5455	0,35	7	0,37	0,0211	0,05	0,21	0,26
Tetrorchidium rubrivenium	3	1	0,0090	4,5455	0,35	7	0,37	0,0204	0,05	0,21	0,26
Sapium glandulosum	1	1	0,0390	4,5455	0,35	2	0,12	0,0886	0,21	0,17	0,23

Espécie	n	P	G (m²)	FA	FR (%)	DA (n/ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	IVC (%)	IVI (%)
Sebastiania brasiliensis	2	1	0,0046	4,5455	0,35	5	0,25	0,0105	0,02	0,14	0,21
Myrcia cf. tomentosa	2	1	0,0043	4,5455	0,35	5	0,25	0,0099	0,02	0,14	0,21
Campomanesia guazumifolia	1	1	0,0232	4,5455	0,35	2	0,12	0,0527	0,12	0,12	0,20
Dahlstedtia muehlbergiana	1	1	0,0232	4,5455	0,35	2	0,12	0,0527	0,12	0,12	0,20
Piptadenia gonoacantha	1	1	0,0224	4,5455	0,35	2	0,12	0,0508	0,12	0,12	0,20
Machaerium nyctitans	1	1	0,0191	4,5455	0,35	2	0,12	0,0434	0,10	0,11	0,19
Carya illinoinensis	1	1	0,0097	4,5455	0,35	2	0,12	0,0222	0,05	0,09	0,18
Maclura tinctoria	1	1	0,0076	4,5455	0,35	2	0,12	0,0174	0,04	0,08	0,17
Endlicheria paniculata	1	1	0,0072	4,5455	0,35	2	0,12	0,0163	0,04	0,08	0,17
Celtis spinosissima	1	1	0,0067	4,5455	0,35	2	0,12	0,0152	0,04	0,08	0,17
Cordia americana	1	1	0,0062	4,5455	0,35	2	0,12	0,0142	0,03	0,08	0,17
Zanthoxylum petiolare	1	1	0,0062	4,5455	0,35	2	0,12	0,0142	0,03	0,08	0,17
Cordia sellowiana	1	1	0,0058	4,5455	0,35	2	0,12	0,0132	0,03	0,08	0,17
Strychnos brasiliensis	1	1	0,0050	4,5455	0,35	2	0,12	0,0113	0,03	0,08	0,17
Solanum pseudoquina	1	1	0,0042	4,5455	0,35	2	0,12	0,0096	0,02	0,07	0,17
Cupania vernalis	1	1	0,0029	4,5455	0,35	2	0,12	0,0065	0,02	0,07	0,16
Solanum argenteum	1	1	0,0029	4,5455	0,35	2	0,12	0,0065	0,02	0,07	0,16
Sorocea bonplandii	1	1	0,0026	4,5455	0,35	2	0,12	0,0059	0,01	0,07	0,16
Campomanesia guaviroba	1	1	0,0023	4,5455	0,35	2	0,12	0,0052	0,01	0,07	0,16
Solanum sanctae-catharinae	1	1	0,0023	4,5455	0,35	2	0,12	0,0052	0,01	0,07	0,16
Trichilia catigua	1	1	0,0020	4,5455	0,35	2	0,12	0,0046	0,01	0,07	0,16

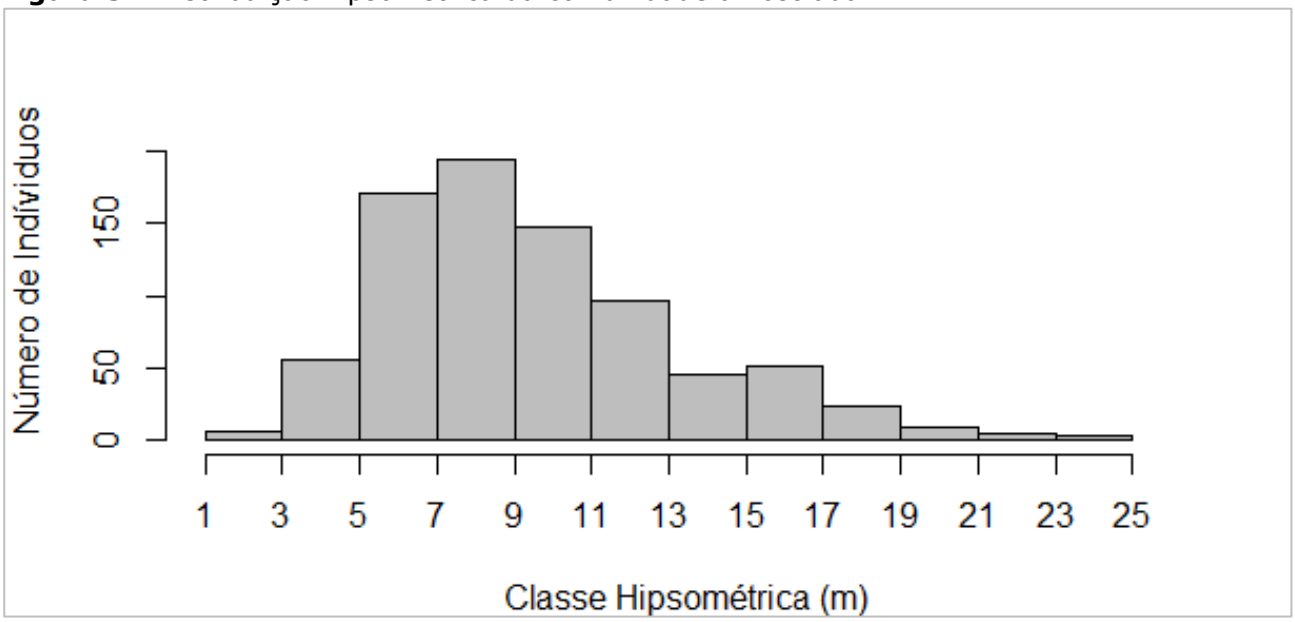
Dentre os parâmetros apresentados, registrou-se maior valor de importância (IVI) das árvores mortas com IVI de 7,62%, seguidas pela espécie nativa *Nectandra lanceolata* com 6,57%. Na sequência, as espécies nativas com maiores valores foram *Cabralea canjerana* (5,63%) e *Nectandra megapotamica* (4,80%). Todas essas espécies de maior influência na comunidade amostrada são secundárias iniciais e tardias.

- **Estrutura Vertical**

A distribuição hipsométrica da comunidade amostrada dentro dos fragmentos florestais amostrados são apresentados abaixo, onde a maioria dos indivíduos estão nas classes

intermediárias de altura (principalmente na classe de 7 a 9 metros). A média de altura é de 9,18 m.

Figura 5 - Distribuição hipsométrica da comunidade amostrada.



Quanto a análise fitossociológica da estrutura vertical, foi observado que a maior quantidade de indivíduos (69%) está presente no estrato médio dos fragmentos florestais amostrados. Os maiores valores dos índices de posição sociológica – PSA (Posição Sociológica Absoluta) e PSR (Posição Sociológica Relativa) foram das espécies *Gymnanthes klotzschiana* (PSA:119 / PSR: 7,32%), *Cabralea canjerana* (PSA:113 / PSR: 6,95%) e *Nectandra lanceolata* (PSA:111 / PSR: 6,83%).

Tabela 48 - Estrutura vertical do estrato arbóreo dos fragmentos florestais amostrados. Legenda: VI = valor de importância, VC = valor de cobertura, Ht = altura total, N = número de indivíduos, PSA = Posição Sociológica Absoluta, PSR = Posição Sociológica Relativa.

Espécie	VI (%)	VC (%)	Estrato/Classes de Altura			PSA	PSR
			Inferior / (Ht <5,06m)	Médio / (≤5,06 Ht < 13,60 m)	Superior / (≥ 13,60 m)		
Gymnanthes klotzschiana	12,49	10,73	15	49	2	119	7,32
Cabralea canjerana	16,90	12,34	7	38	10	113	6,95
Nectandra lanceolata	19,71	15,50	5	38	10	111	6,83
Nectandra megapotamica	14,40	10,54	3	36	9	102	6,28
morta	22,85	17,24	9	35	2	85	5,23
Ocotea puberula	9,66	7,91		22	7	65	4,00
Machaerium stipitatum	8,35	5,19	4	24	2	58	3,57
Muellera campestris	7,38	4,57		18	7	57	3,51
Croton floribundus	11,91	8,75		15	7	51	3,14

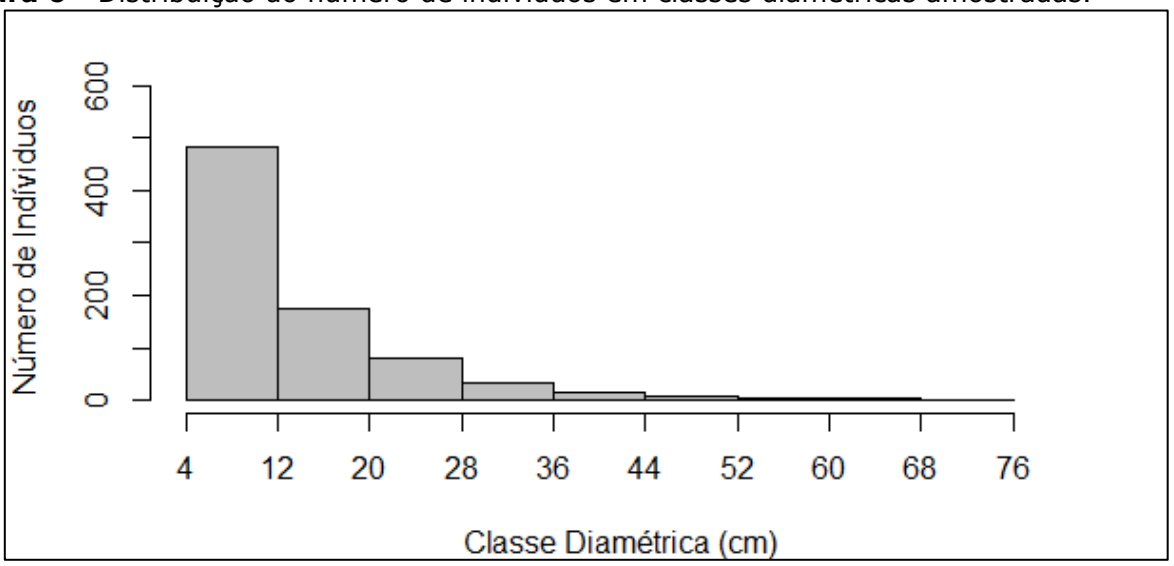
Espécie	VI (%)	VC (%)	Estrato/Classes de Altura			PSA	PSR
			Inferior / (Ht <5,06m)	Médio / (≤5,06 Ht < 13,60 m)	Superior / (≥ 13,60 m)		
Senegalia polyphylla	8,02	6,26	1	13	7	48	2,95
Allophylus edulis	8,91	4,69	9	19		47	2,89
Jacaranda puberula	10,21	6,35		12	7	45	2,77
Tabernaemontana catharinensis	5,82	4,41	8	6	1	43	2,65
Alchornea glandulosa	10,86	7,71	1	6	9	40	2,46
Persea americana	5,71	4,31		10	6	38	2,34
Schinus terebinthifolia	3,93	3,23	1	16		33	2,03
Ficus luschnathiana	4,47	3,42	1	15		31	1,91
Casearia sylvestris	4,60	2,50	1	12	1	28	1,72
Euterpe edulis	5,29	3,18	17	4	1	28	1,72
Hovenia dulcis	3,16	2,11	1	13		27	1,66
Casearia lasiophylla	3,38	1,98		10	1	23	1,42
Syagrus romanzoffiana	4,82	3,06	8	6	1	23	1,42
Ocotea diospyrifolia	4,18	2,42		6	3	21	1,29
Cedrela fissilis	3,79	2,38		6	2	18	1,11
Melia azedarach	4,43	3,73		3	4	18	1,11
Guarea macrophylla	3,10	1,70	3	7		17	1,05
Araucaria angustifolia	4,56	3,51		5	2	16	0,98
Machaerium paraguariense	3,05	1,64		5	2	16	0,98
Matayba elaeagnoides	2,58	1,18		6	1	15	0,92
Ocotea silvestris	2,21	1,15		6	1	15	0,92
Luehea divaricata	3,67	2,62		2	3	13	0,80
Balfourodendron riedelianum	2,01	0,96	1	2	2	11	0,68
Chrysophyllum gonocarpum	2,37	0,97	1	5		11	0,68
Cordia ecalyculata	2,10	1,05		4	1	11	0,68
Myrsine coriacea	1,63	0,93		4	1	11	0,68
Parapiptadenia rigida	4,85	4,15		1	3	11	0,68
Trema micranthum	1,42	1,07		5		10	0,62
Cecropia glaziovii	1,06	0,70		1	2	8	0,49
Didymopanax morototoni	1,07	0,72		4		8	0,49
Inga marginata	1,31	0,61	4			8	0,49
Mollinedia clavigera	2,11	0,71	2	3		8	0,49
Monteverdia gonoclada	1,34	0,64		4		8	0,49
Zanthoxylum rhoifolium	1,64	0,59		1	2	8	0,49
Albizia edwallii	2,05	1,00		2	1	7	0,43
Ceiba speciosa	4,17	3,12		2	1	7	0,43
Prockia crucis	1,27	0,57	1	3		7	0,43
Prunus myrtifolia	1,80	0,75		2	1	7	0,43
Urera baccifera	1,97	0,92	5	1		7	0,43
Annona emarginata	1,03	0,68		3		6	0,37

Espécie	VI (%)	VC (%)	Estrato/Classes de Altura			PSA	PSR
			Inferior / (Ht <5,06m)	Médio / (≤5,06 Ht < 13,60 m)	Superior / (≥ 13,60 m)		
Eucalyptus sp.	2,03	1,68	1	1	1	6	0,37
Tetrorchidium rubrivenium	0,77	0,42		3		6	0,37
Annona sylvatica	1,28	0,58	1	1		5	0,31
Monteverdia aquifolium	1,22	0,52	1	2		5	0,31
Solanum granulosoleprosum	1,43	0,73		1	1	5	0,31
Aspidosperma polyneuron	1,10	0,39		2		4	0,25
Holocalyx balansae	0,97	0,27		2		4	0,25
Myrocarpus frondosus	1,06	0,36		2		4	0,25
Sloanea lasiocoma	1,03	0,33		2		4	0,25
Coffea arabica	0,77	0,42	3			3	0,18
Dahlstedtia muehlbergiana	0,60	0,25			1	3	0,18
Eugenia repanda	0,98	0,27	1	1		3	0,18
Ficus adhatodifolia	2,36	2,01			1	3	0,18
Guapira opposita	0,98	0,27	1	1		3	0,18
Myrcia cf. tomentosa	0,62	0,27	1	1		3	0,18
Peltophorum dubium	0,81	0,46			1	3	0,18
Piptadenia gonoacantha	0,59	0,24			1	3	0,18
Sapium glandulosum	0,68	0,33			1	3	0,18
Annona cacans	0,81	0,46		1		2	0,12
Campomanesia guazumifolia	0,60	0,25	1			2	0,12
Carya illinoinensis	0,53	0,18	1			2	0,12
Celtis spinosissima	0,51	0,16			1	2	0,12
Cordia americana	0,51	0,16		1		2	0,12
Cordia sellowiana	0,51	0,15		1		2	0,12
Cupania vernalis	0,49	0,14		1		2	0,12
Endlicheria paniculata	0,51	0,16		1		2	0,12
Eriobotrya japonica	0,97	0,27	2			2	0,12
Machaerium nyctitans	0,58	0,23		1		2	0,12
Maclura tinctoria	0,52	0,16		1		2	0,12
Sebastiania brasiliensis	0,62	0,27		2		2	0,12
Solanum argenteum	0,49	0,14		1		2	0,12
Solanum pseudoquina	0,50	0,15		1		2	0,12
Solanum sanctae-catharinae	0,49	0,14		1		2	0,12
Strychnos brasiliensis	0,50	0,15		1		2	0,12
Zanthoxylum petiolare	0,51	0,16		1		2	0,12
Campomanesia guaviroba	0,49	0,14	1			1	0,06
Sorocea bonplandii	0,49	0,14		1		1	0,06
Trichilia catigua	0,49	0,13	1			1	0,06

- **Distribuição Diamétrica**

O diâmetro médio da comunidade amostrada foi de 13,66 cm (incluindo nativas, mortas e exóticas). Em relação à distribuição diamétrica observou-se um padrão em J-invertido (log-normal), desta maneira apresentando a maior concentração de indivíduos nas classes de menor diâmetro, seguindo um decréscimo em direção às classes de diâmetros maiores (**Figura 6**), isso indica um elevado nível de recrutamento, típicas de florestas jovens.

Figura 6 - Distribuição do número de indivíduos em classes diamétricas amostradas.



8.2.1.3.6. Estágio sucessional

A classificação dos fragmentos de vegetação em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural foi realizada com base nos parâmetros estruturais e florísticos obtidos na análise fitossociológica e em conformidade com os critérios definidos pela Resolução CONAMA nº 02/1994.

A seguir é apresentada a classificação dos parâmetros para cada parcela amostrada (**Tabela 49**) e registros fotográficos dos fragmentos na ADA (**Foto 56** a **Foto 74**).

Tabela 49 - Avaliação dos estágios sucessionais das parcelas amostradas nos fragmentos presentes na ADA.

Parcela	Núm. Estratos arbóreos	Abertura do dossel	Vel. Cresc. dossel	Ciclo de vida lenh. dossel	Nat. Sp. lenhosas	Regeneração	Epífitas	Lianas herbáceas ou finas	Lianas lenhosas grossas	Gramíneas	Continuidade da serapilheira	Espessura da serapilheira	Decomposição	Classificação
1	1 a 2	variável	rápida	médio	heliófitas	pouca	raras	abundantes	comum	abundantes	contínua	espessa	variável	**Médio**
2	1 a 2	fechado	moderada	longo	facultativas	pouca	raras	poucas	raras	raras	contínua	espessa	variável	**Médio**
3	> 2	variável	moderada	médio	heliófitas	intensa	raras	abundantes	raras	poucas	contínua	fina	pouco decomposta	**Médio**
4	> 2	fechado	moderada	médio	facultativas	pouca	raras	abundantes	comum	poucas	contínua	espessa	intensa	**Avançado**
5	1 a 2	fechado	rápida	médio	heliófitas	pouca	raras	poucas	comum	abundantes	descontínua	variável	variável	**Médio**
6	1 a 2	variável	moderada	médio	heliófitas	pouca	raras	abundantes	comum	abundantes	descontínua	variável	variável	**Médio**
7	1 a 2	variável	rápida	médio	heliófitas	pouca	raras	abundantes	comum	abundantes	contínua	espessa	intensa	**Médio**
8	1 a 2	fechado	moderada	longo	heliófitas	intensa	raras	abundantes	comum	raras	descontínua	espessa	variável	**Médio**
9	1 a 2	fechado	moderada	médio	heliófitas	pouca	raras	abundantes	raras	poucas	contínua	variável	intensa	**Médio**
10	> 2	fechado	moderada	médio	heliófitas	pouca	raras	poucas	raras	raras	contínua	fina	pouco decomposta	**Avançado**
11	> 2	fechado	moderada	médio	heliófitas	intensa	raras	abundantes	raras	raras	contínua	fina	pouco decomposta	**Avançado**
12	> 2	fechado	moderada	longo	facultativas	intensa	raras	raras	raras	poucas	contínua	espessa	intensa	**Avançado**
13	1 a 2	variável	rápida	médio	heliófitas	pouca	raras	abundantes	raras	abundantes	descontínua	variável	variável	**Médio**
14	> 2	fechado	moderada	longo	facultativas	intensa	raras	poucas	comum	poucas	contínua	espessa	intensa	**Avançado**
15	> 2	fechado	moderada	longo	ombrófilas	intensa	raras	poucas	raras	raras	contínua	espessa	intensa	**Avançado**
16	> 2	fechado	moderada	longo	facultativas	intensa	raras	poucas	raras	raras	contínua	espessa	intensa	**Avançado**
17	> 2	fechado	rápida	médio	heliófitas	pouca	raras	poucas	raras	poucas	contínua	variável	intensa	**Avançado**
18	> 2	fechado	moderada	longo	facultativas	pouca	poucas	abundantes	comum	abundantes	contínua	espessa	intensa	**Avançado**
19	1 a 2	variável	rápida	médio	heliófitas	pouca	raras	poucas	raras	poucas	contínua	fina	pouco decomposta	**Médio**
20	> 2	variável	moderada	longo	facultativas	intensa	poucas	poucas	comum	poucas	descontínua	variável	intensa	**Avançado**
21	1 a 2	variável	moderada	longo	facultativas	intensa	raras	raras	raras	raras	descontínua	variável	intensa	**Médio**
22	1	aberto	rápida	médio	heliófitas	pouca	raras	abundantes	comum	poucas	descontínua	fina	pouco decomposta	**Inicial**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foto 56 – Aspecto do interior do fragmento florestal da parcela 1.	**Foto 57 -** Aspecto do interior do fragmento florestal da parcela 2.
	
Foto 58 - Sub-bosque do fragmento florestal amostrado na parcela 4.	**Foto 59 –** Dossel do fragmento da parcela 6.
	
Foto 60 - Sub-bosque do fragmento florestal amostrado na parcela 8.	**Foto 61 –** Remanescente de fragmento florestal onde foi amostrada a parcela 9.
	
Foto 62 - Sub-bosque do fragmento florestal amostrado na parcela 10.	**Foto 63 –** Borda de fragmento florestal da parcela 10.



Foto 64 - Sub-bosque do fragmento florestal amostrado na parcela 14.



Foto 65 - Sub-bosque do fragmento florestal amostrado na parcela 15.



Foto 66 – APP no interior do fragmento florestal amostrado na parcela 20.



Foto 67 – Dossel do fragmento florestal amostrado na parcela 21.





Fonte: Elaborado pelos autores.

8.2.1.3.7. Estatística de amostragem

A realização do inventário florestal amostral possibilita estimar com determinada precisão (neste caso, com 20% de erro e 90% de probabilidade) o potencial volumétrico das áreas de fragmento florestal que serão afetadas diretamente pelo empreendimento. Foram amostrados 4.400 m², o que representa 0,04% da área total de fragmento florestal, através da alocação de 22 parcelas retangulares de área fixa de 200 m² dispostas de maneira a melhor representar a estrutura da floresta, adaptando-se ao seu formato e tamanho.

Considerando-se a equação volumétrica utilizada e os parâmetros dendrométricos dos cálculos estatísticos para as arbóreas nativas, exóticas e mortas amostradas nos fragmentos florestais, estima-se a existência de um volume de material lenhoso de 5096,4353 m³ e 21.442 indivíduos arbóreos nos 10,59 ha de floresta existente na ADA, considerando-se o volume máximo do intervalo de confiança. A **Tabela 50** apresenta o quantitativo e volumetria por espécie por hectare. O cálculo da suficiência amostral para o volume estimado é apresentado na

Tabela 51.

Tabela 50 - Resultado do inventário amostral por espécie por hectare.

Espécie	n	G (m²)	Vol	n/ha	G/ha	Vol/ha
Albizia edwallii	3	0,1164	1,2681	7	0,2645	2,8820
Alchornea glandulosa	16	1,0669	11,9852	36	2,4248	27,2392
Allophylus edulis	28	0,2291	1,1182	64	0,5206	2,5413
Annona cacans	1	0,0630	0,3971	2	0,1433	0,9025
Annona emarginata	3	0,0576	0,4465	7	0,1310	1,0147
Annona sylvatica	3	0,0394	0,3166	7	0,0896	0,7195
Araucaria angustifolia	7	0,4921	6,1372	16	1,1185	13,9481
Aspidosperma polyneuron	2	0,0273	0,2051	5	0,0621	0,4662
Balfourodendron riedelianum	5	0,0637	0,7630	11	0,1447	1,7341
Cabralea canjerana	55	1,0317	9,4164	125	2,3447	21,4009
Campomanesia guaviroba	1	0,0023	0,0056	2	0,0052	0,0128
Campomanesia guazumifolia	1	0,0232	0,1949	2	0,0527	0,4430
Carya illinoinensis	1	0,0097	0,0682	2	0,0222	0,1551
Casearia lasiophylla	11	0,1151	0,8968	25	0,2616	2,0382
Casearia sylvestris	14	0,1429	0,8893	32	0,3248	2,0212
Cecropia glaziovii	3	0,0621	0,5973	7	0,1411	1,3574
Cedrela fissilis	8	0,2599	2,3511	18	0,5906	5,3435
Ceiba speciosa	3	0,5123	7,7362	7	1,1642	17,5824
Celtis spinosissima	1	0,0067	0,0281	2	0,0152	0,0639
Chrysophyllum gonocarpum	6	0,0417	0,2605	14	0,0947	0,5921
Coffea arabica	3	0,0093	0,0242	7	0,0211	0,0549
Cordia americana	1	0,0062	0,0349	2	0,0142	0,0794
Cordia ecalyculata	5	0,0794	0,6180	11	0,1806	1,4045
Cordia sellowiana	1	0,0058	0,0365	2	0,0132	0,0831
Croton floribundus	22	1,1237	10,5739	50	2,5539	24,0316
Cupania vernalis	1	0,0029	0,0121	2	0,0065	0,0274
Dahlstedtia muehlbergiana	1	0,0232	0,2274	2	0,0527	0,5168
Didymopanax morototoni	4	0,0411	0,3217	9	0,0935	0,7311
Endlicheria paniculata	1	0,0072	0,0501	2	0,0163	0,1139

Espécie	n	G (m²)	Vol	n/ha	G/ha	Vol/ha
Eriobotrya japonica	2	0,0043	0,0136	5	0,0099	0,0308
Eucalyptus sp.	3	0,2446	3,1150	7	0,5559	7,0795
Eugenia repanda	2	0,0049	0,0166	5	0,0112	0,0377
Euterpe edulis	22	0,0859	0,4208	50	0,1953	0,9564
Ficus adhatodifolia	1	0,3509	4,4218	2	0,7976	10,0495
Ficus luschnathiana	16	0,2683	1,7772	36	0,6098	4,0391
Guapira opposita	2	0,0049	0,0191	5	0,0111	0,0433
Guarea macrophylla	10	0,0852	0,3980	23	0,1937	0,9045
Gymnanthes klotzschiana	66	0,4775	3,0782	150	1,0853	6,9960
Holocalyx balansae	2	0,0043	0,0211	5	0,0099	0,0479
Hovenia dulcis	14	0,0698	0,4391	32	0,1587	0,9980
Inga marginata	4	0,0219	0,1252	9	0,0499	0,2846
Jacaranda puberula	19	0,7452	7,9376	43	1,6937	18,0401
Luehea divaricata	5	0,3731	4,9192	11	0,8479	11,1800
Machaerium nyctitans	1	0,0191	0,1605	2	0,0434	0,3648
Machaerium paraguariense	7	0,1449	1,8858	16	0,3293	4,2859
Machaerium stipitatum	30	0,2749	2,0109	68	0,6248	4,5701
Maclura tinctoria	1	0,0076	0,0428	2	0,0174	0,0973
Matayba elaeagnoides	7	0,0587	0,4361	16	0,1334	0,9910
Melia azedarach	7	0,5334	5,1781	16	1,2122	11,7685
Mollinedia clavigera	5	0,0170	0,0698	11	0,0387	0,1585
Monteverdia aquifolium	3	0,0268	0,1766	7	0,0610	0,4013
Monteverdia gonoclada	4	0,0268	0,1639	9	0,0609	0,3725
Morta	46	2,1510	14,5682	105	4,8887	33,1096
Muellera campestris	25	0,2758	2,6124	57	0,6269	5,9372
Myrcia cf. tomentosa	2	0,0043	0,0154	5	0,0099	0,0349
Myrocarpus frondosus	2	0,0201	0,1764	5	0,0457	0,4009
Myrsine coriacea	5	0,0583	0,7128	11	0,1325	1,6201
Nectandra lanceolata	53	1,6655	14,0419	120	3,7852	31,9134
Nectandra megapotamica	48	0,8578	8,2521	109	1,9496	18,7549
Ocotea diospyrifolia	9	0,2437	3,0454	20	0,5539	6,9213
Ocotea puberula	29	0,8043	8,6186	66	1,8281	19,5877
Ocotea silvestris	7	0,0533	0,3956	16	0,1212	0,8992
Parapiptadenia rigida	4	0,6808	10,2905	9	1,5474	23,3876
Peltophorum dubium	1	0,0630	0,8825	2	0,1433	2,0056
Persea americana	16	0,4340	4,2658	36	0,9864	9,6951
Piptadenia gonoacantha	1	0,0224	0,2504	2	0,0508	0,5690
Prockia crucis	4	0,0134	0,0545	9	0,0304	0,1239
Prunus myrtifolia	3	0,0705	0,7115	7	0,1603	1,6172
Sapium glandulosum	1	0,0390	0,3821	2	0,0886	0,8685
Schinus terebinthifolia	17	0,2093	1,3235	39	0,4756	3,0080
Sebastiania brasiliensis	2	0,0046	0,0161	5	0,0105	0,0366
Senegalia polyphylla	21	0,6829	6,8873	48	1,5520	15,6530
Sloanea lasiocoma	2	0,0158	0,1190	5	0,0360	0,2704
Solanum argenteum	1	0,0029	0,0121	2	0,0065	0,0274
Solanum granulosoleprosum	2	0,0896	1,0567	5	0,2036	2,4016
Solanum pseudoquina	1	0,0042	0,0206	2	0,0096	0,0469
Solanum sanctae-catharinae	1	0,0023	0,0113	2	0,0052	0,0256
Sorocea bonplandii	1	0,0026	0,0090	2	0,0059	0,0205
Strychnos brasiliensis	1	0,0050	0,0244	2	0,0113	0,0554
Syagrus romanzoffiana	15	0,2250	1,6312	34	0,5115	3,7073
Tabernaemontana catharinensis	25	0,2455	1,4397	57	0,5579	3,2721
Tetrorchidium rubrivenium	3	0,0090	0,0468	7	0,0204	0,1064
Trema micranthum	5	0,0839	0,5519	11	0,1908	1,2544
Trichilia catigua	1	0,0020	0,0071	2	0,0046	0,0162
Urera baccifera	6	0,0324	0,1009	14	0,0737	0,2294

Espécie	n	G (m²)	Vol	n/ha	G/ha	Vol/ha
Zanthoxylum petiolare	1	0,0062	0,0524	2	0,0142	0,1191
Zanthoxylum rhoifolium	3	0,0409	0,4565	7	0,0929	1,0376
Total Geral	**808**	**18,6337**	**176,8501**	**1836**	**42,3494**	**401,9321**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 51 - Suficiência amostral para o volume lenhoso estimado nas áreas amostradas.

Área total	105896,5	m²
Unidades amostrais	22,0	
Dimensão da unidade amostral	200,0	m²
Nº ótimo de unidades amostrais	21,5	
Volume total (parcelas)	176,9	m³
Volume médio	8,039	m³/0,02ha
Variância	19,516	m³/0,02ha
Variância da média	6,235	m³/0,02ha
Desvio padrão	4,418	m³/0,02ha
Erro padrão	0,922	m³/0,02ha
	11,5%	
Coeficiente de variação	55,0%	
Variância da média relativa	1,3%	
Erro de amostragem	1,587	m³/0,02ha
	19,7%	
Probabilidade	90,0%	
Erro máximo admissível	20,0%	
Intervalo confiança para a média	6,5 ≤ 8,0 ≤ 9,6	m³/0,02ha
Total da população	**5096,4**	m³
Intervalo confiança para o total	3416,2 ≤ 4256,3 ≤ 5096,4	m³/11ha

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 52 - Suficiência amostral para o número de indivíduos estimado nas áreas amostradas.

Área total	105896,5	m²
Unidades amostrais	22,0	
Dimensão da unidade amostral	200,0	m²
Nº ótimo de unidades amostrais	6,0	
Volume total (parcelas)	808,0	m³
Volume médio	36,7	m³/0,02ha
Variância	110,1	m³/0,02ha
Variância da média	35,2	m³/0,02ha
Desvio padrão	10,5	m³/0,02ha
Erro padrão	2,2	m³/0,02ha
	6,0%	
Coeficiente de variação	28,6%	
Variância da média relativa	0,4%	
Erro de amostragem	3,8	m³/0,02ha
	10,3%	

Probabilidade	90,0%	
Erro máximo admissível	20,0%	
Intervalo confiança para a média	33 ≤ 37 ≤ 40	m³/0,02ha
Total da população	**21442**	m³
Intervalo confiança para o total	17451 ≤ 19446 ≤ 21442	m³/11ha

Fonte: Elaborado pelos autores.

O inventário florestal apresentou um erro amostral de 19,7% para estimativa de volume e de 10,3% para estimativa de números de indivíduos, atendendo ao limite aceitável pela IN nº 048/2025 (nº 5/2026).

8.2.1.3.8. Indivíduos arbóreos isolados

Em toda a ADA, foram cadastrados **293 indivíduos arbóreos isolados**, sendo desses, 240 espécimes nativos, 47 exóticos e 6 árvores mortas. Ressalta-se que para indivíduos arbóreos com mais de um fuste, cada fuste foi quantificado como um indivíduo.

Em relação à riqueza de espécies, 32 espécies nativas e 8 espécies exóticas, sendo a mais abundante a nativa *Solanum granulosoleprosum*, com 55 exemplares.

Dentre as espécies nativas, 2 se encontram listadas como ameaçadas de extinção, são elas: *Araucaria angustifolia* classificada como "Em Perigo" (EN), pela Portaria MMA nº 148/2022; e *Casearia sylvestris,* classificada como "Em Perigo" pela Lista Vermelha Estadual (SEMA, 1992).

A seguir, a **Tabela 53** apresenta a síntese por espécie do censo florestal.

Ao todo, estima-se o corte de todas as árvores isoladas gerará 342,2928 m³ de material lenhoso, sendo 285,0127 m³ de espécies nativas e árvores mortas e de 57,2802 m³ de espécies exóticas.

Da **Foto 68** a **Foto 83** são apresentados registros fotográficos de alguns indivíduos arbóreos isolados cadastrados no censo florestal.

Tabela 53. Síntese por espécie do censo florestal de árvores isoladas na ADA.

Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Quantidade	Soma de Vol (m³)
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	mangueira	Exótica	15	10,6226
Anacardiaceae	*Schinus molle*	aroeira-salsa	Nativa	6	0,0734
Annonaceae	*Annona sylvatica*	ariticum	Nativa	7	4,5551
Annonaceae	*Annona squamosa*	fruta-do-conde	Exótica	3	0,6371
Apocynaceae	*Tabernaemontana catharinensis*	forquilheira	Nativa	23	0,5146
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	araucária	Ameaçada	21	42,7715
Arecaceae	*Acrocomia aculeata*	macaúba	Nativa	10	4,2049
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	jerivá	Nativa	1	0,9247
Bignoniaceae	*Handroanthus heptaphyllus*	ipê-roxo	Nativa	2	38,9548
Cannabaceae	*Trema micranthum*	grandiúva	Nativa	2	1,1528
Caricaceae	*Jacaratia spinosa*	jaracatiá	Nativa	1	1,3369
Caricaceae	*Carica papaya*	mamoeiro	Exótica	1	0,0254
Cordiaceae	*Cordia ecalyculata*	chá-de-bugre	Nativa	4	0,0457
Euphorbiaceae	*Croton floribundus*	capixingui	Nativa	18	9,1512
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*	leiteiro	Nativa	3	4,5629
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	tapiá	Nativa	1	3,4392
Fabaceae	*Cenostigma pluviosum*	sibipiruna	Nativa	3	1,2968
Fabaceae	*Machaerium stipitatum*	sapuva	Nativa	3	0,7626
Fabaceae	*Inga vera*	inga	Nativa	2	1,4054
Fabaceae	*Senna macranthera*	fedegoso	Nativa	1	0,0072
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia*	tamanqueira	Nativa	1	0,0357
Lauraceae	*Ocotea puberula*	canela-guaicá	Nativa	17	17,2174
Lauraceae	*Persea americana*	abacateiro	Exótica	13	20,3486
Lauraceae	*Nectandra lanceolata*	canela-amarela	Nativa	11	7,8359
Malvaceae	*Ceiba speciosa*	paineira	Nativa	7	77,1000
Meliaceae	*Melia azedarach*	cinamomo	Exótica	6	5,6060
Moraceae	*Ficus luschnathiana*	figueira	Nativa	20	34,2594

Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Quantidade	Soma de Vol (m³)
Moraceae	*Morus nigra*	amoreira-preta	Exótica	2	0,0985
Moraceae	*Maclura tinctoria*	amoreira-do-mato	Nativa	1	0,0243
Morta	Morta	morta	Morta	6	26,9846
Myrtaceae	*Eucalyptus sp.*	eucalipto	Exótica	6	15,0678
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba*	guabiroba	Nativa	5	1,9739
Myrtaceae	*Psidium guajava*	goiabeira	Nativa	4	0,0446
Myrtaceae	*Plinia peruviana*	jabuticaba	Nativa	2	0,8699
Nyctaginaceae	*Pisonia ambigua*	pau-de-tucano	Nativa	2	1,2985
Pinaceae	*Pinus sp.*	pinho	Exótica	1	4,8741
Primulaceae	*Myrsine coriacea*	capororoquinha	Nativa	3	0,0820
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	cafezeiro-do-mato	Ameaçada	1	0,0072
Sapindaceae	*Allophylus edulis*	vacum	Nativa	2	0,0375
Solanaceae	*Solanum granulosoleprosum*	fumeiro	Nativa	55	2,0733
Solanaceae	*Cestrum intermedium*	Coerana-prata	Nativa	1	0,0089
Total Geral				**293**	**342,2928**

Fonte: Elaborado pelos autores.

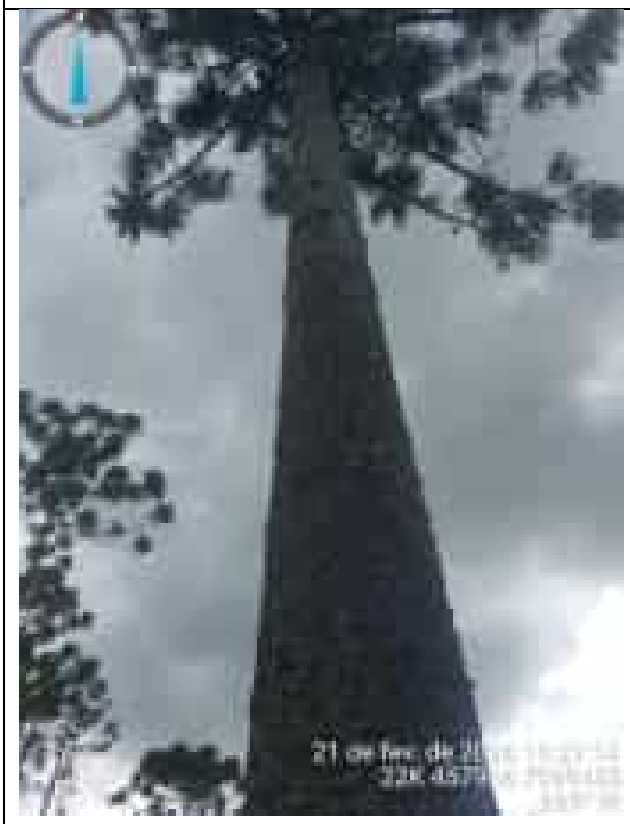
Foto 68 - Campo antrópico com árvores isoladas.	**Foto 69 -** Campo antrópico com árvores isoladas.
	
Foto 70 - Campo antrópico com árvores isoladas.	**Foto 71 -** Campo antrópico com árvores isoladas.
	

Foto 72 - Campo antrópico com árvores isoladas.



Foto 73 - Campo antrópico com árvores isoladas.



Foto 74 - Campo antrópico com árvores isoladas.

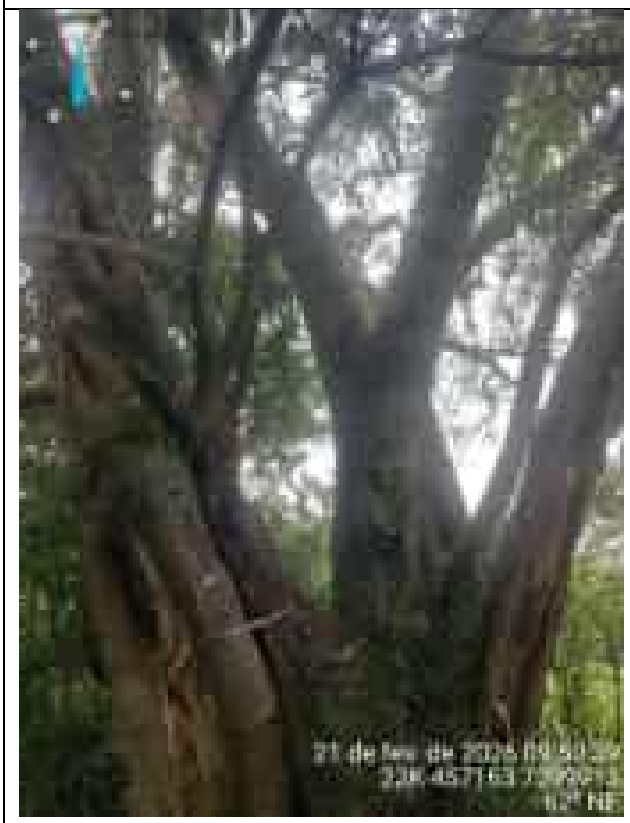


Foto 75 - Campo antrópico com árvores isoladas.



Foto 76 - Campo antrópico com árvores isoladas.

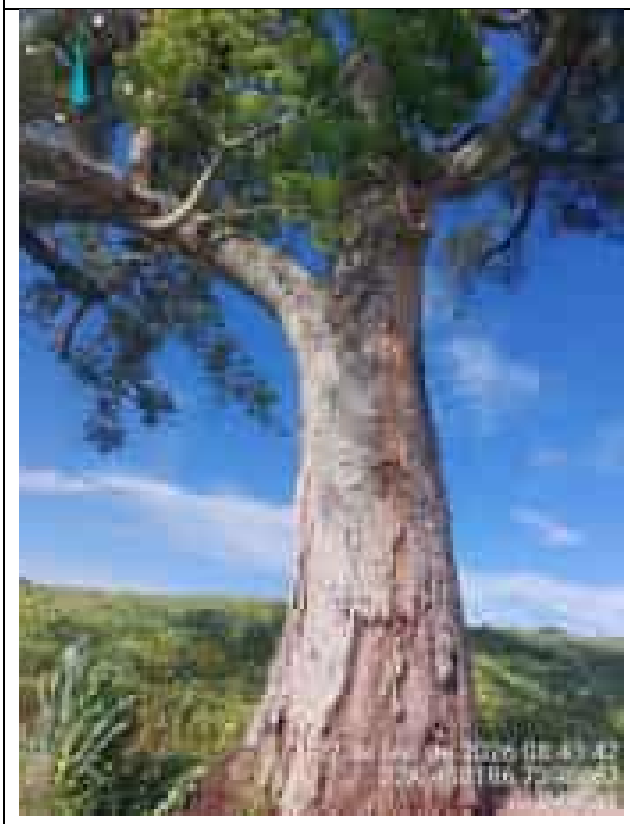


Foto 77 - Campo antrópico com árvores isoladas.



Foto 78 - Campo antrópico com árvores isoladas.



Foto 79 - Campo antrópico com árvores isoladas.



Foto 80 - Campo antrópico com árvores isoladas.	**Foto 81 -** Campo antrópico com árvores isoladas.
	
Foto 82 – Marcação de árvore isolada com lacre.	**Foto 83 –** Lacre numérico utilizado na identificação das árvores.
	

8.2.1.3.9. Estimativa da supressão de vegetação

A **Tabela 54** a seguir apresenta a síntese de supressão de vegetação estimada para o empreendimento.

Tabela 54. Estimativa de supressão de vegetação.

Descrição da vegetação	Área de intervenção (ha)	Quantidade de exemplares	Volumetria estimada (m³)	
			Lenha	Tora
Fragmento Florestal	10,59	21.442	1712,1101	3384,3252
Árvores isoladas nativas e mortas	-	246	10,4380	274,5746
Árvores isoladas exóticas	-	47	2,1758	55,1044
TOTAL		**21.735**	**1.724,7239**	**3.714,0042**

Fonte: Elaborado pelos autores.

8.2.1.3.10. Síntese das intervenções e proposta de compensação ambiental

As informações apresentadas neste item sintetizam os diagnósticos realizados sobre a flora local, além de apresentar as principais Áreas de Preservação Permanentes (APP) observadas na região do estudo.

Ressalta-se que o projeto executivo do empreendimento se encontra em elaboração, assim como a definição de áreas de apoio e caminhos de serviço ainda estão em fase de estudo pela Concessionária, fato que pode vir a alterar os quantitativos de intervenção da ADA. Assim, na próxima etapa do licenciamento (solicitação da Licença de Instalação), haverá o detalhamento do projeto executivo, áreas de apoio e caminhos de serviço, e então será possível determinar a real intervenção para a implantação das obras.

Diante dos resultados obtidos através dos estudos sobre a flora foi possível observar que o ambiente de inserção do empreendimento encontra-se atualmente bastante antropizado, com presença majoritária de áreas de agricultura, entretanto, ainda com presença de alguns fragmentos florestais nativos remanescentes.

Conforme avaliações florísticas e fitossociológicas apresentadas nos fragmentos da ADA, de modo geral, apresentam valores consideráveis de diversidade e riqueza de espécies da flora nativa, portanto, a manutenção desses remanescentes florestais é de grande importância, sendo importante destacar que em sua maioria, somente fragmentos florestais secundários e sob influência antrópica serão afetados, minimizando assim os impactos sobre fauna e flora locais.

- **Proposta de medidas mitigadoras**

Para a supressão das formações florestais nativas de vegetação secundária em estágio médio e avançado, a compensação ambiental seguirá as proporções mínimas aplicáveis definida na IN nº 016/2025. Segundo a IN, o fator de proporção da área de compensação pela supressão de vegetação da fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista e de Floresta Estacional Semidecidual depende da modalidade de compensação que será aplicada, podendo ser através da Restauração de Área Degradada, Conservação de área com vegetação ou Doação de área pendente de regularização fundiária em Unidade de Conservação. A **Tabela 55** apresenta os cálculos da área a ser compensada para cada modalidade.

Tabela 55 - Cálculo da área de compensação por modalidade.

Intervenção	**Área de intervenção (ha)**	**Restauração de área degradada**		**Conservação de área com vegetação**		**Doação de área pendente de regularização fundiária em Unidade de Conservação**	
		Fator de proporção	Área a ser compensada (ha)	Fator de proporção	Área a ser compensada (ha)	Fator de proporção	Área a ser compensada (ha)
Fragmento Florestal em estágio médio	5,30	2	10,61	4	21,21	6	31,82
Fragmento Florestal em estágio avançado	4,76	3	14,29	5	23,82	8	38,12

Fonte: Elaborado pelos autores.

Não é prevista na IN 016/2025 a compensação pela supressão de vegetação em estágio inicial de sucessão.

Para o corte de árvores nativas isoladas, a IN nº 42/2025 (nº 4/2026) estabelece a compensação de 10 (dez) mudas de espécies arbóreas nativas para cada indivíduo a ser suprimido, e quando esta constar na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção ou na lista oficial do Estado do Paraná, a compensação deverá ser executada com indivíduos da mesma espécie, a serem plantadas, quando em área rural, na mesma propriedade ou na mesma Bacia Hidrográfica ou Microbacia em propriedade de mesma titularidade.

No que tange às intervenções em APP, o cálculo da compensação será realizado conforme a Resolução CONAMA nº 369/2006, considerando parâmetro de 1:1.

A **Tabela 56** a seguir apresenta a estimativa de compensação pelas intervenções necessárias para o empreendimento. Os cálculos abaixo utilizaram como base a modalidade de Restauração de área degradada.

Tabela 56. Estimativa de compensação ambiental.

Intervenção	Área de intervenção (ha)	Quantidade de árvores nativas suprimidas	Proposta de compensação	Nº de mudas	Área de compensação (ha)
Fragmento Florestal em estágio médio	5,30	-	01:02	17.679	10,61
Fragmento Florestal em estágio avançado	4,76	-	01:03	23.830	14,29
Árvores nativas isoladas	-	240	01:10	2.400	1,44
APP	12,98	-	01:01	21.638	12,98
TOTAL				**65.546**	**39,32**

Fonte: Elaborado pelos autores.

O projeto de compensação será apresentado em momento posterior, concomitantemente ao pedido de autorização de supressão de vegetação, podendo este quantitativo da área de compensação ser alterado caso outra modalidade de compensação seja optada.

- **Plano de Resgate de Flora**

Segundo a IN nº 05/2026, na existência de floresta em estágio avançado de sucessão na área objeto de solicitação, é obrigatório o Plano de Resgate de Flora, independentemente do tamanho da área e se localizado em zona rural ou urbana.

O Plano de Resgate de Flora consiste na realização da coleta do germoplasma prévia às atividades de supressão e durante sua ocorrência, com o objetivo principal de garantir a conservação do material genético de espécies vegetais que serão afetadas pela supressão, priorizando aquelas de relevância ecológica, raras ou ameaçadas de extinção.

Além disso, é previsto o resgate de epífitas e hemiepífitas, que ocorrerá através de transplante e realocação imediata dos espécimes para fragmentos florestais conservados adjacentes à área de supressão. Além disso, a destinação do resgate de flora da área de supressão também priorizará sua utilização no Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas.

As sementes florestais material coletado serão destinadas levadas para viveiros do IAT ou viveiros parceiros, com a devida identificação de espécie, para produção das mudas. O número de campanhas de coleta seguirá o previsto na IN 015/2025, com duas campanhas antes da supressão e duas campanhas durante a supressão.
O detalhamento das atividades de resgate e realocação de espécimes será apresentado em momento posterior, junto à solicitação de autorização de supressão.

8.2.1.3.11. Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

O Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pode ser verificado no item de medidas de controle, 13.9 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Cumpre informar que o PRAD será elaborado de forma executiva, em conformidade com as legislações ambientais vigentes, com destaque para a IN IAT n° 17/2025, em momento em que houver um projeto executivo definido para a área em questão, o que se prevê para a fase de solicitação de Licença de Instalação (LI), juntamento com a emissão de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) específica, a qual fornecerá informações detalhadas e subsidiará tanto a elaboração quanto a execução do PRAD, garantindo que as ações de recuperação ambiental sejam precisas, efetivas e em total conformidade com os requisitos legais aplicáveis.

8.2.1.4. Unidades de Conservação e demais áreas protegidas

8.2.1.4.1. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UCs) foram criadas para proteger e conservar o patrimônio natural e cultural do país, representando condição essencial para a conservação e manutenção da biodiversidade e dos padrões e valores das culturas tradicionais quando associados à proteção da natureza. Sua criação está prevista na Constituição Federal de 1988 (Capítulo VI, art. 225, § 1º) e sua administração está sujeita a um regime jurídico especial.
No Brasil, as UCs foram criadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, através da Lei Federal nº 9.985/2000 (SNUC, 2000). De acordo com seu Artigo 2º, Inciso I, Unidade de Conservação representa o espaço territorial e seus recursos ambientais. É dotada de características naturais relevantes com objetivos de conservação, sob regime especial de administração e garantias de proteção. Dentro desta ideia, as UCs podem ser de Proteção Integral ou de Uso Sustentável (Art. 7º).

No estado do Paraná, o Instituto Água e Terra (IAT) mantém o Cadastro Estadual de Unidades de Conservação e Áreas Protegidas (CEUC), instituído pela Portaria IAP nº 263, de 18 de dezembro de 1998, que cria, organiza e atualiza o referido cadastro. Essa portaria define conceitos, parâmetros e procedimentos para o cálculo dos Coeficientes de Conservação da Biodiversidade e dos Índices Ambientais dos Municípios por Unidades de Conservação, bem como fixa procedimentos para publicação, democratização de informações, planejamento, gestão, avaliação e capacitação, normatizando o cumprimento das Leis Complementares Estaduais nº 059/91 e nº 067/93.

De acordo com os limites das Unidades de Conservação, disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente através do portal do ICMBio (2025) e pelo Instituto Água e Terra, através do portal GeoPR, observou-se que a AID do empreendimento está assentada sobre uma Unidade de Conservação, sendo está o Parque Municipal da Raposa, no município de Apucarana/PR, bem como pela zona de amortecimento do Parque Municipal das Araucárias.

Já a AII do empreendimento intercepta outras três UCs: o Bosque Municipal dos Pássaros, o Parque Municipal das Araucárias e o Parque Municipal da Colônia Mineira. Além das quatro UCs citadas acima, a AII do empreendimento também é interceptada pela Zona de Amortecimento (ZA) do Parque Estadual Mata dos Godoys.

As Unidades de conservação elencadas acima são ilustradas no **Mapa de Unidades de Conservação**. A seguir, é apresentado um breve descritivo dessas áreas protegidas:

- *Parque Municipal da Raposa*

O Parque Municipal da Raposa está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi e possui uma área protegida de 292,83 hectares. Localiza-se no município de Apucarana/PR e encontra-se a aproximadamente 330 metros da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, sendo interceptado pela Área de Influência Direta (AID).

Criado por meio do Decreto Municipal nº 168, de 11 de maio de 1992, o parque é gerido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo (SEMATUR).

De acordo com Menotti (2009), o Parque da Raposa compreende ecossistemas variados, incluindo fragmentos de Floresta Atlântica, áreas de plantio, áreas inundadas, capoeiras e setores identificados como prioritários para reflorestamento e revitalização ambiental.

- *Bosque Municipal dos Pássaros*

Instituído por meio do Decreto Municipal nº 500, de 17 de agosto de 2021, o Bosque Municipal dos Pássaros, localizado no município de Arapongas/PR, configura-se como unidade de conservação de âmbito municipal. A área total do bosque é de 76.593,14 m², dos quais 35.802,72 m² encontram-se legalmente reconhecidos como Área de Preservação Permanente (APP) desde o ano de 1999, conforme registro junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), atualmente denominado Instituto Água e Terra (IAT). A referida unidade de conservação é interceptada pela AII do empreendimento e está situada a aproximadamente 11 km da área de estudo.

- *Parque Municipal das Araucárias*

O Parque Municipal das Araucárias, situado a aproximadamente 3 km do empreendimento, tem sua zona de amortecimento interceptada pela AID do empreendimento, integralmente na AII e está localizado às margens da BR-369, no município de Apucarana/PR. Abrange uma área total de 8,5 hectares e preserva um importante remanescente de Floresta Ombrófila Mista, destacando-se pela presença de cerca de 2 mil araucárias, além de outras espécies nativas da região.

Além de sua relevância ecológica, o parque também abriga a nascente do córrego Tarumã, contribuindo para a manutenção dos recursos hídricos da área. Criado por meio dos Decretos Municipais nº 163/2014 e nº 277/2017, o Parque Municipal das Araucárias foi oficialmente reconhecido como unidade de conservação municipal em 2014. Esse reconhecimento garante a preservação e a proteção da área, assegurando a continuidade de sua função ecológica no contexto municipal.

- *Parque Municipal da Colônia Mineira*

Criado através do Decreto Municipal nº 169/1992, o Parque Municipal da Colônia Mineira localiza-se no Contorno Sul do município de Apucarana/PR, nas proximidades da Vila Rural Nova Ucrânia e está situado a aproximadamente 3,1 km da ADA do empreendimento.

Com cerca de 128,26 hectares trata-se de uma unidade de conservação gerida pelo âmbito municipal destacando-se pela presença de matas nativas bem conservadas. A área pertenceu à antiga Fazenda Mineira, de propriedade do pioneiro Antônio Ostrensky. A denominação do parque faz referência à colonização da região por famílias oriundas do estado de Minas Gerais, que se estabeleceram no local a partir da década de 1940.

Atualmente, o parque é utilizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente para a realização de ações de educação ambiental, especialmente voltadas a alunos da rede pública municipal. Essas atividades ocorrem na antiga sede da fazenda, atualmente transformada em um Centro de Educação Ambiental.

- *Parque Estadual Mata dos Godoys.*

O parque Estadual Mata dos Godoys, que tem sua zona de amortecimento interceptada pela AII do empreendimento, está localizado no distrito de Espírito Santo, a 15 km do centro de Londrina, é considerado uma das últimas reservas naturais de mata nativa do Norte do Paraná e uma das principais áreas de preservação ambiental do Estado.
O Parque Estadual, criado através do Decreto Estadual nº 5.150 de 5 de junho de 1989 e ampliado através do Decreto Estadual nº 3.917 de 30 de dezembro de 1997, é reconhecido como uma UC de categoria de Proteção Integral contando com 675,70 hectares de áreas protegidas, predominantemente compostas por Floresta Subtropical, inseridas no bioma da Mata Atlântica. O plano de manejo da referida Unidade de Conservação, juntamente com seus respectivos anexos, elaborados em dezembro de 2002, podem ser consultados no site do Instituto Água e Terra (IAT).
A denominação do Parque homenageia os irmãos Álvaro e Olavo Godoy, proprietários da Fazenda Santa Helena, adquirida pela família para o plantio de café no ano de 1923.
O Parque foi aberto à visitação pública somente em 10 de dezembro de 1995, quando foram inaugurados os portais, trilhas ecológicas, a sede administrativa e uma praça em forma de quiosque.

8.2.1.4.2. Reserva Legal

Em fevereiro de 2026, foi realizado um levantamento das propriedades na Área Diretamente Afetada (ADA) que possuem Reserva Legal, utilizando dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

Observou-se que 14 propriedades na ADA apresentam áreas de Reserva Legal, sendo 3 delas registradas como propostas e 11 delas como averbadas, totalizando 10,28 hectares da área afetada. Esses locais podem ser observados no **Mapa de Reserva Legal**, já a **Tabela 57** elenca as áreas de Reservas Legais interceptadas pela ADA do empreendimento.

Tabela 57 – Reservas Legais observadas na área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

Tipo	Código do Imóvel	Área (ha)
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-65ED4087187B4F65A4CFD399242F0A40	0,60
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-E716D8D02EE145CA8CCD6174CB2163F4	0,04
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-26C7F12B3AD74597BC11764FA3BD78CD	0,20
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-87A46D3803E24CAA85E1A8BD020BF3C6	0,23
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-20D15D9C14BF4CE18073BF1937B8D4F1	1,11
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-19616B7220E2437B89C8B6FC21DFC7CA	1,20
Reserva Legal Proposta	PR-4101408-63F523108FDC405FBB23AE1E32A38350	1,05
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-37CF5D48236F4F599CA89CDA72304961	0,10
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-FCA1E1B64FE44E78BAEB43DD2A78E947	0,12
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-000DBBF2CC224551A6BDE445A551CC82	0,01
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-5EDAC820614540B49B815F4315C132DB	1,34
Reserva Legal Proposta	PR-4101408-6AC2CF2EA46142A29428E03CC96D95CB	3,65
Reserva Legal Averbada	PR-4101408-920991D1500444079BAB2D1EC81584C0	0,53
Reserva Legal Proposta	PR-4101408-FDC44B9C6CBD4CB99870F574DB3434EC	0,09

8.2.1.5. Áreas de relevante beleza cênica e áreas especiais de interesse turístico

Áreas de beleza cênica são porções territoriais caracterizadas por possuírem atributos naturais singulares e com elevado valor paisagístico, que despertam interesse ecológico recreativo ou contemplativo. Tais áreas se destacam pela composição harmônica de elementos como relevo, vegetação, corpos hídricos, formações geológicas, entre outros, que conferem singularidade à paisagem e contribuem para a valorização ambiental e cultural do espaço.

Essas áreas podem apresentar relevância ecológica, turística e sociocultural, sendo frequentemente associadas a unidades de conservação, rotas turísticas, mirantes naturais e zonas que abriguem elementos do patrimônio ambiental e cultural. A sua identificação e proteção visa subsidiar medidas de preservação, conservação e manejo, considerando a importância da paisagem como um bem coletivo.

A inserção do Contorno Viário de Apucarana na paisagem poderá acarretar impactos negativos sobre a beleza cênica local, especialmente nas áreas com maior relevância ambiental, turística ou cultural. Por isso, é fundamental propor medidas de preservação e mitigação que considerem a integridade visual da paisagem e a harmonia entre a infraestrutura e o meio ambiente.

Para isso, no planejamento do projeto viário, é sugerido que sejam adotadas medidas que minimizem o impacto visual da rodovia sobre a paisagem, com a definição de um traçado que exclua a interceptação de áreas montanhosas e escarpadas, mirantes naturais e outras formações paisagísticas, preservando os elementos de maior valor cênico.

Na região de implantação do Contorno Viário de Apucarana foram verificadas diversas áreas de relevante beleza cênica, tanto no município de Arapongas, como de Apucarana, alguns desses locais são brevemente descritos a seguir.

8.2.1.6. Apucarana

- *Parque Ecológico da Raposa*

Unidade de conservação municipal, o Parque Ecológico da Raposa é o principal abrigo da biodiversidade em Apucarana, distando cerca de 10 km do centro do município e interceptando a AID do empreendimento. Com área total de 101 alqueires, sendo 44,5 deles de floresta de Mata Atlântica preservada, o local é um refúgio de pelo menos 150

espécies de fauna e 102 espécies de flora, além de ser a área mais significativa em relação a relevante beleza cênica nas imediações do empreendimento.

Além da presença dos macacos-prego (*Sapajus nigritus*), o parque já foi local de avistamento de raposas (*Cerdocyon thous)*, quatis (*Nasua nasua*) e capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Entre as espécies da avifauna, destaca-se o Surucua-variado (*Trogon surrucura), a* coruja-orelhuda (*Asio clamator*), o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*) e o saci (*Tapera naevia*).

- *Parque Municipal Colônia Mineira*

O parque, localizado a 4,3 km da ADA do empreendimento conta com aproximadamente 128,26 hectares e destaca-se pela presença de matas nativas bem conservadas. A denominação do parque faz referência à colonização da região por famílias oriundas do estado de Minas Gerais, que se estabeleceram no local a partir da década de 1940. O parque é gerido pelo ambiente municipal e atualmente é utilizado para a realização de ações de educação ambiental.

- *Parque Municipal das Araucárias*

Situado a aproximadamente 3,5 km do empreendimento, o Parque Municipal das Araucárias está localizado às margens da BR-369, abrangendo uma área de 8,5 hectares de Floresta Ombrófila Mista preservada, com especial destaque para os espécimes de araucária.

- *Parque e lago Jabuti*

O Parque Municipal Jaboti, inaugurado em janeiro de 1983, fica localizado a 3 km do centro do município de Apucarana. O local, com cerca de 230.000 m², abriga um lago de mesmo nome, e é considerado a principal atração turística do município. O lago do parque, formado pelas nascentes do Ribeirão Barra Nova, Córrego Jaboti e Córrego Água da Lagoa, tem cerca de 150 mil m². O parque ainda conta com campos esportivos, lanchonetes, parques infantis, academia ao ar livre e pista de caminhada.

- *Parque Santo Expedito*

Localizado na nascente do córrego Jabuti, que alimenta o lago Jabuti situado a 800 metros de distância, o Parque Santo Expedito nasceu da recuperação de uma área degradada por acúmulo de lixo e entulho e possui área de 9.200 m². O Parque integra o Projeto Caminho das Águas: Circuito da Fé, que concilia conservação ambiental e

turismo religioso. O local é frequentemente utilizado para meditação em contato direto com a natureza, e oferece uma boa infraestrutura para os visitantes, além de uma capela, uma gruta com a imagem de Santo Expedito e um mirante com a imagem de Jesus Cristo.

- *Bosque Municipal Parque das Aves*

O Bosque Municipal Parque das Aves, localizado a aproximadamente 1,6 km do centro do município de Apucarana, é referência regional no acolhimento, reabilitação e reintrodução de animais silvestres. Com uma área estimada de 24 mil m², o local abriga cerca de 300 animais, entre aves, répteis e mamíferos, sob os cuidados de uma equipe especializada da prefeitura. A maioria dos animais é proveniente de apreensões realizadas por órgãos como a Polícia Ambiental e o IBAMA, além de algumas doações.

Além da função ambiental, o bosque também se destaca como ponto de turismo ecológico, recebendo diversos visitantes. O espaço conta com trilhas em meio à mata nativa e áreas específicas para observação de diversas espécies, como répteis e primatas.

8.2.1.7. Arapongas

- *Parque dos Pássaros*

O Parque possui uma área total de cerca de 76.600 m² e abriga a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Arapongas. No local existem três corpos hídricos artificiais (lagos represados), com trilhas ao redor dos referidos corpos d'água que passaram recentemente por processos de limpeza e desassoreamento. O parque conta ainda com infraestrutura voltada ao uso público contando com equipamentos de lazer e atividades físicas, como academia ao ar livre e parque infantil.

- *Parque das Nações*

É considerado o maior espaço verde do município de Arapongas e possui área de mais de 28.000 m². O parque inclui pistas de corrida, anfiteatro, mirantes e portais culturais. A revitalização do local prevê a implantação de dois lagos, playgrounds e adequações das áreas para prática esportiva e realização de eventos.

8.2.2. Fauna

8.2.2.1. Fauna na AII

A caracterização da fauna de vertebrados da AII do empreendimento foi realizada através de um levantamento de dados secundários. Com base nos materiais consultados, foi realizada uma análise das características da avifauna, mastofauna, herpetofauna e invertebrados terrestres da região compreendida pela AII.

A AII abrange os municípios de Apucarana e Arapongas/PR, estando localizadas na região do bioma Mata Atlântica, um dos *hotspots* de maior importância para a biodiversidade global, que serve de abrigo para uma vasta gama de espécies vegetais e animais (MYERS, 2002). A diversidade fitofisionômica desse bioma é essencial para a preservação da biodiversidade local.

A Mata Atlântica e seus ecossistemas enfrentam sérios desafios para a conservação, apesar de ainda abrigarem uma grande diversidade faunística. A crescente ocupação humana tem causado mudanças nos fragmentos remanescentes, resultando em perda de biodiversidade, especialmente entre as espécies especialistas. A antropização favorece espécies generalistas e exóticas, enquanto espécies endêmicas enfrentam declínios populacionais. Esses impactos são agravados pela perda de conectividade entre fragmentos, degradação de habitats e invasão de espécies não nativas (KLEINSCHROTH *et al*., 2017; RIBEIRO *et al*., 2009; FAHRIG, 2003).

Alguns fragmentos florestais da região, situados tanto dentro da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento quanto em seu entorno imediato, atuam como refúgios relevantes para a fauna silvestre. Tais remanescentes, embora capazes de sustentar espécies especialistas — em especial aquelas de médio e grande porte — não apresentam extensão suficiente de habitat para assegurar a manutenção de populações estáveis a longo prazo. Nesse contexto, torna-se fundamental a identificação desses fragmentos e o inventário da fauna associada, visto que os animais podem utilizar diferentes áreas da AII em seus deslocamentos e atividades de forrageamento.

Nesse contexto, destaca-se o Parque Estadual da Mata dos Godoys, UC de Proteção Integral, localizado no município de Londrina e distando 10 km da AII do empreendimento. O referido Parque Estadual foi criado oficialmente pelo Decreto nº 5.150 de 05 de junho de 1989 e conta com área de 675,70 hectares, tendo sua zona de amortecimento interceptada pela AII da área de estudo.

Além disso, são igualmente relevantes os Parques Municipais das Araucárias, da Raposa e da Colônia Mineira, que, situados dentro dos limites da AII, contribuem para a conservação e conectividade dos habitats naturais.

As espécies de avifauna, mastofauna e herpetofauna registradas na AII foram identificadas com base em levantamento bibliográfico, utilizando dados secundários extraídos do plano de manejo do Parque Estadual da Mata dos Godoys, além de informações disponíveis nas plataformas iNaturalist (2025) e WikiAves (2025).

A Área de Influência Imediata (AII), abrangendo o empreendimento Apucarana, apresentou um número limitado de registros sobre ictiofauna. Para o município de Apucarana, foram identificados apenas dois estudos: Souza *et al*., 2015 e Shimizu *et al*., 2020. Devido à escassez de informações, a análise foi expandida para municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia hidrográfica, permitindo a inclusão de dois estudos adicionais: Shibata *et al*., 2009 e Vieira & Shibata, 2007.

Posteriormente, realizou-se uma revisão abrangente da literatura disponível nas três principais bacias do município de Apucarana — Tibagi, Ivaí e Pirapó. Dentre os trabalhos analisados, apenas o estudo de Shibata *et al*., 2002 forneceu informações relevantes para subsidiar o levantamento de ictiofauna na AII, oferecendo dados consistentes sobre composição de espécies, abundância e distribuição.

Para complementar as informações obtidas na literatura, foram consultados os dados da coleção de peixes do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (NUP) da Universidade Estadual de Maringá, que forneceram registros adicionais de espécies nativas da região, servindo como referência fundamental para a elaboração da lista de ictiofauna da AII.

No que se refere aos invertebrados terrestres e aquáticos, constatou-se a inexistência de estudos específicos que subsidiem a caracterização desses grupos na área de influência do empreendimento.

Diante dessa lacuna, foram consultadas fontes situadas fora dos limites da AII, adotando-se como referência estudos conduzidos em contextos ambientais semelhantes na região. Para os invertebrados terrestres, utilizaram-se dados provenientes do Monitoramento da Fauna da duplicação da PR-151 (Econatur, 2025), no município de Ponta Grossa.

Quanto aos invertebrados aquáticos, além das informações obtidas no referido monitoramento da PR-151, também foram considerados dados do estudo de

Monitoramento de Ictioplâncton da Usina Hidrelétrica Tibagi Montante (Ineo, 2023), no município de Tibagi.

Ressalta-se, ainda, que não foram identificados dados acerca de espécies de invertebrados aquáticos ameaçadas de extinção aplicáveis à área de estudo a partir do Decreto Estadual 6.040/2024, Portaria MMA 148/2022 e IUCN, evidenciando a limitação de informações disponíveis para esse grupo taxonômico.

Ademais, a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento intercepta a área da Bacia do Rio Tibaji localizada no município de Apucarana e Arapongas/PR, presente no Anexo I da Portaria MMA nº 413/2018, como um Sítio BAZE. O Sítio em questão tem como espécie-alvo de proteção um bagre endêmico do Brasil (*Isbrueckerichthys saxicola*).

Os Sítios da Aliança Brasileira para Extinção Zero (BAZE), foram reconhecidos pela Portaria MMA n° 287/2018 e classificados pela Portaria MMA nº 413/2018, as quais reconhecem as áreas que abrigam os últimos refúgios de espécies ameaçadas de extinção, nas categorias "em perigo" ou "criticamente em perigo", e cuja distribuição geográfica seja restrita a apenas um ou poucos locais próximos entre si (MMA, 2018).

Essas referências foram empregadas de forma complementar, com o objetivo de embasar a contextualização regional dos grupos em análise.

A partir dessa compilação de dados, foi elaborada uma lista de espécies com ocorrência comprovada ou potencial na AII, como mostra a **Tabela 58.**

Tabela 58 - Riqueza dos principais grupos faunísticos dos municípios interceptados pela AII, compiladas com base em dados secundários.

Grupo	Riqueza de espécies	Fontes	
		Referência	Abrangência geográfica
Avifauna	357	Plano de Manejo do Parque Estadual Mata dos Godoys (2002); Wikiaves (2025)	Londrina; Apucarana/PR
Mastofauna	63	Plano de Manejo do Parque Estadual Mata dos Godoys (2002); INaturalist (2025)	Londrina; Apucarana/PR
Herpetofauna	79	Plano de Manejo do Parque Estadual Mata dos Godoys (2002); INaturalist (2025)	Londrina; Apucarana/PR
Ictiofauna	134	Souza *et al*., (2015); Shimizu *et al*., (2020), Shibata *et al*., (2009) e Vieira & Shibata, (2007), NUP (2025)	Apucarana; Londrina; Maringá/PR
Invertebrados terrestres	94	Econatur (2025)	Ponta Grossa/PR
Invertebrados aquáticos	117	Econatur (2025), Ineo (2023)	Ponta Grossa/PR; Tibagi/PR
TOTAL	**844**		

Em relação a avifauna, na **Tabela 59**, são apresentadas as espécies de ocorrência na AII do empreendimento. Foram registradas 357 espécies de aves através dos dados secundários coletados no Plano de Manejo do Parque Estadual Mata dos Godoys e da plataforma Wikiaves. Do total das espécies, 54 foram consideradas endêmicas da Mata Atlântica, 02 dos Pampas, 01 do Cerrado e 02 exóticas. Vinte e cinco (25) espécies têm algum grau de ameaça perante as listas oficiais.

A taxonomia e nomenclatura das espécies de aves seguiram o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Pacheco *et al*., 2021). As espécies registradas foram classificadas quanto aos graus de ameaça segundo as listas de fauna ameaçada do estado do Paraná (Decreto Estadual nº 6040/2024), federal (Portaria MMA nº 148/2022) e União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

Tabela 59 - Potenciais espécies da avifauna ocorrentes na AII do empreendimento.

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
TINAMIFORMES							
Tinamidae							
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	-	LC	LC	LC	X	X
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	-	LC	LC	LC		X
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	-	LC	LC	LC		X
Rhynchotus rufescens	perdiz	-	LC	LC	LC	X	X
Nothura maculosa	codorna-amarela	-	LC	LC	LC	X	X
ANSERIFORMES							
Anatidae							
Dendrocygna viduata	irerê	-	LC	LC	LC		X
Dendrocygna bicolor	marreca-caneleira	-	LC	LC	LC		X
Cairina moschata	pato-do-mato	-	LC	LC	LC		X
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	-	LC	LC	LC		X
GALLIFORMES							
Cracidae							
Penelope superciliaris	jacupemba	-	LC	LC	LC		X
Penelope obscura	jacuguaçu	-	LC	LC	LC		X
PODICIPEDIFORMES							
Podicipedidae							
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	-	LC	LC	LC		X
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	-	LC	LC	LC		X
COLUMBIFORMES							

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Columbidae							
Columba livia	pombo-doméstico	EX	LC	LC	LC		X
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	-	LC	LC	LC	X	X
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	-	LC	LC	LC	X	X
Geotrygon montana	pariri	-	LC	LC	LC	X	X
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	-	LC	LC	LC	X	X
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	-	LC	LC	LC	X	X
Zenaida auriculata	avoante	-	LC	LC	LC	X	X
Claravis pretiosa	pararu-azul	-	LC	LC	LC		X
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	-	LC	LC	LC	X	X
Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	-	LC	LC	LC		X
Columbina picui	rolinha-picuí	-	LC	LC	LC	X	X
CUCULIFORMES							
Cuculidae							
Guira guira	anu-branco	-	LC	LC	LC	X	X
Crotophaga major	anu-coroca	-	LC	LC	LC		X
Crotophaga ani	anu-preto	-	LC	LC	LC	X	X
Tapera naevia	saci	-	LC	LC	LC	X	X
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	-	LC	LC	LC		X
Piaya cayana	alma-de-gato	-	LC	LC	LC	X	X
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	-	LC	LC	LC		X
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha	-	LC	LC	LC		X
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	-	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
NYCTIBIIFORMES							
Nyctibiidae							
Nyctibius griseus	urutau	-	LC	LC	LC		X
CAPRIMULGIFORMES							
Caprimulgidae							
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	-	EN	LC	LC		X
Lurocalis semitorquatus	tuju	-	LC	LC	LC		X
Nyctidromus albicollis	bacurau	-	LC	LC	LC		X
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	-	LC	LC	LC		X
Podager nacunda	corucão	-	LC	LC	LC		X
APODIFORMES							
Apodidae							
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto	-	LC	LC	LC		X
Cypseloides senex	taperuçu-velho	-	LC	LC	LC		X
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	-	LC	LC	LC		X
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	-	LC	LC	LC		X
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	-	LC	LC	LC		X
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	-	LC	LC	LC		X
Trochilidae							
Florisuga fusca	beija-flor-preto	ATL	LC	LC	LC		X
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	-	LC	LC	LC	X	X
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	ATL	LC	LC	LC		X
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	-	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	-	LC	LC	LC		X
Heliomaster furcifer	bico-reto-azul	-	LC	LC	LC		X
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	-	LC	LC	LC		X
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	ATL	LC	LC	LC	X	X
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	-	LC	LC	LC		X
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	-	LC	LC	LC		X
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	ATL	LC	LC	LC		X
Chionomesa lactea	beija-flor-de-peito-azul	-	LC	LC	LC		X
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	-	LC	LC	LC		X
GRUIFORMES							
Rallidae							
Porphyrio martinica	frango-d'água-azul	-	LC	LC	LC		X
Laterallus melanophaius	sanã-parda	-	LC	LC	LC		X
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha	-	LC	LC	LC		X
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó	-	LC	LC	LC		X
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	-	LC	LC	LC		X
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	-	LC	LC	LC		X
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	-	LC	LC	LC		X
Aramides saracura	saracura-do-mato	ATL	LC	LC	LC	X	X
Gallinula galeata	galinha-d'água	-	LC	LC	LC		X
CHARADRIIFORMES							
Charadriidae							
Vanellus chilensis	quero-quero	-	LC	LC	LC	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Recurvirostridae							
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	-	LC	LC	LC		X
Scolopacidae							
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo	-	LC	LC	LC		X
Actitis macularius	maçarico-pintado	-	LC	LC	LC		X
Tringa solitaria	maçarico-solitário	-	LC	LC	LC		X
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	-	LC	LC	LC		X
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	-	LC	LC	LC		X
Jacanidae							
Jacana jacana	jaçanã	-	LC	LC	LC		X
Laridae							
Rynchops niger	talha-mar	-	LC	LC	LC		X
CICONIIFORMES							
Ciconiidae							
Ciconia maguari	maguari	-	LC	LC	LC		X
Mycteria americana	cabeça-seca	-	LC	LC	LC		X
SULIFORMES							
Anhingidae							
Anhinga anhinga	biguatinga	-	LC	LC	LC		X
Phalacrocoracidae							
Nannopterum brasilianum	biguá	-	LC	LC	LC		X
PELECANIFORMES							
Ardeidae							

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Tigrisoma lineatum	socó-boi	-	LC	LC	LC		X
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	-	LC	LC	LC		X
Butorides striata	socozinho	-	LC	LC	LC		X
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	-	LC	LC	LC	X	X
Ardea cocoi	garça-moura	-	LC	LC	LC		X
Ardea alba	garça-branca-grande	-	LC	LC	LC		X
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	-	LC	LC	LC		X
Pilherodius pileatus	garça-real	-	NT	LC	LC		X
Egretta thula	garça-branca-pequena	-	LC	LC	LC		X
Threskiornithidae							
Plegadis chihi	caraúna	-	LC	LC	LC		X
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	-	LC	LC	LC		X
Phimosus infuscatus	tapicuru	-	LC	LC	LC		X
Theristicus caudatus	curicaca	-	LC	LC	LC		X
Platalea ajaja	colhereiro	-	LC	LC	LC		X
CATHARTIFORMES							
Cathartidae							
Sarcoramphus papa	urubu-rei	-	LC	LC	LC		X
Coragyps atratus	urubu-preto	-	LC	LC	LC	X	X
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	-	LC	LC	LC	X	X
ACCIPITRIFORMES							
Accipitridae							
Gampsonyx swainsonii	gaviãozinho	-	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Elanus leucurus	gavião-peneira	-	LC	LC	LC	X	X
Chondrohierax uncinatus	gavião-caracoleiro	-	VU	LC	LC		X
Leptodon cayanensis	gavião-gato	-	LC	LC	LC		X
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	-	LC	LC	LC		X
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	-	VU	LC	LC		X
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho		EN	LC	NT		X
Ictinia plumbea	sovi	-	LC	LC	LC		X
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	-	LC	LC	LC		X
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	-	LC	LC	LC		X
Accipiter striatus	tauató-miúdo	-	LC	LC	LC	X	X
Accipiter poliogaster	tauató-pintado	-	VU	LC	NT		X
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	-	NT	LC	LC		X
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	-	LC	LC	LC		X
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	-	LC	LC	LC	X	X
Circus buffoni	gavião-do-banhado	-	VU	LC	LC		X
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	-	LC	LC	LC		X
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	-	LC	LC	LC		X
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	-	LC	LC	LC		X
STRIGIFORMES							
Strigidae							
Tyto furcata	suindara	-	LC	LC	LC		X
Megascops choliba	corujinha-do-mato	-	LC	LC	LC		X
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	ATL	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Strix virgata	coruja-do-mato	-	LC	LC	LC		X
Strix huhula	coruja-preta	-	LC	VU	LC		X
Glaucidium brasilianum	caburé	-	LC	LC	LC	X	X
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	-	LC	LC	LC	X	X
Asio clamator	coruja-orelhuda	-	LC	LC	LC		X
Asio flammeus	mocho-dos-banhados		NT	LC	LC		X
TROGONIFORMES							
Trogonidae							
Trogon surrucura	surucuá-variado	ATL	LC	LC	LC	X	X
Trogon chrysochloros	surucuá-dourado	-	LC	LC	LC	X	X
CORACIIFORMES							
Momotidae							
Baryphthengus ruficapillus	juruva	ATL	LC	LC	LC	X	X
Alcedinidae							
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	-	LC	LC	LC		X
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	-	LC	LC	LC		X
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	-	LC	LC	LC		X
GALBULIFORMES							
Bucconidae							
Nonnula rubecula	macuru	-	LC	LC	LC		X
Nystalus chacuru	joão-bobo	-	LC	LC	LC		X
PICIFORMES							
Ramphastidae							

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Ramphastos toco	tucanuçu	-	LC	LC	LC		X
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	ATL	LC	LC	LC	X	X
Selenidera maculirostris	araçari-poca	ATL	LC	LC	LC	X	X
Pteroglossus bailloni	araçari-banana	-	LC	LC	NT		X
Pteroglossus castanotis	araçari-castanho	-	LC	LC	LC		X
Picidae							
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	-	LC	LC	LC	X	X
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira	ATL	LC	LC	LC		X
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	-	LC	LC	LC	X	X
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	ATL	LC	LC	LC	X	X
Veniliornis spilogaster	pica-pau-verde-carijó	ATL	LC	LC	LC	X	X
Campephilus robustus	pica-pau-rei	ATL	LC	LC	LC		X
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	-	LC	LC	LC	X	X
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	LC	LC	LC		X
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	ATL	LC	LC	NT	X	
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	-	LC	LC	LC	X	X
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	-	LC	LC	LC	X	X
CARIAMIFORMES							
Cariamidae							
Cariama cristata	seriema	-	LC	LC	LC		X
FALCONIFORMES							
Falconidae							
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	-	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Caracara plancus	carcará	-	LC	LC	LC	X	X
Milvago chimachima	carrapateiro	-	LC	LC	LC	X	X
Milvago chimango	chimango	-	LC	LC	LC		X
Falco sparverius	quiriquiri	-	LC	LC	LC	X	X
Falco femoralis	falcão-de-coleira	-	LC	LC	LC	X	X
Falco peregrinus	falcão-peregrino	-	LC	LC	LC		X
PSITTACIFORMES							
Psittacidae							
Myiopsitta monachus	caturrita	-	LC	LC	LC		X
Brotogeris tirica	periquito-rico	ATL	LC	LC	LC	X	
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	-	LC	LC	LC		X
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	ATL	LC	LC	LC	X	X
Triclaria malachitacea	sabiá-cica	ATL	VU	LC	LC	X	
Pionus maximiliani	maitaca-verde	-	LC	LC	LC	X	X
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	-	LC	LC	NT	X	X
Forpus xanthopterygius	tuim	-	LC	LC	LC	X	X
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	ATL	LC	LC	LC	X	X
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	-	LC	LC	LC	X	X
Psittacara leucophthalmus	periquitão	-	LC	LC	LC	X	X
PASSERIFORMES							
Thamnophilidae							
Terenura maculata	zidedê	ATL	LC	LC	LC		X
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	-	LC	LC	LC	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	-	LC	LC	LC		X
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	-	LC	LC	LC		X
Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	-	LC	LC	LC		X
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	-	LC	LC	LC	X	X
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	ATL	LC	LC	LC	X	X
Batara cinerea	matracão	-	LC	LC	LC		X
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	ATL	LC	LC	LC	X	X
Mackenziaena severa	borralhara	ATL	LC	LC	LC		X
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	ATL	LC	LC	LC	X	X
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	ATL	LC	LC	LC		X
Conopophagidae							
Conopophaga lineata	chupa-dente	ATL	LC	LC	LC	X	X
Grallariidae							
Grallaria varia	tovacuçu	-	LC	LC	LC		X
Rhinocryptidae							
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	ATL	LC	LC	LC		X
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	ATL	LC	LC	LC		X
Formicariidae							
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	-	LC	LC	LC	X	
Dendrocolaptidae							
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	-	LC	LC	LC	X	X
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	ATL	LC	LC	LC		X
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	-	LC	LC	LC	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	-	LC	LC	LC	X	X
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	ATL	LC	LC	LC		X
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	ATL	LC	LC	LC		X
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	-	LC	LC	LC		X
Xenopidae							
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	-	LC	LC	LC	X	X
Furnariidae							
Furnarius rufus	joão-de-barro	-	LC	LC	LC	X	X
Lochmias nematura	joão-porca	-	LC	LC	LC		X
Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	ATL	LC	LC	LC		X
Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	ATL	LC	LC	LC	X	
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	-	LC	LC	LC		X
Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	-	LC	LC	LC		X
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	ATL	LC	LC	LC	X	X
Anumbius annumbi	cochicho	-	LC	LC	LC	X	
Leptasthenura setaria	grimpeiro	ATL	LC	LC	NT		X
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	ATL	LC	LC	LC	X	X
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	-	LC	LC	LC		X
Synallaxis cinerascens	pi-puí	-	LC	LC	LC		X
Synallaxis ruficapilla	pichororé	ATL	LC	LC	LC	X	X
Synallaxis spixi	joão-teneném	-	LC	LC	LC	X	X
Synallaxis albescens	uí-pi	-	LC	LC	LC		X
Synallaxis frontalis	petrim	-	LC	LC	LC	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Pipridae							
Chiroxiphia caudata	tangará	ATL	LC	LC	LC	X	X
Pipra fasciicauda	uirapuru-laranja	-	LC	LC	LC	X	
Tityridae							
Schiffornis virescens	flautim	ATL	LC	LC	LC		X
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	-	LC	LC	LC		X
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	-	LC	LC	LC	X	X
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	-	LC	LC	LC		X
Pachyramphus castaneus	caneleiro	-	LC	LC	LC		X
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	-	LC	LC	LC		X
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	-	LC	LC	LC		X
Platyrinchidae							
Platyrinchus mystaceus	patinho	-	LC	LC	LC	X	X
Rhynchocyclidae							
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	-	LC	LC	LC	X	X
Corythopis delalandi	estalador	-	LC	LC	LC	X	X
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	-	LC	LC	LC	X	
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	-	LC	LC	LC		X
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	-	LC	LC	LC		X
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	-	LC	LC	LC	X	X
Myiornis auricularis	miudinho	ATL	LC	LC	LC	X	X
Hemitriccus diops	olho-falso	ATL	LC	LC	LC		X
Tyrannidae							

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	-	LC	LC	LC		X
Euscarthmus meloryphus	barulhento	-	LC	LC	LC		X
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	-	LC	LC	LC		X
Camptostoma obsoletum	risadinha	-	LC	LC	LC	X	X
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	-	LC	LC	LC	X	X
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	-	LC	LC	LC		X
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	-	LC	LC	LC		X
Elaenia parvirostris	tuque-pium	-	LC	LC	LC		X
Elaenia mesoleuca	tuque	-	LC	LC	LC		X
Elaenia chiriquensis	chibum	-	LC	LC	LC		X
Elaenia obscura	tucão	-	LC	LC	LC		X
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	-	LC	LC	LC		X
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	-	LC	LC	LC	X	X
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	-	LC	LC	LC	X	X
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	ATL	LC	LC	LC		X
Polystictus pectoralis	papa-moscas-canela	-	EN	LC	NT		X
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	-	LC	LC	LC		X
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	-	LC	LC	LC		X
Sirystes sibilator	gritador	-	LC	LC	LC	X	X
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	-	LC	LC	LC	X	X
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	-	LC	LC	LC	X	X
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	-	LC	LC	LC		X
Megarynchus pitangua	neinei	-	LC	LC	LC	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	LC	LC	LC	X	X
Tyrannus albogularis	suiriri-de-garganta-branca	-	LC	LC	LC		X
Tyrannus melancholicus	suiriri	-	LC	LC	LC		X
Tyrannus savana	tesourinha	-	LC	LC	LC		X
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	peitica-de-chapéu-preto	-	LC	LC	LC		X
Empidonomus varius	peitica	-	LC	LC	LC		X
Colonia colonus	viuvinha	-	LC	LC	LC		X
Arundinicola leucocephala	freirinha	-	LC	LC	LC		X
Pyrocephalus rubinus	príncipe	-	LC	LC	LC		X
Myiophobus fasciatus	filipe	-	LC	LC	LC	X	X
Gubernetes yetapa	tesoura-do-brejo	CSA	LC	LC	LC		X
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	-	LC	LC	LC		X
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	-	LC	LC	LC	X	
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	-	LC	LC	LC	X	X
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	-	LC	LC	LC		X
Xolmis velatus	noivinha-branca	-	LC	LC	LC		X
Nengetus cinereus	primavera	-	LC	LC	LC		X
Vireonidae							
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	-	LC	LC	LC	X	X
Vireo chivi	juruviara	-	LC	LC	LC		X
Corvidae							
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	-	LC	LC	LC	X	X
Hirundinidae							

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	-	LC	LC	LC	X	X
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	-	LC	LC	LC		X
Progne tapera	andorinha-do-campo	-	LC	LC	LC		X
Progne subis	andorinha-azul	-	DD	LC	LC		X
Progne chalybea	andorinha-grande	-	LC	LC	LC		X
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	-	LC	LC	LC	X	X
Tachycineta leucopyga	andorinha-chilena	-	LC	LC	LC		X
Riparia riparia	andorinha-do-barranco	-	LC	LC	LC		X
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	-	LC	LC	LC		X
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado	-	LC	LC	LC		X
Troglodytidae							
Troglodytes musculus	corruíra	-	LC	LC	LC	X	X
Polioptilidae							
Polioptila lactea	balança-rabo-leitoso	ATL	NT	LC	LC		X
Donacobiidae							
Donacobius atricapilla	japacanim	-	LC	LC	LC		X
Turdidae							
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	-	LC	LC	LC	X	X
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	-	LC	LC	LC	X	X
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	-	LC	LC	LC	X	X
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	ATL	LC	LC	LC		X
Turdus albicollis	sabiá-coleira	-	LC	LC	LC	X	X
Mimidae							

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	-	LC	LC	LC	X	X
Estrildidae							
Estrilda astrild	bico-de-lacre	-	LC	LC	LC		X
Passeridae							
Passer domesticus	pardal	EX	LC	LC	LC	X	X
Motacillidae							
Anthus chii	caminheiro-zumbidor	-	LC	LC	LC		X
Fringillidae							
Spinus magellanicus	pintassilgo	-	LC	LC	LC	X	X
Cyanophonia cyanocephala	gaturamo-rei	-	LC	LC	LC		X
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	-	LC	LC	LC	X	X
Euphonia chlorotica	fim-fim	-	LC	LC	LC	X	X
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	-	LC	LC	LC		X
Passerellidae							
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	-	LC	LC	LC		X
Arremon semitorquatus	tico-tico-do-mato	ATL	LC	LC	LC		X
Zonotrichia capensis	tico-tico	-	LC	LC	LC	X	X
Icteridae							
Leistes superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	-	LC	LC	LC		X
Cacicus chrysopterus	tecelão	-	LC	LC	LC	X	X
Cacicus haemorrhous	guaxe	-	LC	LC	LC		X
Icterus pyrrhopterus	encontro	-	LC	LC	LC		X
Molothrus oryzivorus	iraúna-grande	-	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Molothrus bonariensis	chupim	-	LC	LC	LC	X	X
Amblyramphus holosericeus	cardeal-do-banhado	-	LC	LC	LC		X
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	-	LC	LC	LC		X
Agelaioides badius	asa-de-telha	-	LC	LC	LC		X
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	-	LC	LC	LC		X
Pseudoleistes guirahuro	chupim-do-brejo	-	LC	LC	LC		X
Parulidae							
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	-	LC	LC	LC	X	X
Setophaga pitiayumi	mariquita	-	LC	LC	LC	X	X
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	-	LC	LC	LC		X
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	ATL	LC	LC	LC		X
Basileuterus culicivorus	pula-pula	-	LC	LC	LC	X	X
Cardinalidae							
Habia rubica	tiê-de-bando	-	LC	LC	LC	X	X
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	ATL	LC	LC	LC		X
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	-	LC	LC	LC		X
Cyanoloxia brissonii	azulão	-	LC	LC	LC		X
Thraupidae							
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	-	LC	LC	LC	X	X
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	-	LC	LC	LC		X
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	-	LC	LC	LC		X
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	-	LC	LC	LC	X	X
Tersina viridis	saí-andorinha	-	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Dacnis cayana	saí-azul	-	LC	LC	LC		X
Saltator similis	trinca-ferro	-	LC	LC	LC	X	X
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta	ATL	LC	LC	LC		X
Coereba flaveola	cambacica	-	LC	LC	LC		X
Asemospiza fuliginosa	cigarra-preta	-	LC	LC	LC		X
Volatinia jacarina	tiziu	-	LC	LC	LC	X	X
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	-	LC	LC	LC	X	X
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	-	LC	LC	LC		X
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	ATL	LC	LC	LC	X	X
Sporophila lineola	bigodinho	-	LC	LC	LC		X
Sporophila falcirostris	cigarrinha-do-sul	ATL	EN	VU	VU		X
Sporophila collaris	coleiro-do-brejo	-	LC	LC	LC		X
Sporophila nigricollis	baiano	-	LC	LC	LC		X
Sporophila caerulescens	coleirinho	-	LC	LC	LC	X	X
Sporophila leucoptera	chorão	-	VU	LC	LC		X
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	-	VU	VU	LC		X
Sporophila palustris	caboclinho-de-papo-branco	PAM	EN	VU	EN		X
Sporophila cinnamomea	caboclinho-de-chapéu-cinzento	PAM	EN	LC	VU		X
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	ATL	EN	VU	LC		X
Thlypopsis sordida	saí-canário	-	LC	LC	LC		X
Thlypopsis pyrrhocoma	cabecinha-castanha	ATL	LC	LC	LC		X
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	-	LC	LC	LC		X
Sicalis flaveola	canário-da-terra	-	LC	LC	LC	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Wikiaves
Sicalis luteola	tipio	-	LC	LC	LC		X
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	ATL	LC	LC	LC	X	X
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	-	LC	LC	LC	X	X
Cissopis leverianus	tietinga	-	LC	LC	LC	X	X
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	-	LC	LC	LC		X
Paroaria coronata	cardeal	-	LC	LC	LC		X
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	-	LC	LC	LC	X	X
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	-	LC	LC	LC		X
Stilpnia peruviana	saíra-sapucaia	ATL	LC	NT	VU		X

Legenda: Endemismo: ATL, Mata Atlântica; CSA, Cerrado; PAM, Pampas; EX, exótica. STATUS: PR - Listas de fauna ameaçada do estado do Paraná (Decreto Estadual nº 6040/2024), MMA - decreto federal (Portaria MMA n.º 148/2022). IUCN - Norma Internacional (IUCN - *Red List of Threatened Species*): LC, pouco preocupante; VU, vulnerável; NT, quase ameaçado, CR, criticamente ameaçado; E.N, em perigo. PEMG – Parque Estadual Mata dos Godoys.

Na **Tabela 60** são apresentadas as espécies da mastofauna de ocorrência na AII do empreendimento. As espécies registradas foram classificadas quanto aos graus de ameaça segundo as listas de fauna ameaçada do estado de Paraná (Decreto Estadual nº 6.040/2024), federal (Portaria MMA nº 148/2022) e União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) - *Red List of Threatened Species*.

Nesse sentido, foi realizado um compilado com 63 espécies, destas 9 são consideradas endêmicas e 19 estão listadas com algum grau de ameaça perante as listas oficiais consultadas.

Tabela 60 - Potenciais espécies da mastofauna ocorrentes na AII do empreendimento.

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Inaturalist
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	-	LC	LC	LC	X	
Lutreolina crassicaudata	cuíca-marrom	-	LC	LC	LC	X	
CINGULATA							
Dasypodidae							
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	-	LC	LC	LC	X	X
PILOSA							
Myrmecophagidae							
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	-	LC	LC	LC	X	X
LAGOMORPHA							
Leporidae							
Sylvilagus minensis	tapeti	Sim	LC	DD	EN	X	
Lepus europaeus	lebre-europeia	Ex	-	-	-		X
PRIMATES							
Cebidae							
Sapajus nigritus	macaco-prego	Sim	LC	NT	NT	X	X
RODENTIA							
Caviidae							
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	-	LC	LC	LC	X	X
Cuniculidae							
Cuniculus paca	paca	-	VU	LC	LC	X	

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Inaturalist
Dasyproctidae							
Dasyprocta azarae	cutia	-	LC	LC	DD	X	
Echimyidae							
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	-	LC	LC	LC		X
Erethizontidae							
Coendou prehensilis	ouriço-cacheiro	Sim	LC	NT	LC	X	
Sciuridae							
Guerlinguetus brasiliensis	caxinguelê	Sim	LC	LC	LC	X	
Cricetidae							
Thaptomys nigrita	rato-do-chão	Sim	LC	LC	LC	X	
Euryoryzomys russatus	rato-do-mato	Sim	LC	LC	LC	X	
Nectomys squamipes	rato-d'água	Sim	LC	LC	LC	X	
Oligoryzomys flavescens	rato-do-mato	Sim	LC	LC	LC	X	
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato	-	LC	LC	LC	X	
ARTIODACTYLA							
Cervidae							
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	-	CR	LC	NT	X	
Tayassuidae							
Dicotyles tajacu	cateto	-	E.N	LC	LC	X	
CARNIVORA							
Mustelidae							
Eira barbara	irara	-	LC	LC	LC		X
Lontra longicaudis	lontra	-	VU	LC	NT	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Inaturalist
Procyonidae							
Nasua nasua	quati	-	LC	LC	LC	X	X
Canidae							
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	-	LC	LC	LC	X	
Felidae							
Herpailurus yagouaroundi	gato-mourisco	-	VU	VU	LC	X	
Puma concolor	onça-parda	-	VU	NT	LC	X	
PERISSODACTYLA							
Tapiriidae							
Tapirus terrestris	anta	-	CR	VU	VU	X	
CHIROPTERA							
Molossidae							
Cynomops abrasus	morcego	-	LC	LC	DD	X	
Eumops glaucinus	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Molossus molossus	morcego-de-cauda-livre	-	LC	LC	LC	X	
Molossus rufus	morcego-cauda-de-rato-maior	-	LC	LC	LC	X	
Nyctinomops laticaudatus	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Nyctinomops macrotis	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Tadarida brasiliensis	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Noctilionidae							
Noctilio albiventris	morcego-pescador	-	LC	LC	LC	X	
Phyllostomidae							
Desmodus rotundus	morcego-vampiro-comum	-	LC	LC	LC	X	

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Inaturalist
Diaemus youngii	morcego-vampiro	-	LC	LC	LC	X	
Diphylla ecaudata	morcego-vampiro	-	LC	LC	LC	X	
Anoura caudifer	morcego-beija-flor	-	LC	LC	LC	X	
Glossophaga soricina	morcego-beija-flor	-	LC	LC	LC	X	
Micronycteris megalotis	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Phyllostomus hastatus	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Chrotopterus auritus	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Mimon bennettii	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Artibeus fimbriatus	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Artibeus lituratus	morcego-das-frutas	-	LC	LC	LC	X	
Artibeus obscurus	morcego	-	NT	LC	LC	X	
Chiroderma villosum	morcego	-	EN	LC	LC	X	
Platyrrhinus lineatus	morcego-de-linha-branca	-	LC	LC	LC	X	
Pygoderma bilabiatum	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Uroderma bilobatum	morcego	-	CR	LC	LC	X	
Vampyressa pusilla	morcego	-	LC	LC	DD	X	
Sturnira lilium	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Vespertilionidae							
Myotis levis	morcego	Sim	LC	LC	LC	X	
Myotis nigricans	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Myotis ruber	morcego-vermelho	-	LC	LC	NT	X	
Rhogeessa hussoni	morcego	-	CR	LC	DD	X	
Neoeptesicus brasiliensis	morcego	-	LC	LC	LC	X	

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	PEMG	Inaturalist
Neoeptesicus diminutus	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Neoeptesicus furinalis	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Histiotus velatus	morcego	-	LC	LC	DD	X	
Lasiurus ega	morcego	-	LC	LC	LC	X	
Lasiurus blossevillii	morcego-vermelho	-	LC	LC	LC	X	

Legenda: IUCN - *Internacional Union for Conservation of Nature's - Red List of Threatened Species*; Portaria MMA nº 148/2022; Decreto Estadual nº 6040/2024. LC - *Least concern* - pouco preocupante; NT - *Near Threatened* - quase ameaçada; VU – vulnerável; DD – deficiente de dados; EN – *endangered* – em perigo; Cr – criticamente ameaçado. PEMG – Parque Estadual Mata dos Godoys. Endemismo: Ex – exótica.

Para a caracterização da herpetofauna da região foram utilizados os dados disponíveis no Plano de Manejo do Parque Estadual da Mata dos Godoys e os dados constantes no site INaturalist. Nesses levantamentos foram registrados um total de 79 táxons da herpetofauna (35 espécies de anfíbios e 44 espécies de répteis).

Através das pesquisas, foi possível constatar que 25 espécies são endêmicas, porém nenhuma delas está nas listas de fauna ameaçada examinadas.

As espécies registradas foram classificadas quanto aos graus de ameaça segundo as listas de fauna ameaçada nas esferas Estadual (Decreto Estadual nº 6.040/2024), Federal (Portaria MMA nº 148/2022) e Internacional (IUCN - *Red List of Threatened Species*). As possíveis espécies ocorrentes da herpetofauna são apresentadas na **Tabela 61**.

Tabela 61 - Potenciais espécies da herpetofauna ocorrentes na AII do empreendimento.

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	Inaturalist	PEMG
ANURA							
Brachycephalidae							
Ischnocnema guentheri	rãzinha-do-folhiço	Sim	LC	LC	LC		X
Bufonidae							
Rhinella crucifer	cururu-pequeno	Sim	LC	LC	LC		X
Rhinella diptycha	sapo-cururu	Não	LC	LC	LC	X	X
Hylidae							
Aplastodiscus perviridis	perereca	Não	LC	LC	LC		X
Boana albopunctata	Perereca-cabrinha	Não	LC	LC	LC		X
Boana faber	sapo-martelo	Sim	LC	LC	LC		X
Boana prasina	perereca	Sim	LC	LC	LC		X
Boana semiguttata	perereca	Sim	LC	LC	LC		X
Dendropsophus minutus	perereca-de-ampulheta	Não	LC	LC	LC		X
Dendropsophus nanus	pererequinha-do-brejo	Não	LC	LC	LC		X
Scinax berthae	perereca	Não	LC	LC	LC		X
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	Não	LC	LC	LC		X
Scinax perereca	perereca	Sim	LC	LC	LC		X
Boana raniceps	perereca-rizada-de-bruxa	Não	LC	LC	LC		X
Trachycephalus typhonius	perereca-grudenta	Não	LC	LC	LC		X
Scinax catharinae	perereca	Sim	LC	LC	LC		X
Boana caingua	perereca	Não	LC	LC	LC		X
Bokermannohyla circumdata	perereca	Sim	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	Inaturalist	PEMG
Itapotihyla langsdorffii	perereca-castanhola	Sim	LC	LC	LC		X
Scinax rizibilis	perereca-rizadinha	Sim	LC	LC	LC		X
Hylodidae							
Crossodactylus sp	-	-	-	-	-		X
Leptodactylidae							
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	Não	LC	LC	LC		X
Leptodactylus labyrinthicus	rã-pimenta	Não	LC	LC	LC		X
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	Não	LC	LC	LC		X
Leptodactylus notoaktites	rãzinha-pingo-de-chuva	Sim	LC	LC	LC		X
Leptodactylus fuscus	rã-assobiadora	Não	LC	NC	NC		X
Leptodactylus mystacinus	rã-de-bigode	Não	LC	LC	LC		X
Leptodactylus podicipinus	rãzinha-pingo-de-chuva	Não	LC	LC	LC		X
Microhylidae							
Elachistocleis bicolor	sapo-guarda-da-barriga-cinza	Não	LC	LC	LC		X
Odontophrynidae							
Odontophrynus americanus	sapo-boi	Não	LC	LC	LC		X
Proceratophrys avelinoi	sapo-de-chifres	Sim	LC	LC	LC		X
Phyllomedusidae							
Phyllomedusa tetraploidea	perereca-das-folhagens	Não	LC	LC	LC		X
Centrolenidae							
Vitreorana uranoscopa	rã-de-vidro	Sim	LC	LC	LC		X
Craugastoridae							
Haddadus binotatus	rãzinha-da-mata	Sim	LC	LC	LC		X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	Inaturalist	PEMG
Ranidae							
Aquarana catesbeianus	rã-touro	Não	LC	LC	LC		X
SQUAMATA							
Gekkonidae							
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-doméstica	Não	LC	LC	LC	X	X
Leiosauridae							
Enyalius perditus	camaleãozinho	Sim	LC	LC	LC		X
Teiidae							
Salvator merianae	Teiú	Não	LC	LC	LC	X	X
Boidae							
Epicrates cenchria	Jibóia-arco-íris	Não	LC	LC	LC		X
Eunectes murinus	Sucuri-verde	Não	LC	LC	LC		X
Colubridae							
Spilotes p. pullatus	caninana	Não	LC	LC	LC		X
Chironius bicarinatus	cobra-cipó-verde	Não	LC	LC	LC		X
Chironius exoletus	cobra-cipó	Não	LC	LC	LC		X
Chironius laevicollis	-	Sim	LC	LC	LC		X
Palusophis bifossatus	jararacuçu-do-brejo	Não	LC	LC	LC		X
Dipsadidae							
Dipsas m. mikanii	dormideira	Sim	LC	LC	LC	X	X
Dipsas i. indica	dormideira	Não	LC	LC	LC		X
Clelia plumbea	muçurana	Não	LC	LC	LC		X
Oxyrhopus guibei	falsa-coral	Não	LC	LC	LC	X	X

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	Inaturalist	PEMG
Oxyrhopus petolarius	Coral-falsa	Não	LC	LC	LC		X
Tomodon dorsatus	cobra-espada	Não	LC	LC	LC		X
Mesotes strigatus	corredeira-lisa	Não	LC	LC	LC	X	X
Erythrolamprus poecilogyrus	cobra-de-capim	Não	LC	LC	LC		X
Erythrolamprus m. miliaris	Cobra-d'água	Não	LC	LC	LC	X	X
Xenodon merremii	Boipeva	Não	LC	LC	LC		X
Erythrolamprus a. aesculapii	falsa-coral	Sim	LC	LC	LC		X
Erythrolamprus frenatus	Falsa-coral	Não	LC	LC	LC		X
Erythrolamprus reginae	Cobra-d'água	Não	LC	LC	LC		X
Elapidae							
Micrurus corallinus	cobra-coral	Sim	LC	LC	LC	X	X
Micrurus lemniscatus	Cobra-coral	Não	LC	LC	LC		X
Viperidae							
Bothrops jararaca	Jararaca	Sim	LC	LC	LC		X
Crotalus d. durissus	cascavel	Não	LC	LC	LC	X	X
Bothrops moojeni	Caiçaca	Não	LC	LC	LC		X
Bothrops neuwiedi	Jararaca-pintada	Sim	LC	LC	LC		X
TESTUDINES							
Chelidae							
Hydromedusa tectifera	cágado-de-pescoço-comprido	Sim	LC	LC	LC		X
Phrynops geoffroanus	Cágado-de-barbicha	-	LC	LC	LC		X
CROCODYLIA							
Alligatoridae							

Táxon	Nome popular	Endemismo	Classificação de ameaça			Referências	
			PR	MMA	IUCN	Inaturalist	PEMG
Caiman latirostris	Jacaré-de-papo-amarelo	Não	LC	LC	LC		X
Anguidae							
Ameiva a. ameiva	bico-doce	Não	LC	LC	LC		X
Amphisbaenidae							
Amphisbaena mertensii	Cobra-de-duas-cabeças	Não	LC	LC	LC		X
Amphisbaena dubia	cobra-de-duas-cabeças	Sim	LC	LC	LC		X
Amphisbaena roberti	Cobra-de-duas-cabeças	Não	LC	LC	LC		X
Helicops modestus	Cobra-d'água	Não	LC	LC	LC		X
Philodryas olfersii	cobra-verde	Não	LC	LC	LC	X	X
Anomalepididae							
Liotyphlops beui	cobra-cega	Não	LC	LC	LC		X
Typhlopidae							
Amerotyphlops brongersmianus	Cobra-cega	Não	LC	LC	LC		X
Apostolepis dimidiata	Cobra-coral	Não	LC	LC	LC		X
Phalotris tricolor	falsa-coral	Não	LC	LC	LC		X
Echinanthera cephalostriata	cobrinha-cipó	Sim	LC	LC	LC		X
Echinanthera melanostigma	Corredeira-do-mato	Sim	LC	LC	LC		X

Legenda: Portaria MMA/ICMBio n.º 148/2022, Decreto Estadual Nº 6.40/2024, – Estado de São Paulo e Norma Internacional (IUCN - *Red List of Threatened Species*). LC - Least concern - menos preocupante. PEMG – Parque Estadual Mata dos Godoys.

Conforme o levantamento de dados secundários da ictiofauna da região foram registradas 134 espécies de peixes com potencial de ocorrência para a área do empreendimento, com 12 espécies constantes nas listas oficiais de fauna ameaçada.

As espécies registradas foram classificadas quanto aos graus de ameaça segundo as listas de fauna ameaçada nas esferas Estadual (Decreto Estadual nº 6.040/2024), Federal (Portaria MMA nº 148/2022) e Internacional (IUCN - *Red List of Threatened Species*). A **Tabela 62** demonstra o levantamento das espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área do empreendimento, com as devidas fontes.

Tabela 62 - Espécies da ictiofauna de provável ocorrência na AII.

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
CHARACIFORMES											
Anostomidae											
Leporellus vittatus	tagaura	aut	LC	LC	LC				1		
Leporinus amblyrhynchus	aracu	aut	LC	LC	LC			1	1		
Leporinus friderici	araçu-cabeça-gorda	aut	LC	LC	LC				1		
Leporinus striatus	canivete	aut	LC	LC	LC				1		
Leporinus octofasciatus	piau	aut	LC	LC	LC				1		
Megaleporinus macrocephalus	piauçu	alo	LC	LC	LC				1		
Megaeporinus elongatus	piau-verdadeiro	alo	LC	LC	LC				1		
Megaleporinus obtusidens	piapara	aut	LC	LC	LC				1		
Schizodon altoparanae	piau-bosteiro	aut	LC	LC	NT				1		
Schizodon intermedius	piau-bosteiro	aut	LC	LC	LC				1		
Schizodon nasutus	taguara	aut	LC	LC	LC				1		
Acestrorhynchidae											
Acestrorhynchus lacustris	-	aut	LC	LC	LC				1		
Bryconidae											
Brycon nattereri	pirapitinga	aut	LC	LC	LC				1		
Salminus brasiliensis	dourado	aut	LC	LC	LC				1		
Salminus hilarii	tabarana	aut	LC	LC	LC				1		

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
Serrasalmidae											
Myleus tiete	pacupeva	aut	NT	-	NT				1		
Serrasalmus spilopleura	piranha	alo	LC	LC	LC				1		
Triportheidae											
Triportheus angulatus	sardinha-branca	alo	LC	LC	LC				1		
Characidae											
Astyanax altiparanae	lambari-do-rabo-amarelo	aut	LC	-	LC	1		1	1	1	1
Astyanax bockmanni	lambari	aut	LC	LC	LC	1					
Psalidodon paranae	lambari	aut	LC	LC	LC			1	1		
Astyanax jenynsii	lambari	alo	DD	-	LC			1			
Astyanax lacustris	lambari-do-rabo-amarelo	aut	LC	LC	LC			1			
Astyanax laticeps	lambari-cabeçudo	alo	LC	LC	LC			1			
Astyanax scabripinnis	lambari-prata	aut	LC	LC	LC			1	1		
Astyanax totae	lambari	alo	LC	LC	LC			1	1		
Bryconamericus iheringii	lambari	aut	LC	LC	LC		1	1	1	1	1
Bryconamericus microcephalus	-	alo	LC	LC	LC			1			
Bryconamericus turiuba	-	aut	LC	LC	LC			1			
Galeocharax knerii	saicanga	aut	LC	-	LC				1		
Hyphessobrycon eques	mato-grosso	alo	LC	LC	LC				1		
Hyphessobrycon iheringi	piaba	alo	DD	-	DD			1			

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
Mimagoniates microlepis	lambari-azul	aut	LC	LC	LC			1			
Moenkhausia intermedia	lambari	alo	LC	LC	LC				1		
Psalidodon bifasciatus	lambari-do-rabo-vermelho	aut	LC	LC	LC			1			
Psalidodon fasciatus	lambari-do-rabo-vermelho	aut	LC	LC	LC			1	1		
Deuterodon iguape	lambari	aut	LC	LC	LC			1			
Serrapinnus notomelas	piquira	aut	LC	LC	LC				1		
Odontostilbe stenodon	piquira	aut	LC	-	LC				1		
Oligosarcus paranensis	tambicu	aut	LC	LC	LC			1	1		
Piabina argentea	piaba	aut	LC	LC	LC			1	1		
Crenuchidae											
Characidium gomesi	canivete	aut	LC	LC	LC				1		
Characidium zebra	canivete	aut	LC	LC	LC			1	1		1
Characidium schubarti	-	alo	LC	LC	LC				1		
Characidium pterostictum	canivete-de-rio	alo	LC	LC	LC	1		1			
Erythrinidae											
Hoplias malabaricus	traíra	aut	LC	LC	LC		1	1	1	1	1
Lebiasinidae											
Pyrrhulina australis	charutinho	aut	LC	LC	LC				1		
Parodontidae											
Apareiodon affinis	charuto	aut	LC	LC	LC				1		

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
Apareiodon ibitiensis	canivete	aut	LC	LC	LC			1	1		
Apareiodon piracicabae	canivete	aut	LC	LC	LC			1	1		
Parodon tortuosus	charutinho	aut	LC	-	LC				1		
Prochilodontidae											
Prochilodus lineatus	corimbatá	aut	LC	LC	LC				1		
Curimatidae											
Cyphocharax modestus	saguiru	aut	LC	LC	LC				1		
Cyphocharax nagelli	saguiru	alo	LC	-	LC				1		
Steindachnerina insculpta	papa-terra	aut	LC	LC	LC				1		
CYPRINODONTIFORMES											
Poeciliidae											
Poecilia reticulata	lebiste	ex	LC	-	-	1			1	1	1
Xiphophorus hellerii	peixe-espada	ex	LC	-	-					1	
Phalloceros harpagos	barrigudinho	aut	LC	LC	LC			1			
Phalloceros caudimaculatus	barrigudinho	aut	LC	LC	LC	1			1		
Cnesterodon carnegiei	barrigudinho	alo	VU	VU	VU				1		
Cnesterodon hypselurus	barrigudinho	aut	EN	LC	LC			1	1		
Cnesterodon iguape	guarú-de-apiaí	alo	CR	-	NT			1			
GYMNOTIFORMES											
Gymnotidae											

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
Gymnotus carapo	carapo	aut	LC	LC	LC				1		1
Gymnotus inaequilabiatus	tuvira	aut	LC	LC	LC			1			
Apteronotidae											
Porotergus ellisi	-	aut	LC	-	LC				1		
Sternarchorhynchus britski	ituí	aut	DD	-	DD				1		
Sternopygidae											
Eigenmannia virescens	ituí-transaprente	alo	LC	LC	LC				1		
Sternopygus macrurus	ituí	aut	LC	LC	LC				1		
CICHLIFORMES											
Cichlidae											
Cichlasoma paranaense	acará	aut	LC	LC	LC				1		
Crenicichla britskii	patrona	aut	LC	LC	LC				1		
Crenicichla niederleinii	-	alo	LC	LC	DD				1		
Geophagus brasiliensis	cará	aut	LC	LC	LC	1	1	1	1	1	1
Geophagus iporangensis	cará	aut	LC	LC	LC			1			
Oreochromis niloticus	tilápia	ex	LC	-	-				1		
Coptodon rendalli	tilápia	ex	LC	-	-		1	1	1		
PERCIFORMES											
Sciaenidae											
Plagioscion squamosissimus	curvina	alo	LC	-	LC				1		

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
SILURIFORMES											
Callichthyidae											
Corydoras aeneus	caborja	aut	LC	LC	LC				1		
Corydoras ehrhardti	limpa-vidro	aut	LC	LC	LC			1	1		
Corydoras paleatus	coridora-pimenta	aut	LC	LC	LC			1	1		
Callichthys callichthys	tambuatá	aut	LC	LC	LC			1	1		1
Hoplosternum littorale	tamoatá	aut	LC	LC	LC				1		
Clariidae											
Clarias gariepinus	bagre-africano	ex	LC	-	-				1		
Aspredinidae											
Bunocephalus larai	rebeca	aut	LC	LC	LC				1		
Auchenipteridae											
Tatia neivai	bagrinho	aut	LC	LC	LC				1		
Cetopsidae											
Pseudocetopsis gobioides	babão	aut	LC	-	LC				1		
Doradidae											
Rhinodoras dorbignyi	botoado	aut	LC	LC	LC				1		
Heptapteridae											
Chasmocranus lopezae	-	aut	LC	LC	LC			1			
Cetopsorhamdia iheringi	bagrinho	aut	LC	LC	LC				1		
Heptapterus mustelinus	-	aut	LC	LC	LC			1	1		

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
Imparfinis mirini	bagrinho	aut	LC	LC	LC				1		
Imparfinis schubarti	mandi	aut	LC	LC	LC				1		
Imparfinis longicauda	mandizinho	aut	LC	LC	-				1		
Phenacorhamdia tenebrosa	bagrinho	aut	LC	LC	LC	1			1		
Pimelodella meeki	mandizinho	aut	DD	LC	LC				1		
Pimelodella transitoria	-	alo	LC	LC	LC			1			
Rhamdia quelen	jundiá	aut	LC	LC	LC	1		1	1	1	1
Rhamdiopsis moreirai	bagre	alo	LC	LC	LC			1	1		
Rhamdioglanis transfasciatus	bagre	aut	LC	LC	LC			1			
Loricariidae											
Harttia kronei	bituva	aut	LC	LC	LC			1			
Hypostomus cf. hermanni	-	aut	LC	LC	LC			1			
Hypostomus cf. nigromaculatus	cascudo	aut	LC	LC	LC			1			
Hypostomus strigaticeps	cascudo-pintado	aut	LC	LC	LC			1			
Hypostomus ancistroides	cascudo	aut	LC	LC	LC	1	1	1	1	1	1
Hypostomus interruptus	-	aut	LC	LC	LC			1			
Hypostomus albopunctatus	cascudo-ferro	aut	LC	LC	LC			1	1		
Hypostomus paulinus	cascudo	aut	LC	LC	LC			1			
Hypostomus tietensis	cascudo	aut	DD	LC	LC			1			
Otothyropsis biamnicus	cascudinho	aut	LC	LC	LC			1			

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
Rineloricaria pentamaculata	cascudo	aut	LC	LC	LC	1					
Isbrueckerichthys duseni	cascudo-do-dente-quebrado	aut	LC	LC	LC			1			
Isbrueckerichthys epakmos	cascudo-de-topete	aut	LC	LC	LC			1			
Kronichthys lacerta	-	aut	LC	LC	LC			1			
Proloricaria prolixa	rapa-canoa	aut	LC	LC	LC				1		
Megalancistrus parananus	cascudo-abacaxi	aut	LC	LC	LC			1	1		
Microlepidogaster depressinotus	cascudinho	alo	LC	-	LC				1		
Neoplecostomus paranensis	-	alo	LC	LC	LC				1		
Neoplecostomus ribeirensis	cascudo	aut	LC	LC	LC			1	1		
Neoplecostomus yapo	cascudo	alo	LC	LC	LC			1	1		
Rhinelepis aspera	acari-roncador	aut	LC	LC	LC				1		
Rineloricaria latirostris	cascudo	aut	LC	LC	LC				1		
Pseudotothyris obtusa	cascudinho	aut	LC	LC	LC			1			
Pimelodidae											
Megalonema platanus	pati	alo	LC	-	LC				1		
Pimelodus heraldoi	-	aut	LC	-	LC				1		
Pimelodus maculatus	bagre	aut	LC	LC	LC				1		
Pimelodus paranaensis	mandi	aut	LC	LC	LC				1		
Pinirampus pirinampu	barbado	aut	LC	LC	LC				1		
Pseudoplatystoma corruscans	pintado	aut	NT	VU	VU				1		

Táxon	Nome popular	Origem	Classificação de ameaça			Referências bibliográficas					
			IUCN	PR	MMA	Shimizu (2020)	Souza *et al*, 2015	NUP	Shibata *et al*., 2002	Shibata *et al*, 2009	Vieira & Chibata, 2007
Steindachneridion scripta	surubim	aut	-	LC	VU				1		
Pimelodidae											
Pseudopimelodus mangurus	bagre-sapo	aut	LC	LC	LC				1		
Synbranchus marmoratus	enguia-d'água-doce	aut	LC	LC	LC				1	1	1
Trichomycteridae											
Cambeva davisi	cambeva	aut	LC		LC			1			
Cambeva diabola	cambeva	aut	LC		LC			1			
Trichomycterus zonatus	cambeva	alo	DD	-	LC			1			
Trichomycterus davisi	cambeva	aut	LC	LC	LC	1					

Legenda: Origem: aut = autóctone; alo = alóctone; ex = exótica. Grau de ameaça: Portaria MMA/ICMBio n.º 148/2022, Decreto Estadual Nº 6.40/2024, – Estado de São Paulo e Norma Internacional (IUCN - Red List of Threatened Species). LC - Least concern - menos preocupante; NT – quase aemaçado; EN - em perigo; VU – vulnerável, CR – criticamente ameaçado; DD – dados deficientes para a espécie.

Para o levantamento de dados secundários de invertebrados terrestres, utilizou-se o monitoramento de fauna da duplicação da PR-151, por ser o estudo disponível mais próximo à Área de Influência Indireta (AII). Foram registradas 94 espécies, das quais quatro constam em listas oficiais de fauna ameaçada. A classificação do grau de ameaça seguiu as esferas estadual (Decreto nº 6.040/2024), federal (Portaria MMA nº 148/2022) e internacional (IUCN). A **Tabela 63** demonstra o levantamento das espécies de invertebrados terrestres para a AII do empreendimento.

Tabela 63 - Potenciais espécies de invertebrados terrestres ocorrentes em áreas mais próximas da AII do empreendimento.

Táxon	Guilda	Sens	End.	PR	MMA	IUCN
Alpaida alticeps	Carnívora	Baixa		-	-	-
Mischocyttarus cassununga	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Passalus coniferus	Detritívora	Baixa		-	-	-
Aspidoglossa sp.	Carnívora	Baixa		-	-	-
Hiereoblatta cassidea	Onívora	Média		-	-	-
Photinopygus cyanelytrius	Detritívora	Baixa		-	-	-
Strongylosomus nigripes	Micetófaga	Baixa		-	-	-
Acanthagrion gracile	Carnívora	Baixa		-	LC	LC
Adephaga sp	Carnívora	Baixa		-	-	-
Allopodagrion contortum	Carnívora	Baixa		-	LC	LC
Anarthia amathea	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Anarthia jatrophae	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Apiomerus flavionnis	Insetívora	Baixa		-	-	-
Apis mellifera	Nectarívora	Baixa	Exótica	-	-	DD
Apotetamenus clipeatus	Folívora	Baixa		-	-	-
Argiope argentata	Carnívora	Baixa		-	-	-
Aspidoglossa sp	Carnívora	Baixa		-	-	-
Blaberus giganteus	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Bombus brasiliensis	Nectarívora	Média		LC	-	DD
Brachygastra lecheguana	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Camponotus melanoticus	Folívora	Baixa		LC	-	-
Carmenta sp	Folívora	Baixa		-	-	-
Chapoda gitae	Predador	Baixa		-	-	-
Chromacris speciosa	Folívora	Baixa		-	-	-
Chrysoperla externa	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Coccinella septempunctata	Insetívora	Baixa	Exótica	-	-	-
Cogia calchas	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Conoderus scalaris	Carnívora	Baixa		-	-	-

Táxon	Guilda	Sens	End.	PR	MMA	IUCN
Coprophanaeus sp	Necrófaga	Baixa		-	-	-
Ctenus medius	Carnívora	Baixa		-	-	-
Culicoides paraenses	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Cyclonedan sanguínea	Insetívora	Baixa		DD	-	-
Cyrtomenus sp	Folívora	Baixa		-	-	-
Delphacodes puella	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Diabrotica sp	Folívora	Baixa		-	-	-
Diaethria clymena	Frugívora	Baixa		LC	LC	-
Dichotomius semisquamosus	Coprofága	Baixa		-	-	-
Dilactor bilineatus	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Diloboderus abderus	Folívora	Baixa		DD	-	-
Diomus tucumanus	Insetívora	Baixa		-	-	-
Dysdercus ruficollis	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Edessa leucogramma	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Emesis russula	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Epilampra heusseriana	Onívora	Média		-	-	-
Eucereon vestalis	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Eunica eburnea	Nectarívora	Baixa		LC	-	-
Euptoieta hegesia	Nectarívora	Baixa		LC	LC	-
Euspilotus sp	Insetívora	Baixa		-	-	-
Fidena campolarguensis	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Galerita sp	Carnívora	Baixa		-	-	-
Greta oto	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Gryllus assimilis	Folívora	Baixa		-	-	-
Hamadryas februa	Frugívora	Baixa		LC	-	-
Heliconius erato	Nectarívora	Baixa		LC	LC	-
Helix aspersa	Folívora	Baixa	Exótica	-	-	LC
Hermeuptychia hermes	Frugívora	Baixa		LC	LC	-
Hetaerina rosea	Carnívora	Baixa		-	LC	LC
Hyalymenus sp	Fitofaga	Baixa		-	-	-
Ischyrus brasiliensis	Micetófaga	Baixa		-	-	-
Lagria villosa	Folívora	Baixa	Exótica	-	-	-
Lema sp	Folívora	Baixa		-	-	-
Leucauge sp	Carnívora	Baixa		-	-	-
Leucothyreus sp	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Lucilia sericata	Nectarivora	Baixa		-	-	-
Lycosa erythrognatha	Carnívora	Baixa		-	-	-
Maekistocera longipennis	Nectarívora	Baixa		-	-	-

Táxon	Guilda	Sens	End.	PR	MMA	IUCN
Mahanarva fimbriolata	Fitofaga	Baixa		-	-	-
Mallodon spinibarbis	Detritivora	Baixa		-	-	-
Manogea porracea	Carnívora	Baixa		-	-	-
Meteorus sp	Parasotóide	Baixa		-	-	-
Misumenops maculissparsus	Carnívora	Baixa		-	-	-
Neoponera marginata	Necrófaga	Baixa		LC	LC	-
Orphulella sp	Folívora	Baixa		-	-	-
Oxyagrion simili	Carnívora	Baixa		-	-	-
Pantala flavescens	Carnívora	Baixa		-	LC	-
Passalus convexus	Detritívora	Baixa		-	-	-
Pelidnotina sp.	Folívora	Baixa		-	-	-
Peromatus notatus	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Phloea corticata	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Phoebis philea	Nectarívora	Baixa		LC	-	-
Poeciloderrhis sp.	Onívora	Média		-	-	-
Polybia sp	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Progonyletoidellus striatus	Carnívora	Média		-	-	-
Psapharochus cylindricus	Detritívora	Baixa		-	-	-
Tmarus sp	Carnívora	Baixa		-	-	-
Toxomerus procrastinatus	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Toxomerus pulchellus	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Toxomerus watsono	Fitófaga	Baixa		-	-	-
Tramea abdominalis	Carnívora	Baixa		-	LC	LC
Trigona spinipes	Nectarívora	Média		LC	LC	-
Urbanus proteus	Nectarívora	Baixa		LC	-	-
Xanthandrus comptus	Nectarívora	Baixa		-	-	-
Xenopygus analis	Detritívora	Baixa		DD	-	-
Zelus armillatus	Insetívora	Baixa		-	-	-

Conforme o levantamento de dados secundários dos invertebrados aquáticos foram registradas 117 espécies.

Ressalta-se que não foram identificados dados acerca de espécies de invertebrados aquáticos ameaçadas de extinção aplicáveis à área de estudo a partir do Decreto Estadual 6.040/2024, Portaria MMA 148/2022 e IUCN, evidenciando a limitação de informações disponíveis para esse grupo taxonômico. A **Tabela 64** demonstra o

levantamento de dados secundários das espécies de invertebrados terrestres com as devidas fontes.

Tabela 64 - Potenciais espécies de invertebrados aquáticos ocorrentes em áreas mais próximas da AII do empreendimento.

Táxon	Guilda Trófica	Endemismo	Fonte	
			MF - PR151	MI - UHE Tibagi Montante
Arcellinida				
Arcellidae				
Arcella sp	Micrófago		X	
Arcella costata	Predador			X
Arcella vulgaris	Predador			X
Galeripora dentata	Predador			X
Galeripora megastoma	Predador			X
Centropyxidae				
Centropyxis sp	Coletor		X	
Centropyxis aculeata	Bac/Det			X
Centropyxis ecornis	Bac/Det			X
Centropyxis gibba	Bac/Det			X
Centropyxis marsupiformis	Bac/Det			X
Centropyxis platystoma	Bac/Det			X
Difflugiidae				
Difflugia elegans	Parasita		X	
Difflugia gigantea	Micrófago		X	
Difflugia sp	Micrófago		X	
Cylindrifflugia elegans	Bac/Det			X
Netzelia corona	Bac/Det			X
Netzelia oviformis	Bac/Det			X
Architaenioglossa/Mesogastropoda				
Ampullariidae				
Pomacea bridgesii	Detritívora		X	
Pomacea paludosa	Detritívora	Exótica	X	
Pomacea sp.	Detritívoro			X
Arhynchobdellida				
Glossiphoniidae				
Hellobdela sp.	Predador		X	
Calanoida				
-				
copepodito de Calanoida	Filtrador			X
náuplio de Calanoida	Filtrador			X

Táxon	Guilda Trófica	Endemismo	Fonte	
			MF - PR151	MI - UHE Tibagi Montante
náuplio de Cyclopoida	Filtrador			X
Diaptomidae				
Argyrodiaptomus azevedoi	Filtrador			X
Cladocera				
Bosminidae				
Bosmina sp	Micrófago		X	
Bosmina freyi	Filtrador			X
Bosminopsis deitersi	Filtrador			X
Chydoridae				
Coronatella poppei	Filtrador			X
Ilyocryptidae				
Ilyocryptus spinifer	Filtrador			X
Moinidae				
Moina micrura	*Micrófago*		*X*	
Moina minuta	Filtrador			X
Macrothricidae				
Macrothrix laticornis	Filtrador			
Sididae				
Diaphanosoma spinulosum	Filtrador			X
Coleoptera				
Dytiscidae				
Aedokritus sp	Coletor		X	
Megadytes giganteus	Detritivora		X	
Megadytes sp	Detritivora		X	
Cyclopoida				
Cyclopidae				
Acanthocyclops robustus	Predador			X
Thermocyclops decipiens	Predador			X
Thermocyclops minutus	Predador			X
Hydrophilidae				
Derallus sp	Coletor		*X*	
Diptera				
Ceratopogonidae				
Culicoides sp	Coletor		X	
Culicoides sp 1	Coletor		X	
Alluaudomyia sp.	Predador			X
Atrichopogon sp.	Predador			X

Táxon	Guilda Trófica	Endemismo	Fonte	
			MF - PR151	MI - UHE Tibagi Montante
Chaoboridae				
Chaoborus sp	Coletor		X	
Chironomidae				
Chironomus sp.	Coletor		X	
Coelotanypus sp	Fragmentador		X	
Culicidae				
Culex sp	Detritívora		X	
Simuliidae				
Simulium sp	Coletor		X	
Simulium sp. 1	Detritívora		X	
Ephemeroptera				
Baetidae				
Camelobaetidius sp.	Detritívora			X
Compsurus sp	Micrófago		X	
Baetodes sp.	Detritívora			X
Caenidae				
Caenis sp	Micrófago		X	X
Leptohyphidae				
Tricorythopsis sp.	Detritívora			X
Haplotaxida				
Naididae				
Dero sp	Detritívora		X	
Haemonais waldvogeli	Detritívora		X	
Pristina sp	Detritívora		X	
Tubificidae				
Tubifex rivulorum	Detritívora		X	
Hemiptera				
Belostomatidae				
Belostoma ripicolum	Predador		X	
Belostoma sp	Micrófago		X	
Odonata				
Coenagrionidae				
Allopodagrion sp	Predador		X	
Libellulidae				
Pantala sp	Predador		X	
Gomphidae				
Aphylla sp.	Predador			X

Táxon	Guilda Trófica	Endemismo	Fonte	
			MF - PR151	MI - UHE Tibagi Montante
Calopterygidae				
Hetaerina sp.	Predador			X
Ploima				
Asplanchnidae				
Asplanchna sieboldi	Predador			X
Notommatidae				
Cephalodella sp.	Det/Pre		X	
Brachionidae				
Brachionus sp	Fragmentador		X	
Plationus sp	Micrófago		X	
Brachionus caudatus	Filtrador			X
Brachionus dolabratus	Filtrador			X
Brachionus falcatus	Filtrador			X
Brachionus forficula	Filtrador			X
Kellicottia bostoniensis	Filtrador			X
Plationus patulus	Detritívora			X
Platyias quadricornis	Filtrador			X
Conochilidae				
Conochilus sp	Detritívora		X	
Conochilus coenobasis	Filtrador		X	X
Conochilus dossuarius	Filtrador			X
Conochilus unicornis	Filtrador			X
Euchlanidae				
Dipleuchlanis propatula	Detritívora			X
Euchlanis dilatata	Det/Pre			X
Lecanidae				
Lecane sp	Micrófago		X	
Lecane bulla	Filtrador			X
Lecane hamata	Filtrador			X
Lecane ludwigi	Filtrador			X
Lecane luna	Filtrador			X
Lecane lunaris	Filtrador			X
Lecane monostyla	Fil/Det			X
Lecane quadridentata	Fil/Det			X
Lecane signifera	Filtrador			X
Lecane stenroosi	Filtrador			X
Lepadellidae				

Táxon	Guilda Trófica	Endemismo	Fonte	
			MF - PR151	MI - UHE Tibagi Montante
Lepadella patella	Detritívoro			X
Keratellidae				
Keratella americana	Filtrador			X
Keratella cochlearis	Filtrador			X
Keratella lenzi	Filtrador			X
Keratella tropica	Filtrador			X
Trichotriidae				
Trichotria tetractis	Filtrador			X
Trichocercidae				
Trichocerca cylindrica	Filtrador			X
Trichocerca similis	Filtrador			X
Synchaetidae				
Synchaeta stylata	Filtrador			X
Polyarthra dolichoptera	Filtrador			X
Testudinellidae				
Testudinella patina	Filtrador			X
Hexarthridae				
Hexarthra mira	Filtrador			X
Floscullariaceae				
Filiniidae				
Filinia opoliensis	Filtrador			X
Floscullariidae				
Ptygura libera	Filtrador			X
Testudinellidae				
Pompholyx complanata	Filtrador			X
Euglyphida				
Cyphoderiidae				
Cyphoderia ampulla	Bac/Det			X
Podocopida				
Cyprididae				
Cypridopsis vidua	Micrófago		X	
Strandesia bicuspis	Micrófago		X	
Trichoptera				
Leptoceridae				
Triplectides sp.	Detritívora		X	
Polycentropodidae				
Cyrnellus sp.	Predador			X

Táxon	Guilda Trófica	Endemismo	Fonte	
			MF - PR151	MI - UHE Tibagi Montante
Venerida				
Cyrenidae				
Corbicula fluminea	Coletor	Exótica	X	
Corbicula sp.	Filtrador			X
Veneroida				
Sphaeriidae				
Pisidium sp.	Filtrador			X
Rhynchobdellida				
Glossiphonidae				
Helobdella sp.	Predador			X

Legenda: MF PR151 – Monitoramento de fauna da duplicação da PR 151 em Ponta Grossa/PR; MI UHE Tibagi Montante – Monitoramento de ictioplâncton na Usina Hidrelétrica Tibagi Montante, em Tibagi/PR.

Cumpre informar que será realizado o levantamento de dados primários dos grupos faunísticos. A autorização para o levantamento de fauna está em tramitação neste órgão sob o Protocolo nº 25.588.693-2.

Adicionalmente para os estudos de fauna, no que se refere à apresentação do projeto de drenagem e das Obras de Arte Especiais (OAEs) em arquivo vetorial georreferenciado (KMZ, KML ou shapefile), conforme solicitado no Termo de Referência, esclarece-se que tais documentos serão apresentados na próxima fase do licenciamento ambiental. Essa definição decorre do fato de que o empreendimento se encontra atualmente em fase de projeto funcional, a qual será sucedida pela etapa de anteprojeto, momento em que serão elaboradas as plantas específicas dos estudos hidráulicos. Dessa forma, a apresentação dos referidos projetos em nível executivo será realizada oportunamente, quando houver maior detalhamento técnico, garantindo maior precisão e consistência das informações a serem disponibilizadas.

8.3. Meio socioeconômico

O presente item apresenta o diagnóstico socioeconômico da região, contemplando informações relacionadas à população, saúde, educação e economia, bem como a análise dos possíveis impactos do empreendimento sobre as condições de vida da comunidade local. Dessa forma, os dados foram organizados de acordo com as áreas de influência estabelecidas, conforme delimitação apresentada no item **7. Áreas de Influência.**

Para a elaboração desta seção, foram coletados dados secundários por meio de consultas ao portal IBGE Cidades e aos Censos Demográficos do IBGE, além de outros estudos e plataformas que consolidam informações relevantes para a análise dos aspectos sociais dos municípios, como o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES).

Neste estudo, também são apresentados o histórico de uso e ocupação do solo, bem como o mapeamento da situação atual no entorno do empreendimento, o zoneamento municipal, dados demográficos, a caracterização dos equipamentos e serviços públicos, o mapeamento da infraestrutura viária e a análise da paisagem urbana. O diagnóstico contempla ainda o levantamento de bens de interesse histórico, arqueológico e paleontológico, além da identificação de comunidades tradicionais e de sítios arqueológicos, históricos e culturais presentes na área de estudo, bem como a análise das relações de dependência entre a população local, a rodovia existente e o futuro contorno viário, com base em pesquisa socioeconômica realizada a partir de dados primários, secundários e entrevistas qualificadas.

8.3.1. Uso e ocupação do solo

8.3.1.1. Histórico do uso e ocupação do solo na AII

Os municípios de Apucarana e Arapongas estão localizados na região Norte Central Paranaense, entre os municípios de Maringá e Londrina, integrando a área de influência regional de Londrina. O processo de ocupação e colonização do norte do Paraná teve início no século XIX, inicialmente associado ao povoamento da região com objetivos militares, voltados à proteção territorial, e administrativos, relacionados à arrecadação de tributos. Nesse contexto, destaca-se a criação da Colônia Militar de Jataí, em 1854, em uma área que já era habitada por diferentes grupos indígenas, entre os quais os Guayanases, Caingangues e Guaranis (TUMA, 2001).

A ocupação regional intensificou-se posteriormente com a expansão da malha ferroviária. Em 1908, a chegada da Estrada de Ferro Sorocabana à cidade de Ourinhos, no estado de São Paulo, próxima à divisa com o Paraná, contribuiu para ampliar o fluxo de pessoas, mercadorias e investimentos para o interior paranaense.

Nesse ínterim, em dezembro de 1923, um grupo de investidores ingleses chegou ao Brasil vinculado à chamada Missão Inglesa, também conhecida como Missão Montagu. A iniciativa tinha como finalidade avaliar as possibilidades de aplicação de capital estrangeiro no país, especialmente na aquisição de terras destinadas ao cultivo de algodão, com o objetivo de atender à demanda da indústria têxtil britânica. Após retornarem a Londres, em 1924, Lord Lovat e seus associados fundaram a empresa *Brazil Plantations Sundicate* LTDA. No ano seguinte, a companhia transformada em *Paraná Plantations*, tendo como subsidiária no Brasil a Companhia de Terras Norte do Paraná (CNTP) (FARIA, 2015).

A ocupação da área correspondente aos atuais municípios de Apucarana e Arapongas está diretamente relacionada à atuação da CNTP, especialmente a partir da década de 1920. Diferentemente de outras regiões brasileiras, o processo de ocupação territorial ocorreu de forma planejada, fundamentado na comercialização de lotes rurais de pequenas e médias dimensões (glebas). Essa estratégia contribuiu para evitar, naquele momento inicial, a concentração fundiária típica de latifúndios improdutivos e favoreceu uma ocupação mais intensiva do território (TOMAZI, 2010).

Nesse contexto, o principal vetor econômico foi o Ciclo do Café, frequentemente denominado "ouro verde", responsável por atrair contingentes migratórios provenientes de estados como Minas Gerais e São Paulo, além de imigrantes europeus — sobretudo italianos, alemães e poloneses — e asiáticos, com destaque para japoneses.

Paralelamente ao planejamento das áreas urbanas, suburbanas e de chácaras promovido pela CNTP, diversos povoados surgiram de forma relativamente rápida em função do avanço da ferrovia. Com o êxito do empreendimento conduzido pela companhia, a cidade de Londrina foi elevada à categoria de município em 1934. Na mesma década, os núcleos básicos superaram as expectativas de crescimento, então foram fundados os núcleos urbanos entre eles Cambé (1930), Rolândia (1932), Arapongas (1935), Mandaguari (1937) e Apucarana (1938). Até o ano de 1943, esses núcleos mantiveram diferentes vínculos administrativos e funcionais com o município de Londrina (FARIA, 2015).

Após a consolidação de Londrina como município, em 1934, a Companhia de Terras Norte do Paraná direcionou suas ações para a abertura do patrimônio de Apucarana. Para essa finalidade, foram enviados à região o Sr. Benevides Mesquita, o Sr. Kurt Jakowatz e outros colaboradores, responsáveis pela demarcação inicial do futuro núcleo urbano. Posteriormente, chegaram os primeiros moradores, marcando o início efetivo do povoamento local. Inicialmente, Apucarana foi concebida como um núcleo de apoio e abastecimento para a área rural circundante. Contudo, o crescimento do município superou as projeções iniciais, em razão do esforço de seus primeiros habitantes e, sobretudo, do período de maior expansão da cafeicultura entre as décadas de 1940 e 1960, além do intenso crescimento populacional observado no norte do Paraná (FARIA, 2015).

Durante a década de 1940, o dinamismo econômico regional atraiu expressivos contingentes populacionais para o norte paranaense, resultando na expansão tanto das áreas rurais quanto dos centros urbanos.

A emancipação política de Apucarana ocorreu em 30 de dezembro de 1943, por meio do Decreto-Lei nº 199, assinado pelo interventor Manuel Ribas, que instituiu simultaneamente o município e a comarca, a partir do desmembramento do território anteriormente pertencente a Londrina (APUCARANA, 1983).

Com o declínio da cafeicultura no Brasil, observou-se uma reestruturação das atividades produtivas regionais. Parte dos produtores rurais passou a adotar sistemas agrícolas mecanizados, substituindo gradualmente o cultivo do café por culturas de grãos, como soja, milho e trigo. Esse processo reduziu a demanda por mão de obra no campo, estimulando o deslocamento populacional para as áreas urbanas. Nesse cenário, Apucarana desenvolveu um segmento industrial relevante na área de confecção, especialmente na produção de bonés, atividade pela qual o município se tornou reconhecido nacionalmente. Atualmente, a economia local apresenta perfil diversificado, combinando um polo industrial significativo, um agronegócio tecnificado e um setor de serviços voltado ao atendimento da região do Vale do Ivaí.

No caso de Arapongas, sua origem também está associada à iniciativa da Companhia de Terras Norte do Paraná, considerada pioneira no processo de colonização regional. O município teve sua formação planejada, sendo idealizado por William da Fonseca Brabason Davids, diretor da companhia e, à época, prefeito de Londrina. Em 1935, o comerciante francês Renê Cellot e sua filha Geanine Cellot adquiriram os primeiros lotes urbanos destinados à construção da cidade. No mesmo ano, foi comercializado o

primeiro lote agrícola, adquirido por Floriano Freire. A partir desse momento, diversos agricultores de diferentes nacionalidades passaram a se estabelecer na localidade, implantando residências e estabelecimentos comerciais (SATO; BONI, 2008).

Nos anos subsequentes, foram ocupadas as glebas destinadas às colônias formadas por imigrantes japoneses e eslavos. Em 1937, destacavam-se as colônias Esperança e Orle, que já apresentavam significativo nível de ocupação e contribuíram para o desenvolvimento e expansão do novo patrimônio. Arapongas permaneceu integrante do território de Londrina até 1943, quando foi criado o município de Rolândia, ao qual passou a pertencer na condição de distrito. Em função das limitações de transporte existentes à época, o crescimento do distrito ocorreu de forma relativamente lenta, situação agravada pelas restrições decorrentes da Segunda Guerra Mundial. Ainda assim, até 1945, a sede distrital já contava com aproximadamente 600 edificações e era atendida pela então Estrada de Ferro São Paulo–Paraná. Devido à elevada fertilidade dos solos, favoráveis ao cultivo do café, e à facilidade de escoamento da produção, Arapongas reunia condições propícias para sua emancipação política, que se concretizou em 10 de outubro de 1947 (SATO; BONI, 2008).

Nos anos seguintes foram povoadas as glebas destinadas às colônias formadas por imigrantes japoneses e eslavos, surgindo, assim, em 1937, as já povoadas colônias Esperança e Orle, que contribuíram para o progresso e expansão do novo patrimônio. Arapongas continuou a fazer parte do território do município de Londrina até o ano de 1943, quando foi criado o município de Rolândia, ao qual passou a pertencer como distrito. Devido à falta de transportes, o distrito crescia vagarosamente, o que se agravou ainda mais em decorrência das restrições motivadas pela segunda grande guerra. Nessas condições, até o ano de 1945, a sede distrital possuía aproximadamente 600 casas e era servida pela então Estrada de Ferro São Paulo-Paraná. Pela riqueza das terras, apropriadas para cultura do café, e pela facilidade para escoamento da produção, arapongas oferecia as condições necessárias para emancipação, que se verificou a 10 de outubro de 1947 (SATO; BONI, 2008).

Posteriormente, com a retração da cafeicultura no país, as áreas antes ocupadas por essa cultura passaram gradativamente a ser destinadas à agricultura mecanizada, com destaque para as lavouras de soja, milho e trigo. Paralelamente, a migração da mão de obra rural para o meio urbano e a busca por novas oportunidades econômicas impulsionaram a consolidação do setor moveleiro no município. Atualmente, Arapongas destaca-se como o principal polo moveleiro do estado do Paraná e um dos mais

relevantes do Brasil, abrigando numerosas indústrias, com produção voltada tanto ao mercado interno quanto à exportação, além de sediar eventos do setor, como a Movelpar.

8.3.1.2. Uso e ocupação do solo da AII

A análise de uso e ocupação do solo estrutura-se fundamentalmente com o propósito de ampliar a compreensão acerca das dinâmicas espaciais, integrando análises que investiguem um diagnóstico a respeito das problemáticas territoriais. As alterações de uso e ocupação do solo podem ser originárias de diferentes fontes, porém, em geral, são necessidades da sociedade civil que se refletem e materializam no espaço. Sendo assim, configuram-se como influenciadas por diferentes agentes dominantes do território no qual se encontram (VILLAÇA, 1978).

Para realizar a análise de uso e ocupação do solo da AII, correspondente aos municípios de Apucarana e Arapongas, foi consultada a base de dados de mapas anuais de cobertura e uso da terra do MapBiomas, produzidos com base a partir das imagens de satélite Landsat, com resolução espacial de 30 metros. A metodologia sensoriamento remoto adotada para elaboração das classes de uso e ocupação do solo consiste em análises baseadas em técnicas de aprendizado de máquina (*machine learning*), processadas por meio da plataforma *Google Earth Engine*, que apresenta alta capacidade de processamento disponível em nuvem. A **Tabela 65** apresenta as classes de uso e ocupação do solo identificadas pelo MapBiomas para a base de dados referente ao ano de 2024 nos municípios de Apucarana e Arapongas, bem como as respectivas áreas totais da AII, expressas em hectares e em valores percentuais.

Tabela 65 - Classes de uso e ocupação do solo da AII.

Classe	Área (ha)	Porcentagem (%)
Área Urbanizada	7.526,24	8,02
Café	1.180,66	1,26
Campo Alagado e Área Pantanosa	34,23	0,04
Cana	37,51	0,04
Formação Florestal	14.773,15	15,74
Mosaico de Usos	15.508,60	16,53
Outras Áreas não vegetadas	204,22	0,22
Outras Lavouras Perenes	0,74	0,00
Outras Lavouras Temporárias	3.210,71	3,42
Pastagem	4.270,30	4,55
Rio, Lago e Oceano	173,52	0,18
Soja	45.205,60	48,17
Silvicultura	1.718,54	1,83
Total Geral	**93.850,20**	**100**

Fonte: MapBiomas (2024).

Os dados de uso e ocupação do solo segundo o MapBiomas (2024) indica que a Área de Influência Indireta (AII), contemplada pelos municípios de Apucarana e Arapongas, apresenta predominância de usos agropecuários, com destaque expressivo para a cultura da soja. Essa classe ocupa 45.205,60 ha, correspondendo a 48,17% da área total analisada, configurando-se como o principal uso e ocupação do solo na região. Em seguida, destacam-se as classes Mosaico de Usos, com 15.508,60 ha (16,53%), e Formação Florestal, com 14.773,15 ha (15,74%), evidenciando a presença de áreas com diferentes formas de uso antrópico e os remanescentes de vegetação nativa.

As áreas urbanizadas representam 7.526,24 ha, equivalentes a 8,02% da AII, indicando a participação dos núcleos urbanos no contexto territorial analisado. Outras classes relacionadas à atividade agropecuária também apresentam representatividade, como Pastagem, com 4.270,30 ha (4,55%), e Outras Lavouras Temporárias, que somam 3.210,71 ha (3,42%). Já a classe Silvicultura ocupa 1.718,54 ha, correspondendo a 1,83% da área total, enquanto o cultivo de Café representa 1.180,66 ha (1,26%). As demais classes apresentam menor participação percentual na composição do uso e cobertura do solo. Esse cenário pode ser visualizado no **Mapa de Uso de Ocupação do Solo da AII**.

8.3.1.3. Uso e ocupação do solo da AID

A AID do meio socioeconômico foi estabelecida como sendo uma faixa de 500 metros a partir da área a ser interceptada pelo empreendimento acrescida dos limites dos setores censitários do IBGE de 2022, compondo uma área de 17.473,936 hectares, conforme **Tabela 66**.

Tabela 66 – Áreas dos trechos dos municípios interceptados pela AID do meio socioeconômico.

Classe	Área interceptada pela AID	
	Hectares	%
Apucarana	9.212,27	52,72
Arapongas	8.261,67	47,28
Total Geral	**17.473,94**	**100**

Fonte: IBGE (2022).

Sendo assim, procedeu-se com a análise de uso e ocupação do solo da Área de Influência Direta (AID), a qual foi realizada seguindo a mesma metodologia adotada para a Área de Influência Indireta (AII). Dessa forma, foram utilizados os dados de cobertura e uso da terra disponibilizados pelo MapBiomas, elaborados a partir de imagens de satélite do programa Landsat, com resolução espacial de 30 metros, e

processados por técnicas de sensoriamento remoto baseadas em aprendizado de máquina, operacionalizadas na plataforma *Google Earth Engine*.

A **Tabela 67** apresenta as áreas em hectares das classes de uso e ocupação do solo identificadas na AID do meio socioeconômico, assim como seus respectivos valores percentuais.

Tabela 67 - Classes de uso e ocupação do solo na AID do meio socioeconômico.

Classe	Área (ha)	Porcentagem (%)
Área Urbanizada	535,97	3,07
Café	165,70	0,95
Campo Alagado e Área Pantanosa	12,90	0,07
Cana	21,42	0,12
Formação Florestal	3.029,91	17,35
Mosaico de Usos	2.925,14	16,75
Outras Áreas não vegetadas	34,53	0,20
Outras Lavouras Perenes	0,74	0,00
Outras Lavouras Temporárias	615,34	3,52
Pastagem	527,41	3,02
Rio, Lago e Oceano	55,64	0,32
Silvicultura	756,69	4,33
Soja	8.781,47	50,29
Total Geral	**17.473,94**	**100**

Fonte: MapBiomas (2024).

Com base nos dados apresentados anteriormente, que detalham o uso e a ocupação do solo, verifica-se, inicialmente, que a área analisada apresenta predominância de características rurais. Nesse contexto, é possível delinear um panorama do perfil produtivo da Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico. Observa-se que o cenário é amplamente dominado pela monocultura da soja, que ocupa 8.781,47 ha, correspondendo a 50,29% da área total avaliada. As demais culturas agrícolas apresentam participação significativamente inferior, destacando-se o café, com 0,95%, a cana-de-açúcar, com 0,12%, e as outras lavouras temporárias, que representam 3,52% da área.

Em segundo plano, destacam-se as áreas classificadas como Formação Florestal, que totalizam 3.029,91 ha, equivalentes a 17,35% da AID. Na sequência, observa-se a classe Mosaico de Usos, com 16,75%, caracterizada por áreas com ocupação heterogênea, nas quais se intercalam atividades agrícolas, áreas de pastagem e outros tipos de uso do solo. O **Mapa de Uso e Ocupação do Solo da AID do Meio Socioeconômico** ilustra espacialmente as características do território descrito.

8.3.1.4. Uso e ocupação do solo da ADA

Para a realização da análise de uso e ocupação do solo, foi consultado o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013) com o objetivo de compreender a estrutura de um Sistema de Classificação de Uso e Ocupação da Terra e para identificar os principais fatores que o direcionam, por meio da análise dos dados apresentados.

Nesse contexto, o uso das chamadas geotecnologias foi fundamental para adquirir e analisar os dados relacionados ao uso e ocupação da terra na ADA do empreendimento. Esse processo envolveu o emprego de um conjunto de ferramentas essenciais no dia a dia da sociedade civil, que possibilitaram a obtenção de materiais e elementos destinados a representar diversas características do espaço geográfico e a construção de uma base de dados estruturada, com o propósito de apoiar processos de tomada de decisão com base nessas informações (MATIAS, 2005).

A análise e interpretação das imagens de satélite foram realizadas por meio do uso de geotecnologias, com base em ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG), essenciais para interpretação das classes de uso do solo. Para essa etapa, empregou-se o *software* ArcGIS 10.8, adotando a projeção cartográfica no *Datum* SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas UTM, fuso 22 Sul.

A **Tabela 68** apresenta a extensão das áreas das classes de uso e ocupação do solo identificadas na ADA, assim como seus respectivos valores percentuais.

Tabela 68 - Classes de uso e ocupação do solo na ADA.

Classe de uso do solo	Total (ha)	Porcentagem
Agricultura	100,95	75,17%
Área Industrial	2,50	1,86%
Área Residencial	0,78	0,58%
Área úmida	0,30	0,23%
Campo Antrópico	5,05	3,76%
Edificação	0,03	0,03%
Fragmento Florestal Avançado	4,76	3,55%
Fragmento Florestal Inicial	0,52	0,39%
Fragmento Florestal Médio	5,30	3,95%
Pastagem	8,02	5,98%
Silvicultura	0,46	0,34%
Sítios e Chácaras	0,79	0,59%
Via não pavimentada	0,16	0,12%
Via pavimentada	4,65	3,47%
TOTAL	134,29	100,00%

Fonte: Elaboração própria.

A análise das classes de uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento, apresentada na **Tabela 68**, evidencia o predomínio de atividades associadas ao meio

rural. A classe Agricultura representa a maior parcela da área analisada, totalizando 100,95 ha, o que corresponde a 75,17% da ADA. Esse resultado indica que o traçado do empreendimento intercepta majoritariamente áreas destinadas à produção agrícola. Em menor proporção, observa-se a presença de áreas de Fragmento Florestal, que somam 10,59 ha (7,89%), e de Pastagem, com 8,02 ha (5,98%). Essas classes indicam a existência de remanescentes de vegetação e áreas destinadas à pecuária ou uso agropecuário extensivo, compondo o mosaico de usos típico de áreas rurais consolidadas. A classe Campo Antrópico também apresenta participação relevante, com 5,05 ha (3,76%), representando áreas modificadas por atividades humanas, geralmente associadas a usos agropecuários ou áreas em processo de alteração do uso do solo.

As classes relacionadas à infraestrutura e ocupação antrópica mais consolidada apresentam participação reduzida na ADA. As Vias pavimentadas totalizam 4,65 há (3,47%). Já as áreas de Via não Pavimentada, Área Industrial, Área Residencial, Edificações, e Sítios e Chácaras demonstram ocupação pontual, somadas representam 3,18% da área da ADA.

O **Mapa de Uso e Ocupação do Solo da ADA** apresenta a distribuição espacial das classes de uso e ocupação identificadas, permitindo a visualização das características predominantes do território analisado.

8.3.1.5. Caracterização das áreas objeto de desapropriação

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT, 2023), "faixa de domínio" caracteriza-se enquanto:

> A base física sobre a qual se assenta uma rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras de arte, acostamentos, sinalização e faixa lateral de segurança, com limites definidos conforme projeto executivo da rodovia, decretos de utilidade pública, ou em projetos de desapropriação.

No total, 134,29 ha serão afetados pela Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Desse montante, estima-se que 128,56 ha correspondam a áreas sujeitas à desapropriação. Ressalta-se que o projeto de desapropriação será elaborado e encaminhado em momento oportuno; contudo, foi realizada uma análise preliminar com a finalidade de caracterizar as áreas envolvidas e apresentar uma estimativa inicial das superfícies passíveis de desapropriação.

Segundo o Decreto Lei n° 3.365, de 21 de junho de 1941, a desapropriação por utilidade pública está regularizada em todo o território nacional, configurando-se como a transferência de posse ao domínio público, um espaço no qual os bens podem ser desapropriados em nome da União, Estados e Municípios, conforme declaração de utilidade pública (BRASIL, 2023). O processo é realizado de forma compulsória e obedece à indenização justa ao proprietário em questão.

Nesse sentido, preliminarmente, a partir da análise do banco de dados público do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), verificou-se que a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento intercepta 39 propriedades rurais cadastradas. Contudo, considerando que as informações do Cadastro Ambiental Rural possuem caráter autodeclaratório e que parte dos registros ainda se encontra em processo de análise pelos órgãos competentes, foi constatado que quatro cadastros apresentaram divergências significativas, com sobreposição a outras propriedades registradas.

Dessa forma, esses seis cadastros foram desconsiderados na presente análise, uma vez que as áreas correspondentes já estavam contempladas em outros registros. Assim, foram consideradas, ao todo, 33 propriedades rurais interceptadas pela ADA. O **Quadro 6** apresenta a identificação e a quantificação dos imóveis rurais cadastrados no Cadastro Ambiental Rural (CAR) interceptados pela Área Diretamente Afetada (ADA). Complementarmente, o **Mapa de Propriedades Interceptadas pela ADA – CAR** apresenta a representação espacial dessas propriedades em relação à área do empreendimento. Por fim, os demonstrativos dos registros de inscrição do CAR das propriedades interceptadas pela ADA podem ser observados no **Anexo 11.**

Em síntese, conforme os dados apresentados no **Quadro 6**, foram identificadas 33 propriedades rurais (1.782,98 ha) que possuem alguma porção de suas áreas parcialmente interceptadas pela ADA. Desse total, 123,83 ha correspondem às áreas efetivamente interceptadas pela ADA. Adicionalmente, o quadro apresenta o percentual de área afetada em relação à área total de cada propriedade, verificando-se que, em todos os casos, a interferência é inferior a 50% da área total dos imóveis.

Quadro 6 - Quantitativo, em hectares e porcentagem das áreas que interceptadas pela ADA em relação aos imóveis rurais cadastrados no CAR.

Nº	Código do imóvel	Área do imóvel (ha)	Situação do cadastro	Status CAR	Município	Área do imóvel interceptado pela ADA	
						(ha)	%
1	PR-4101408-FCA1E1B64FE44E78BAEB43DD2A78E947	11,45	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	4,24	37,04
2	PR-4101507-B030A9CA06CF43518745F7AD395ED4A9	123,37	Ativo	Analisado, aguardando atendimento a notificação	Arapongas	0,17	0,14
3	PR-4101408-F67CB821C58E4AC291A3E25196163158	4,87	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	1,02	20,95
4	PR-4101408-63F523108FDC405FBB23AE1E32A38350	221,87	Ativo	Analisado, aguardando atendimento a notificação	Apucarana	17,05	7,68
5	PR-4101408-91D89A5482394118999C7035990B203A	12,10	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	1,33	10,99
6	PR-4101408-BAC71A8243614A588F482225CB353C46	25,25	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	2,41	9,54
7	PR-4101408-D0B2F32906754653831A0100C17E8F86	27,24	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	9,06	33,26
8	PR-4101408-C0AA2576249345DF80C1C1F8F95226D6	33,29	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	2,28	6,85
9	PR-4101408-40ACAD42F6E54641AEA4E6BEA508FBEF	12,88	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	1,64	12,73
10	PR-4101408-2FC580D406984C81AF212DDA970D583D	22,37	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	5,42	24,23
11	PR-4101408-E716D8D02EE145CA8CCD6174CB2163F4	45,81	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	5,29	11,55
12	PR-4101408-2C543E735D2D4D6CA894C50DC370433A	38,76	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	0,05	0,13
13	PR-4101408-19616B7220E2437B89C8B6FC21DFC7CA	19,36	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	1,62	8,37
14	PR-4101408-20D15D9C14BF4CE18073BF1937B8D4F1	33,04	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	2,55	7,72
15	PR-4101408-87A46D3803E24CAA85E1A8BD020BF3C6	20,85	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	6,46	30,98
16	PR-4101408-26C7F12B3AD74597BC11764FA3BD78CD	8,52	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	3,18	37,31
17	PR-4101408-7569178A00DE4C6BAFC7A725CF2BC3C8	20,93	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	2,21	10,56
18	PR-4101408-65ED4087187B4F65A4CFD399242F0A40	38,70	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	9,64	24,91
19	PR-4101408-000DBBF2CC224551A6BDE445A551CC82	24,20	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	0,13	0,54
20	PR-4101408-05EF78C70B42410B82EF4AA5C84CB63A	12,74	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	3,21	25,20
21	PR-4101408-4FB37BE56175434BA40342362A98874A	55,65	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	0,67	1,20
22	PR-4101408-5EDAC820614540B49B815F4315C132DB	41,33	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	1,34	3,24
23	PR-4101408-6AC2CF2EA46142A29428E03CC96D95CB	65,25	Ativo	Analisado, aguardando atendimento a notificação	Apucarana	5,08	7,79
24	PR-4101408-6EC4B58BA2F04BDBB0EDA223DA6A2279	96,88	Ativo	Analisado, aguardando atendimento a notificação	Apucarana	1,04	1,07
25	PR-4101408-88C2D67C19AB48B68F713B2B80FBC2F1	148,48	Ativo	Analisado, aguardando atendimento a notificação	Apucarana	5,64	3,80
26	PR-4101408-920991D1500444079BAB2D1EC81584C0	39,91	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	2,68	6,72
27	PR-4101408-2CE643B7C78846419679ADEAAF4079BF	21,04	Ativo	Aguardando análise	Arapongas	6,78	32,23
28	PR-4101408-C4CCD31881944BA686DA562720601991	6,08	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	0,05	0,82
29	PR-4101408-D613D48B370641148AE129AE7DD19A2C	83,25	Ativo	Analisado, aguardando atendimento a notificação	Apucarana	9,70	11,65
30	PR-4101408-EE8EED9B670B4349B11DE28DB16348A2	3,52	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	1,54	43,79
31	PR-4101408-ED8F8A15DC274D30847A9DF417050F0F	24,20	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	1,82	7,52
32	PR-4101408-FAE3A4DE18BA4990B9D38C3DD6BBFE71	294,48	Ativo	Analisado, aguardando atendimento a notificação	Apucarana	0,03	0,01
33	PR-4101408-FDC44B9C6CBD4CB99870F574DB3434EC	48,42	Ativo	Aguardando análise	Apucarana	7,46	15,41

Fonte: SICAR (2026). Elaboração própria.

Na sequência, entre as **Foto 84** e **Foto 116**, são apresentados registros fotográficos aéreos das propriedades rurais interceptadas pela ADA, como base no CAR, com a finalidade de caracterizar as áreas afetadas pelo empreendimento.

Fotos 45 a 77 – Registro fotográfico das propriedades interceptadas pela ADA do empreendimento conforme dados do CAR.



Foto 84 – Propriedade 1



Foto 85 – Propriedade 2



Foto 86 – Propriedade 3



Foto 87 – Propriedade 4



Foto 88 – Propriedade 5



Foto 89 – Propriedade 6



Foto 90 – Propriedade 7



Foto 91 – Propriedade 8



Foto 92 – Propriedade 9



Foto 93 – Propriedade 10



Foto 94 – Propriedade 11



Foto 95 – Propriedade 12



Foto 96 – Propriedade 13



Foto 97 – Propriedade 14



Foto 98 – Propriedade 15



Foto 99 – Propriedade 16



Foto 100 – Propriedade 17



Foto 101 – Propriedade 18



Foto 102 – Propriedade 19



Foto 103 – Propriedade 20



Foto 104 – Propriedade 21



Foto 105 – Propriedade 22



Foto 106 – Propriedade 23



Foto 107 – Propriedade 24



Foto 108 – Propriedade 25



Foto 109 – Propriedade 26



Foto 110 – Propriedade 27



Foto 111 – Propriedade 28



Foto 112 – Propriedade 29



Foto 113 – Propriedade 30



Foto 114 – Propriedade 31



Foto 115 – Propriedade 32



Foto 116 – Propriedade 33

Ficou evidenciado que, em razão das características do empreendimento, que consiste na implantação de um contorno viário adjacente à malha viária existente, o novo traçado se desenvolve predominantemente em área rural, caracterizada por baixa densidade de ocupação humana e pela presença de propriedades voltadas à exploração agrícola. Dessa forma, a ADA intercepta, em sua maior parte, imóveis rurais nos quais predominam atividades econômicas vinculadas à produção agrícola, especialmente culturas anuais.

Além disso, realizou-se a identificação visual de residências, estruturas e propriedades potencialmente afetadas pelo empreendimento, a partir da compatibilização da Área Diretamente Afetada (ADA) com imagens de satélite disponíveis na plataforma *Google Earth*. Com base nessa análise, foram conduzidas entrevistas em campo com o objetivo de contemplar todas as propriedades interceptadas pela ADA, inclusive aquelas não registradas ou não identificadas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), de modo a embasar a caracterização socioeconômica.

8.3.1.5.1. Caracterização socioeconômica

Com a finalidade de caracterizar cada propriedade e a população residente na ADA, foi realizado levantamento de campo voltado à descrição das áreas afetadas, incluindo as atividades econômicas desenvolvidas, as edificações e benfeitorias existentes, as infraestruturas interceptadas e os acessos às propriedades. Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com proprietários, funcionários e/ou moradores locais, buscando obter informações sobre o número médio de famílias residentes por propriedade, bem como sobre a presença de não proprietários, como posseiros, parceiros, meeiros, arrendatários, trabalhadores assalariados etc., além de dados relacionados à renda.

O **Quadro 7** evidencia os proprietários e funcionários entrevistados. Por fim, o **Quadro 8** evidencia os resultados das entrevistas acerca da caracterização socioeconômica realizada em trabalho de campo.

Quadro 7 - Interceptados pela ADA entrevistados no trabalho de campo.

ID	Identificação do entrevistado	Entrevistado
1	Amarildo Ferreira Sampaio	Arrendatário
2	Claudinei Arruda	Arrendatário
3	Cláudio Lourenço	Proprietário
4	Cleide Galvão Bonfim	Funcionário/Caseiro
5	Hideraldo Tozzi	Proprietário
6	Leonis Canuto da Silva	Funcionário/Caseiro
7	Renan Vitor de jesus	Funcionário/Caseiro

Fonte: Econatur Consultoria Socioambiental,2026.

Quadro 8 - Caracterização e descrição dos imóveis entrevistados.

N	Residentes	Atividades econômicas	% da renda que depende da propriedade	Possui trabalhadores?	Benfeitorias afetadas	Acessos afetados
1	Sim	Agricultura, Criação de gado, Comércio e serviços, feirante	100%	-	Não	Entrada da propriedade
2	Sim	Cooperativa de reciclagem	100%	4	3 casas	Entrada da propriedade
3	Sim	Agricultura	100%	-	Não	Entrada da propriedade
4	Sim	Agricultura	50%	-	Não	Entrada da propriedade
5	Sim	Agricultura	100%	1	Não	Entrada da propriedade
6	Sim	Agricultura	50%	-	Não	Entrada da propriedade
7	Sim	Agricultura, Criação de tilápias	50%	-	Não	Entrada da propriedade

Fonte: Econatur Consultoria Socioambiental, 2026.

8.3.2. Zoneamento municipal

Os principais instrumentos referentes ao ordenamento do uso e ocupação do solo nos municípios são o Plano Diretor e as leis de zoneamento. Outros instrumentos legais complementam esse disciplinamento, como as leis de parcelamento do solo, os códigos de obras e códigos ambientais.

Nesse sentido, foram consultados os sites oficiais da prefeitura municipal e da Câmara Municipal de Vereadores dos municípios de Arapongas e Apucarana, visando identificar os instrumentos e normativas legais referentes ao ordenamento territorial da AID.

Vale ressaltar que a ADA do empreendimento em estudo se encontra, majoritariamente, em área rural, como pode ser observado na **Tabela 69**, com a descriminação do quantitativo da área total da ADA distribuído entre área urbana e área rural.

Tabela 69 – Área total da ADA do empreendimento em relação a área rural e área urbana.

Situação	Município	Área (ha)	Porcentagem (%)
Área Urbana	Apucarana	9,04	6,73
	Arapongas	9,14	6,81
Área Rural	Apucarana	116,12	86,46
	Arapongas	-	0
Área Urbana	**Total**	**18,18**	**13,57**
Área Rural		**116,12**	**86,43**

Fonte: IBGE (2022)

A configuração territorial da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento evidencia um perfil predominantemente rural, considerando que 86,46% de sua extensão total (116,12 ha) correspondem a áreas classificadas como rurais, conforme dados dos setores censitários do IBGE referentes ao ano de 2022. Ressalta-se, ainda, que a totalidade dessa área rural se encontra inserida no município de Apucarana.

Em contrapartida, a parcela urbana interceptada pelo empreendimento apresenta menor representatividade territorial. Do total de 13,57% classificados como área urbana, observa-se uma distribuição praticamente equilibrada entre os municípios de Apucarana, com 9,04 hectares, e Arapongas, com 9,14 hectares.

8.3.2.1. Zoneamento do município de Apucarana

Para o município de Apucarana foi identificada a existência da Lei Orgânica de Apucarana, n° 1, de 05 de abril de 1990, atualizada em 17 de junho de 2019.

A lei em questão determina a criação do Plano Diretor, assim como estabelece-se que o município deverá organizar a sua administração, exercer atividades e promover sua política de desenvolvimento urbano e rural dentro de um processo de planejamento permanente, atendendo peculiaridades locais e aos princípios convenientes ao desenvolvimento integrado da comunidade.

Ainda estabelece que o Plano diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento econômico e social e de expansão urbana, obrigatório e aprovado mediante lei ordinária, abrangerá as funções da vida coletiva, em que se incluem habitação, trabalho, circulação e recreação, e, em conjunto os aspectos físico, econômico, social e administrativo.

Portanto, o Plano Diretor Municipal do município de Apucarana foi instituído pela Lei Municipal n° 175, de 26 de dezembro 2003, e revogado pela Lei Municipal n° 05 de 31 de dezembro de 2020 após uma revisão total, e posteriormente alterado pela Lei Complementar nº 3, de 17 de maio de 2024. O instrumento legal em questão apresenta os princípios, objetivos e diretrizes fundamentais para alcançar o ordenamento territorial do município de Apucarana.

Quanto aos parâmetros para uso, ocupação e parcelamento do solo, o artigo 25 da Lei Municipal n° 05 de 31 de dezembro de 2020 estabelece:

> Art. 25. O Município fica dividido em:
> I- Área urbana: espaço territorial, delimitado por perímetro urbano definido em Lei, caracterizado por um adensamento populacional e a existência de equipamentos sociais, de forma mais concentrada, destinados as funções urbanas básicas;
> II- Área rural: espaço territorial destinado as atividades primárias, agroindustriais, a conservação ambiental e a contenção do crescimento da cidade, evitando a implantação de atividades que induzam as formas de ocupação urbana.

O território do município de Apucarana, conforme suas características ambientais, físico-territoriais, sociais e culturais, é dividido nas seguintes macrozonas:

I- Macrozona Aeroportuária;
II- Macrozona Municipal de Produção Agropecuária;
III- Macrozona Municipal de Proteção Ambiental;
IV- Macrozona Municipal de Área de Interesse de Manancial de Abastecimento Público;
V- Macrozona Municipal de Ocupação Proibida;
VI- Macrozona Municipal da Zona de Amortecimento da Mata dos Godoy;
VII- Macrozona Urbana.

Ademais, um dos principais instrumentos estabelecidos pelo Plano Diretor é o Código de Obras e Edificações do município, no município de Apucarana ele é estabelecido por meio da Lei Complementar n° 9, de 31 de dezembro de 2020, e define-se como um conjunto de normas que regulamenta a construção, reforma e ampliação de edificações no município. Ele define os procedimentos, requisitos e regras técnicas a serem seguidos por profissionais e proprietários para garantir a segurança, qualidade e conformidade das obras com o planejamento urbano, bem como o cumprimento das normas de acessibilidade e segurança. Assim como, a Lei Complementar n° 8, de 31 de dezembro de 2020, a qual dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município, instrumento jurídico-administrativo de ordenamento territorial, subordinado ao Plano Diretor Municipal, que estabelece os critérios e parâmetros para o parcelamento, a ocupação e o uso das parcelas do território urbano.

De acordo com o **Mapa do zoneamento do município de Apucarana,** disponível no website da Prefeitura Municipal e apresentado no **Anexo 12,** o qual ilustra especialmente as zonas delimitadas pelo município, pode se verificar que a Área Diretamente Afetada (ADA) interceptará principalmente a área rural do município, no entanto, também foram verificadas também áreas em menor quantidade localizadas em ZR, ZC, ZI e ZE, respectivamente, zonas residenciais, comerciais, industriais e especiais (domínio público).

8.3.2.2. Zoneamento do município de Arapongas

Para o município de Arapongas foi identificada a existência da Lei Orgânica de Arapongas, de 28 de abril de 2014, atualizada em 12 de abril de 2021.

A lei em questão, em seu artigo 8, determina a criação do Plano Diretor, assim como estabelece a Política de Desenvolvimento Urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Portanto, o Plano Diretor Municipal do município de Arapongas foi instituído pela Lei Municipal n° 3.154, de 23 de novembro de 2004, e alterado pela Lei n° 5.000, de 29 de setembro de 2021. O instrumento legal em questão apresenta os princípios, objetivos e diretrizes fundamentais para alcançar o ordenamento territorial do município de Arapongas.

Quanto aos parâmetros para uso, ocupação e parcelamento do solo, o artigo 38 da Lei n° 5.000, de 29 de setembro de 2021 estabelece:

> Art. 38. O Macrozoneamento Municipal compreende:
> I. A Macrozona Rural;
> II. A Macrozona de Estruturação Urbana.

A Macrozona Rural do município de Arapongas, de acordo com legislação supramencionada, fica subdividida nas seguintes Macroáreas de uso e ocupação:

I - Macroárea de Exploração Econômica do Setor Primário

II - Macroárea de Preservação Ambiental

III - Macroárea de Interesse Urbano

IV - Macroáreas de Interesse Urbano das Rodovias PR-444 e BR369

Já a Macrozona de Estruturação Urbana são áreas urbanas do município, ocupadas e/ou destinadas a atividades urbanas definidas como residenciais, comerciais, de prestadores de serviços e industriais. Essa macroárea, de acordo com o Plano Diretor do município de Arapongas, fica subdividida conforme suas características em Macroáreas Não Urbanizáveis e Macroáreas Urbanizáveis.

Por fim, o Código de Obras e Edificações do município, no município de Arapongas, é estabelecido por meio da Lei n° 5.005, de 29 de setembro de 2021, que estabelece normas que regulam o licenciamento e a fiscalização de edificações e obras públicas e particulares em zona urbana e rural, em consonância com a legislação que rege os parâmetros de uso e ocupação do solo, estabelecida pela Lei n° 5.001, de 29 de setembro de 2021, dispondo sobre o zoneamento de uso e ocupação de propriedades urbanas e rurais do município de Arapongas.

De acordo com o **Mapa do zoneamento do município de Arapongas,** disponível no website da Prefeitura Municipal e apresentado no **Anexo 13**, o qual ilustra especialmente as zonas delimitadas pelo município, pode se verificar que a Área Diretamente Afetada (ADA) interceptará exclusivamente a área industrial.

Para além dos códigos legais de ambos os municípios, entende-se que o empreendimento é caracterizado como Obra de Utilidade Pública. Desta forma, aplica-se o disposto no Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, que em seu art. 2º estabelece que "mediante declaração de utilidade pública, todos os bens poderão ser desapropriados pela União, pelos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios". O § 2º do mesmo artigo dispõe que "os bens do domínio dos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios poderão ser desapropriados pela União, e os dos Municípios pelos

Estados, mas, em qualquer caso, ao ato deverá preceder autorização legislativa". Ainda, o art. 5º do referido diploma legal elenca as hipóteses em que se consideram casos de utilidade pública, dentre as quais se destacam: "a abertura, conservação e melhoramento de vias ou logradouros públicos; a execução de planos de urbanização; o loteamento de terrenos edificados ou não para sua melhor utilização econômica, higiênica ou estética; e o funcionamento dos meios de transporte coletivo" (Brasil, 1941).

Dessa forma, entende-se que há compatibilidade do empreendimento com as diretrizes municipais de Apucarana e Arapongas, mediante a declaração do empreendimento de utilidade pública.

8.3.3. Demografia

Nesta subseção, é apresentada a caracterização demográfica, a qual tem por objetivo apresentar um panorama geral da população localizada nos municípios interceptados pela AII, AID e ADA, assim como sua composição e evolução. Com o objetivo de realizar o levantamento dos dados secundários, foi consultado o banco de dados do IBGE, SEBRAE e IPARDES, dos quais foram obtidos diversos dados, tais como população (número de habitantes residentes nos municípios), densidade demográfica (número de habitantes por km²), grau de urbanização, taxas de crescimento populacional, estrutura etária, PIB per capita, entre outros.

Além disso, são apresentados e analisados os dados referentes aos indicadores sociais, tais como Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS).

8.3.3.1. Demografia na AII

8.3.3.1.1. <u>População residente e taxas de crescimento populacional</u>

Com base nos dados disponibilizados pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), o município de Apucarana/PR compreende 130.134 habitantes, enquanto o município de Arapongas/PR conta com 119.138 habitantes.

A **Tabela 70** sintetiza a projeção da população total estimada dos municípios de Apucarana e Arapongas, que equivalem à AII do empreendimento, conforme informações do IPARDES. Na tabela, é apresentada também a densidade demográfica

dos municípios e a sua comparação com o valor total apresentado pelo estado do Paraná.

Tabela 70 - População total e densidade demográfica dos municípios interceptados pela AII do empreendimento.

Unidade territorial	População total 2024 (estimada)	Densidade demográfica (hab./km²)
Apucarana	134.306	241,13
Arapongas	123.863	323,53
Estado do Paraná	11.824.665	59,16

Fonte: IPARDES (2024).

Conforme apresentado na **Tabela 71**, verifica-se que a população dos municípios interceptados pela Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento corresponde a 2,18% da população total do estado do Paraná. De acordo com a estimativa populacional de 2024, o município de Apucarana possuía aproximadamente 10 mil habitantes a mais em comparação a Arapongas. Entretanto, observa-se que Apucarana apresenta menor densidade demográfica. Esse fato está relacionado à diferença de extensão territorial entre os municípios, uma vez que Arapongas possui área aproximadamente 30% inferior à de Apucarana, o que resulta em maior concentração populacional relativa em seu território.

Adicionalmente, na **Tabela 71** apresenta os dados populacionais obtidos a partir dos três últimos censos demográficos oficiais do Brasil — realizados nos anos de 2000, 2010 e 2022 — conduzidos pelo IBGE.

Tabela 71 – Crescimento populacional dos municípios interceptados pela AII do empreendimento.

Unidade territorial	População total		
	2000	2010	2022
Apucarana	106.385	136.234	134.910
Arapongas	84.829	124.810	124.838

Fonte: IBGE (2000, 2010 e 2022).

Dessa forma, observa-se que, no período compreendido entre 2000 e 2010, os municípios analisados apresentaram crescimento populacional expressivo, com incremento médio de aproximadamente 20% em Apucarana e 30% em Arapongas. Por outro lado, no intervalo entre 2010 e 2022, verifica-se a estabilização do contingente populacional, não sendo registrado crescimento significativo no período. Destaca-se, inclusive, a ocorrência de decréscimo populacional em Apucarana, evidenciando uma inflexão na tendência de expansão demográfica anteriormente observada.

8.3.3.1.2. Grau de urbanização

A **Tabela 72** visa apresentar a distribuição dos municípios de Arapongas e Apucarana (AII) e os valores totais do estado do Paraná, de acordo com a situação de domicílio, que varia entre urbano e rural.

Tabela 72 – População rural, urbana e o grau de urbanização para os municípios interceptados pela AII do empreendimento e para o estado do Paraná no ano de 2022.

Unidade territorial	População estimada em 2022		Grau de urbanização (%)
	Urbana	Rural	
Apucarana	125.919	4.215	96,76%
Arapongas	116.879	2.259	98,10%
Estado do Paraná	10.179.847	1.555.000	88,95%

Fonte: IPARDES (2024).

Diante das informações apresentadas pelo presente tópico temático, observa-se que a AII tem uma maior concentração da população em zonas urbanas, atingindo uma média no Grau de Urbanização de 97,43%. É possível constatar que a AII apresenta 6.474 habitantes em área rural.

Buscando compreender a distribuição da população da AII, o **Mapa de Malha Setorial – AII** apresenta a classificação dos setores censitários dos municípios de Arapongas e Apucarana, variando em áreas urbanas e rurais, em conformidade com a publicação "Malha Setorial Intermediária", produzida pelo IBGE em 2022.

A partir dos dados consultados, foi possível identificar que a classificação de setor censitário com maior área na AII em questão foi a denominada "Área Rural, abrangendo um total de 80.994,36 hectares, compondo 86,30% da área total da AII do meio socioeconômico, conforme a **Tabela 73**.

Tabela 73 – Setores Censitários identificados na AII do meio socioeconômico e suas respectivas áreas em hectares e porcentagem.

Setores Censitários	Área (ha)	%
Área Rural	80.994,36	86,30%
Área Urbana	12.855,84	13,70%
Total	**93.850,20**	**100,00%**

Fonte: IBGE (2022).

8.3.3.1.3. Estrutura etária e razão de sexo

Tendo como objetivo apresentar um panorama geral da população que se encontra localizada nos municípios interceptados pela AII do empreendimento, a presente subseção reúne informações relativas aos aspectos demográficos, considerando a distribuição da população por sexo e por faixas etárias que caracterizam a população da AII, bem como apresenta um breve comparativo com o estado do Paraná, onde está inserida.

A **Tabela 74** a seguir apresenta os indicadores demográficos dos municípios interceptados pela AII do empreendimento e do estado do Paraná, sendo elencados a partir da distribuição da população de acordo com o sexo e com a faixa etária.

Tabela 74 – Indicadores demográficos dos municípios interceptados pela AII do empreendimento e do estado do Paraná, por sexo e grupos de idade.

Unidade territorial	Sexo		Faixas etárias			
	M	F	0 a 14 anos	15 a 29 anos	30 a 59 anos	60 anos ou mais
Apucarana	53.027	67.648	24.622	27.147	55.289	23.081
Arapongas	57.776	61.362	22.669	24.882	51.867	19.720
Estado do Paraná (total)	5.807.567	6.083.017	2.280.048	2.539.528	4.982.530	2.088.478

Fonte: IBGE (2022).

O **Gráfico 14** apresenta a pirâmide etária do município de Apucarana/PR e o **Gráfico 15** apresenta a pirâmide etária do município de Arapongas/PR, representada pela distribuição da população em relação ao sexo e faixa etária.

Gráfico 14 – Pirâmide etária do município de Apucarana/PR, por sexo e grupos de idade.

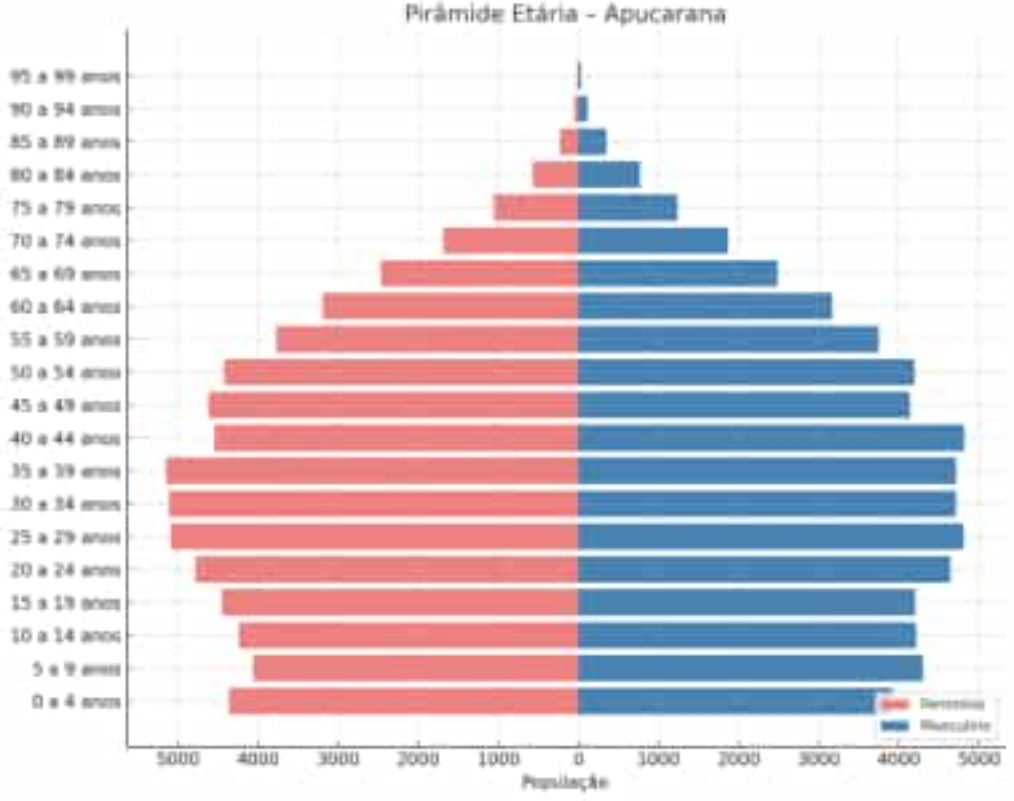
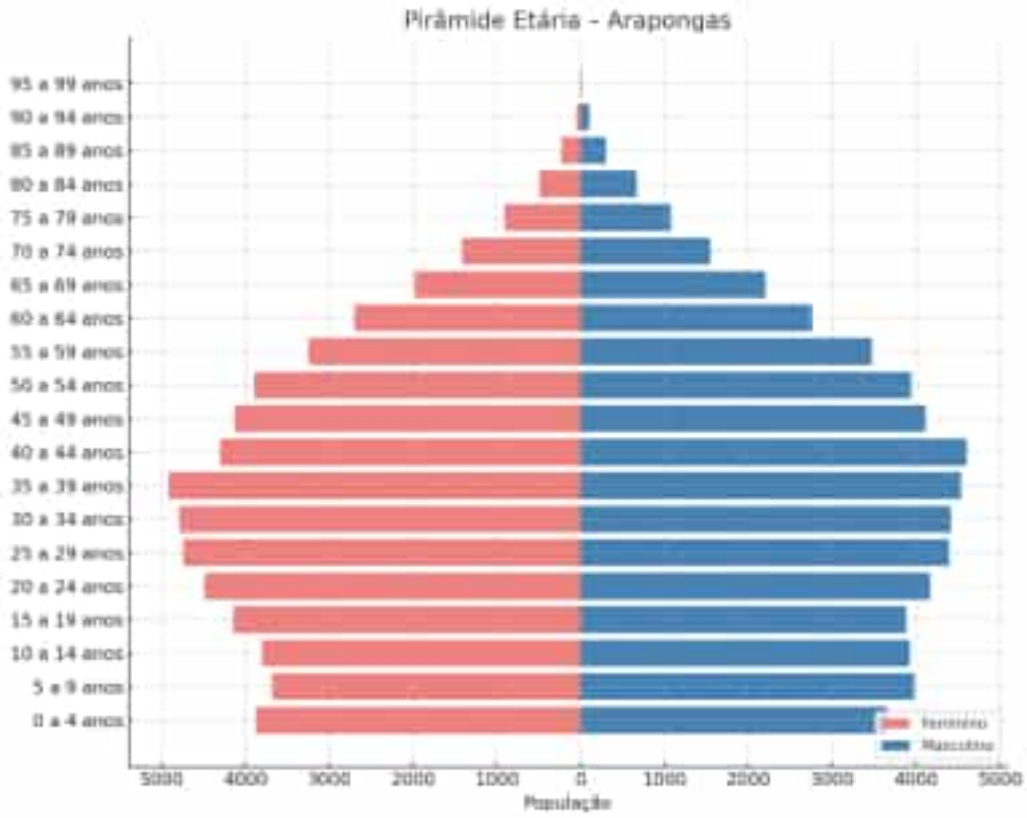


Gráfico 15 - Pirâmide etária do município de Arapongas/PR, por sexo e grupos de idade.



De modo geral, observa-se uma configuração com base relativamente mais estreita nas faixas etárias mais jovens e maior concentração populacional nos grupos de idade adulta, especialmente entre aproximadamente 20 e 49 anos. Isso evidencia uma população com predominância de indivíduos em idade economicamente ativa, característica comum em municípios com dinâmica urbana e atividade econômica consolidada.

A partir das faixas etárias mais elevadas, especialmente acima de 60 anos, verifica-se redução gradual do contingente populacional, comportamento típico do processo de envelhecimento demográfico. Ainda assim, observa-se a presença consistente de população idosa, indicando a ampliação da expectativa de vida.

8.3.3.2. Demografia na AID e ADA

O IBGE realiza o mapeamento das áreas urbanizadas, que visa acompanhar e apreender acerca do fenômeno urbano para a melhor compreensão do território brasileiro e dos avanços da sociedade sobre a paisagem, que sofre transformações para atender padrões que representam as formas espaciais referentes ao fenômeno urbano. A Área

de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) se inserem majoritariamente sobre área rurais com pouca inserção de áreas urbanizadas. A **Tabela 75** evidencia as características quantitativas e qualitativas das áreas urbanizadas em relação a área total da AID.

Tabela 75 - Relação das áreas urbanizadas na AID do meio socioeconômico.

Áreas	Área (ha)	% interceptada pela AID
Área Rural (exclusive aglomerados)	14.237,38	81,48%
Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	283,04	1,62%
Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	2.187,29	12,52%
Lugarejo	766,22	4,38%

Fonte: IBGE (2021).

A análise dos dados indica que a maior parte do território analisado é composta por áreas rurais, correspondendo a 81,48% da área interceptada pela AID. Em menor proporção, observam-se áreas urbanizadas de baixa densidade, 12,52%, indicando ocupação urbana mais dispersa. As Áreas Urbanas de Alta Densidade de Edificações representam parcela reduzida da AID, com 1,62%, enquanto os lugarejos correspondem a 766,22 hectares (4,38%).

À vista disso, os dados demonstram que a AID apresenta predominância de áreas rurais e de ocupação urbana de baixa densidade, reforçando o caráter majoritariamente rural e pouco adensado do território interceptado pelo empreendimento.

No que se refere à população total residente em cada setor censitário e à quantidade de domicílios, as informações foram obtidas a partir da Malha Setorial do Censo Demográfico de 2022, disponibilizada pelo IBGE. A **Tabela 76** apresenta esses dados, incluindo a quantificação da população masculina e feminina.

Tabela 76 - População residente e domicílios ocupados na AID do meio socioeconômico.

Código Setor	Situação	Município	Total de pessoas	Total de domicílios	População masculina	População feminina
410140805000098	Urbana	Apucarana	39	19	21	18
410140805000116	Rural	Apucarana	30	26	17	13
410140805000165	Urbana	Apucarana	398	213	211	187
410140805000172	Urbana	Apucarana	28	16	18	10
410140805000196	Urbana	Apucarana	470	179	233	237
410140805000197	Rural	Apucarana	16	17	10	6
410140805000221	Urbana	Apucarana	667	241	302	365
410140805000222	Urbana	Apucarana	664	259	328	336
410140805000223	Urbana	Apucarana	63	25	29	34
410140805000224	Urbana	Apucarana	43	14	20	23
410140805000228	Rural	Apucarana	16	24	10	6
410140805000229	Rural	Apucarana	170	77	103	67
410140825000001	Urbana	Apucarana	480	191	217	263
410140825000002	Urbana	Apucarana	531	223	253	278
410140825000005	Urbana	Apucarana	162	74	82	80
410140825000006	Urbana	Apucarana	487	190	253	234
410140825000013	Urbana	Apucarana	368	146	176	192
410140825000014	Urbana	Apucarana	667	257	315	352

Código Setor	Situação	Município	Total de pessoas	Total de domicílios	População masculina	População feminina
410140825000019	Rural	Apucarana	240	134	125	115
410140825000020	Urbana	Apucarana	453	168	231	222
410140825000021	Urbana	Apucarana	154	67	84	70
410140825000022	Rural	Apucarana	44	18	25	19
410150705000078	Urbana	Arapongas	0	0		
410150705000182	Rural	Arapongas	407	143	211	196
410150705000183	Rural	Arapongas	102	71	53	49
410150705000234	Urbana	Arapongas	742	312	356	386
410150705000235	Urbana	Arapongas	356	157	180	176
410150705000236	Rural	Arapongas	259	138	133	126
Total Geral	**-**	**-**	**8.056**	**3.399**	**3.996**	**4.060**

Fonte: IBGE (2022).

A localização dos setores censitários inseridos na Área de Influência Direta (AID) pode ser observada no **Mapa de Setores Censitários da AID.**

Com base na análise dos dados apresentados, verifica-se que os setores censitários avaliados totalizam 8.056 moradores, distribuídos em 3.399 domicílios, com distribuição populacional equilibrada entre homens (3.996) e mulheres (4.060). Além disso, observa-se baixa densidade de moradores e de domicílios nos setores censitários localizados em zona rural, área predominantemente afetada pela ADA do empreendimento, condição compatível com as características territoriais e o padrão de ocupação esperado para essas áreas.

Quanto aos setores censitários exclusivamente interceptados pela Área Diretamente Afetada (ADA), a **Tabela 77** apresenta o detalhamento desses dados isoladamente, de forma a facilitar sua visualização, incluindo a quantificação da população masculina e feminina.

Tabela 77 - População residente e domicílios ocupados na AID do meio socioeconômico.

N	Código Setor	Situação	Município	Total de pessoas	Total de domicílios	População masculina	População feminina
1	410140805000098	Urbana	Apucarana	39	19	21	18
2	410140805000116	Rural	Apucarana	30	26	17	13
3	410140805000165	Urbana	Apucarana	398	213	211	187
4	410140805000172	Urbana	Apucarana	28	16	18	10
5	410140805000221	Urbana	Apucarana	667	241	302	365
6	410140805000228	Rural	Apucarana	16	24	10	6
7	410140805000229	Rural	Apucarana	170	77	103	67
8	410140825000005	Urbana	Apucarana	162	74	82	80
9	410140825000021	Urbana	Apucarana	154	67	84	70
10	410140825000022	Rural	Apucarana	44	18	25	19
11	410150705000078	Urbana	Arapongas	0	0		
12	410150705000235	Urbana	Arapongas	356	157	180	176
-	**Total Geral**	**-**	**-**	**2.064**	**932**	**1.053**	**1.011**

Fonte: IBGE (2022).

Constata-se que a população residente nos referidos setores censitários totaliza 2.064 habitantes, distribuídos em 932 domicílios, observando-se distribuição equilibrada entre a população feminina e masculina. Ressalta-se que os setores censitários interceptados pela ADA apresentam maior área em setores classificadas como rurais, representando 86,5% do total analisado. Dessa forma, os trechos que interceptam setores censitários classificados como urbanos são menos representativos no que tangente a extensão de área, resultando em menor interferência em áreas com maior densidade populacional.

A seguir, são apresentados registros fotográficos aéreos dos setores censitários, com o objetivo de caracterizá-los visualmente quanto ao padrão de ocupação e uso do solo.



Foto 117 – Setor censitário 1



Foto 118 – Setor censitário 2



Foto 119 – Setor censitário 3



Foto 120 – Setor censitário 4





Foto 121 – Setor censitário 5	**Foto 122 –** Setor censitário 6
	
Foto 123 – Setor censitário 7	**Foto 124** – Setor censitário 8
	
Foto 125 – Setor censitário 9	**Foto 126 –** Setor censitário 10
	
Foto 127 – Setor censitário 11	**Foto 128 –** Setor censitário 12

8.3.4. Indicadores econômicos

Para análise dos aspectos econômicos que caracterizam os municípios de Apucarana e Arapongas, objetivou-se a reunião de dados que refletem sobre as estruturas produtivas. A construção deste tópico se baseou em consultas nas plataformas IBGE Cidades, IPARDES e Data MPE Brasil pelo banco de dados do SEBRAE, tendo como objetivo a obtenção de dados e informações pertinentes à composição do presente relatório. Para a caracterização deste item, foram adotados exemplos de indicadores a

serem apresentados, tais como o Produto Interno Bruto (PIB), Produto Interno Bruto *per capita* e Valor Adicionado a Preços Correntes (VAPC), assim como dados obtidos do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e do Sistema Público de Emprego e Renda (ISPER), com base no Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

O Produto Interno Bruto (PIB) é representado pela soma de todos os bens e serviços finais de uma determinada região (município, estado ou país) em valores monetários, sendo geralmente calculado a partir de intervalos anuais. Já o PIB *per capita* representa o resultado do PIB dividido pela quantidade de habitantes de uma determinada região. Ambos os indicadores se destacam como ferramentas de relevância para a análise do grau de desenvolvimento econômico de uma localidade específica, seja ela um país, um estado ou um município.

Nesse sentido, a **Tabela 78** apresenta o PIB dos municípios compreendidos pela AII, além de destacar os valores do PIB do estado do Paraná.

Tabela 78 - Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* dos municípios compreendidos pela AII e do estado do Paraná.

Unidade territorial	PIB (R$)	PIB *per capita* (R$)
Apucarana	3.874.313,56	28.190,00
Arapongas	4.954.206,07	39.150,00
Estado do Paraná	549.973.061,87	47.422,00

Fonte: IPARDES (2024).

Com relação ao Valor Adicionado Bruto (VAB), este indicador corresponde ao valor acrescido por cada setor da economia (agropecuária, indústria, serviços e administração pública) ao final dos valores produzidos em uma determinada região. O VAB é um indicador de fundamental análise, tendo em vista que permite avaliar a natureza das atividades econômicas de uma localidade específica, apresentando os setores da economia que se destacam perante o total de valores produzidos na região objeto de análise.

No que tange ao Valor Adicionado Bruto (VAB), a **Tabela 79** apresenta VAB por setor de atividade dos municípios compreendidos pela AII do empreendimento e do estado do Paraná. Da mesma forma, a **Tabela 80** apresenta o VAB por setor de atividade, porém abordando os valores em dados percentuais.

Tabela 79 – Valor Adicionado Bruto por Setor de Atividade, nos municípios equivalentes a AII.

Unidade territorial	Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes (R$)			
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração Pública
Apucarana	281.831,22	834.992,17	1.691.724,38	648.145,36
Arapongas	373.977,95	1.385.058,46	1.960.184,34	598.935,65
Estado do Paraná	61.711.281,81	130.065.816,81	223.838.589,92	58.973.870,57

Fonte: IPARDES (2024).

Tabela 80 – Percentual do Valor Adicionado Bruto por Setor de Atividade, nos municípios equivalentes a AII do empreendimento.

Unidade territorial	Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes (%)			
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração Pública
Apucarana	8,15	24,15	48,94	18,75
Arapongas	8,66	32,07	45,39	13,87

Fonte: IPARDES (2024).

A partir da análise das tabelas apresentadas, algumas breves considerações podem ser feitas a respeito do Valor Adicionado Bruto dos municípios compreendidos pela AII. É possível identificar que tanto Apucarana/PR quanto Arapongas/PR possuem, como principal setor da economia o de serviços, que concentram respectivamente 48,94% e 45,39% do total do valor adicionado bruto no ano de 2021, seguido pelo setor industrial, com 24,15% e 32,07% respectivamente, e por setores que apresentam menor expressividade, como o agropecuário (8,15% e 8,66%) e o de administração pública, com respectivamente 18,75% e 13,87%.

Além disso, foi realizada consulta na base de dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), especificamente a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), tendo como finalidade identificar o número de estabelecimentos existentes por grande setor da economia. A **Tabela 81**, que segue, apresenta os dados obtidos na consulta da referida base de dados.

Tabela 81 – Número de estabelecimentos por grande setor da economia (2023).

Unidade Territorial	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços	Agropecuária	Total
Apucarana	1.244	262	1.648	1.436	206	4.796
Arapongas	730	192	1.663	1.452	143	4.180
Estado do Paraná	39.612	23.537	126.223	133.216	30.167	352.755

Fonte: MTE (2023).

Diante das informações apresentadas na **Tabela 81**, é possível observar que o setor de comércio se destaca como o de maior concentração, tanto em Apucarana como em Arapongas, contabilizando, respectivamente, 1.648 e 1.663 estabelecimentos. Com uma diferença relativamente pequena em relação ao primeiro, está o setor de serviços, com 1.436 estabelecimentos em Apucarana e 1.452 em Arapongas. O setor industrial está em seguida com 1.244 estabelecimentos verificados em Apucarana e 730 em Arapongas. Em quarto e quinto lugar, respectivamente, estão os setores de construção civil e agropecuária.

Em relação ao setor agropecuário, foram identificadas diferentes culturas predominantes para os municípios da AII (Apucarana e Arapongas), conforme evidenciado na **Tabela 82**. O produto que apresenta maior destaque é a soja, tanto no

município de Apucarana quanto no de Arapongas, que contabiliza, respectivamente, 47,63% e 55,27%, seguido pelo milho, que representa em Apucarana 33,49% e em Arapongas 27,46% do valor total. Portanto, é possível observar que os dois produtos concentram, juntos, 81,92% da produção agropecuária da região.

Tabela 82 – Produção agropecuária dos municípios interceptados pela AII no ano de 2023.

Unidade Territorial	Produtos	Quantidade (Toneladas)	Porcentagem (%)
Apucarana	Soja	78.750	47,63
	Milho	55.380	33,49
	Trigo	31.200	18,87
Arapongas	Soja	83.250	55,27
	Milho	41.360	27,46
	Trigo	26.000	17,26
Estado do Paraná	Soja	21.553.541	50,03
	Milho	17.884.646	41,51
	Trigo	3.639.645	8,44

Fonte: Fundação IPARDES (2023).

8.3.5. Emprego

Em relação aos indicadores de emprego e renda dos municípios interceptados pela AII do empreendimento, destacam-se os dados referentes ao salário médio mensal, percentual da população ocupada e à proporção de pessoas com rendimento nominal mensal per capita de até 0,5 salário-mínimo, conforme apresentado na **Tabela 83** a seguir:

Tabela 83 - Indicadores de emprego e renda para o município da área de estudo.

Localidade	Salário médio mensal em salários-mínimos (2010)	Percentual de população ocupada (2010)	Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até ½ salário-mínimo (2010)
Apucarana	2,1	35,37	26,4
Arapongas	2,2	40,15	27,1

Fonte: IBGE Cidades, 2010.

A proporção de indivíduos com rendimento nominal mensal per capita de até 0,5 salário-mínimo é um dos principais indicadores utilizados na mensuração da pobreza. Em 2022, esse percentual foi de 26,4% em Apucarana e 27,1% em Arapongas, evidenciando que quase um terço da população encontra-se em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Esse cenário está relacionado ao rendimento médio mensal relativamente baixo: 2,1 salários-mínimos em Apucarana e 2,2 salários-mínimos em Arapongas.

Adicionalmente, a **Tabela 84** apresenta os dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) referentes ao número de vínculos empregatícios ativos em 2024, categorizados

por setor da economia nos municípios de Apucarana e Arapongas, bem como sua análise comparativa em relação ao estado do Paraná.

Tabela 84 - Número de empregos por setor da economia

Localidade	Empregos - Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)					
	Total	Agropecuária	Indústria	Construção	Comércio	Serviços
Apucarana	39.749	476	13.254	1.279	8.352	16.388
Arapongas	41.632	708	17.462	901	8.315	14.246
Estado	3.679.776	115.744	781.270	174.240	735.069	1.873.453

Fonte: MTE, 2024.

De acordo com os dados analisados, os setores industriais e de serviços são os mais expressivos entre os municípios. Observa-se que, embora o município de Apucarana apresente população total superior, conforme dados demográficos anteriormente apresentados, o município de Arapongas registra maior contingente de população com vínculo empregatício formal. Essa diferença pode estar associada a diversos fatores, dentre eles a estrutura etária da população e a proporção de indivíduos em idade economicamente ativa.

Destacam-se, ainda, diferenças na composição setorial do emprego entre os municípios: Arapongas apresenta maior concentração de vínculos formais no setor industrial, enquanto Apucarana registra maior participação no setor de serviços.

8.3.6. Habitação

Os dados sobre habitação são fundamentais para a caracterização socioeconômica e urbana de uma determinada área de estudo. Eles permitem avaliar as condições de moradia da população local, identificar situações de vulnerabilidade habitacional e subsidiar a análise da infraestrutura urbana. São importantes indicadores para o diagnóstico socioambiental, pois permitem compreender a relação entre a ocupação humana e o meio ambiente, contribuindo para a identificação de áreas críticas e a proposição de estratégias para o desenvolvimento de medidas mitigadoras, quando necessário.

A partir do Censo Demográfico de 2022, realizado pelo IBGE, foi possível coletar os dados referentes a habitação nos municípios interceptados pela AID do empreendimento, apresentados na **Tabela 85**.

Tabela 85 – Dados referentes a habitação nos municípios de Apucarana e Arapongas.

Apucarana				
Tipo de Domicílio	Total	Ocupados	Vagos	Uso Ocasional
Particulares Permanentes	56.009	48.133	6.425	1.451
Particulares Improvisados	15	-	-	-

Coletivos	27	18	9	-
Total	**56.051**	**48.151**	**6.434**	**1.451**
Arapongas				
Tipo de Domicílio	**Total**	**Ocupados**	**Vagos**	**Uso Ocasional**
Particulares Permanentes	51.194	43.965	6.306	923
Particulares Improvisados	17	-	-	-
Coletivos	38	16	22	-
Total	**51.249**	**43.981**	**6.328**	**923**

Fonte: IBGE (2022).

De modo geral, observa-se que, em ambos os municípios, há predominância de domicílios particulares permanentes, evidenciando um padrão habitacional predominantemente residencial e consolidado. Em Apucarana, foram registrados 56.051 domicílios, dos quais 56.009 pertencem a essa categoria. Dentre eles, 48.133 encontram-se ocupados, 6.425 estão vagos e 1.451 são de uso ocasional. Os domicílios coletivos totalizam 27 unidades, enquanto os domicílios particulares improvisados apresentam participação pouco significativa.

Em Arapongas, foram contabilizados 51.249 domicílios, sendo 51.194 classificados como particulares permanentes. Nesse conjunto, 43.965 estão ocupados, 6.306 encontram-se vagos e 923 são de uso ocasional.

8.3.7. Indicadores de desenvolvimento social

No que se refere aos aspectos do desenvolvimento social que caracterizam a AII do empreendimento, um indicador de indispensável análise corresponde ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), tendo como base os três pilares (longevidade, educação e renda), objetos da mensuração deste indicador. Para fins de explanação, o IDH varia de 0 a 1, em que quanto mais próximo de 1, melhores são as condições de vida da localidade que está sendo analisada.

Assim como o IDH Global, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) brasileiro segue os mesmos pilares e métodos de aferição, entretanto, adequando a metodologia global ao contexto brasileiro e a disponibilidade de indicadores nacionais. Desta forma, o IDHM se torna ferramenta mais adequada para avaliação das condições de desenvolvimento social dos municípios brasileiros.

A **Tabela 86** a seguir apresenta o Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios de Apucarana e Araponga, equivalentes a AII, trazendo também as informações sobre o estado do Paraná.

Tabela 86 – Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios interceptador pela AII do empreendimento e do estado do Paraná.

Unidade territorial	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)		
	1991	2000	2010
Apucarana	0,535	0,669	0,748
Arapongas	0,551	0,669	0,748
Estado do Paraná	0,500	0,650	0,749

Fonte: Censo IBGE de 1991, 2000 e 2010.

De modo geral, os resultados observados para os municípios analisados são semelhantes entre si e superiores ao índice registrado para o estado do Paraná. Além disso, os dados indicam uma melhoria progressiva nas condições socioeconômicas da população ao longo do período avaliado.

Observa-se que, a partir do ano 2000, os municípios passaram a apresentar valores idênticos de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). A análise evidencia evolução positiva do indicador ao longo do tempo, sendo que, até o ano 2000, os índices municipais mantiveram-se acima do valor estadual. Já em 2010, os resultados passaram a apresentar valores praticamente equivalentes aos registrados para o estado, demonstrando uma tendência de convergência dos níveis de desenvolvimento humano.

Outro indicador de grande relevância para a análise das condições de desenvolvimento social é o Índice Gini, este que compreende o instrumento utilizado para a medição do grau de concentração de renda de uma determinada localidade. O coeficiente que varia de 0 a 1, é interpretado da seguinte forma: quanto mais próximo de zero, maior é a igualdade de renda entre a população. Em contrapartida, quanto mais próximo de um, maior será a desigualdade de renda da população que está sendo analisada.

Em relação ao Índice Gini, a **Tabela 87** evidencia os dados dos municípios compreendidos pela AII, calculado a partir da renda domiciliar *per capita*.

Tabela 87 – Índice Gini da renda domiciliar *per capita* dos municípios equivalentes a AII, do estado do Paraná e do Brasil.

Unidade Territorial	Índice Gini da renda familiar *per capita*		
	1991	2000	2010
Apucarana	0,4959	0,5125	0,4505
Arapongas	0,4956	0,4999	0,4658
Estado do Paraná	0,5997	0,6065	0,5416
Brasil (média geral)	0,6383	0,6460	0,6086

Fonte: DATASUS.

Ao observar a tabela acima, é possível identificar que os municípios de Apucarana e Arapongas apresentam índices de concentração de renda menor do que os apresentados pelas médias nacional e estadual, pressupondo-se, portanto, melhores condições de

equidade social da população da AII do que quando comparado com os valores da população paranaense e brasileira, em seu cômputo geral.

Adicionalmente, o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), disponibilizado pelo Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros, do IPEA, também é um dos indicadores de grande relevância para a análise e caracterização do meio socioeconômico da AII.

O IVS é subdividido em três dimensões, sendo o IVS Infraestrutura Urbana, IVS Capital Humano e IVS Renda e Trabalho. Para constituir o resultado final, é feita uma média aritmética entre eles. O resultado é um número que varia entre 0 e 1, sendo quanto mais próximo a 1, maior é a vulnerabilidade social de um município.

A **Tabela 88** apresenta os IVSs de Apucarana e Arapongas segundo o censo de 2000 e 2010, além da comparação com o estado do Paraná.

Tabela 88 - Índice de Vulnerabilidade Social nos municípios da AII e no estado do Paraná.

Território /Anos	IVS Infraestrutura Urbana		IVS Capital Humano		IVS Renda e Trabalho		IVS Censo	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Apucarana	0,218	0,202	0,379	0,279	0,378	0,202	0,325	0,228
Arapongas	0,034	0,029	0,373	0,265	0,353	0,192	0,253	0,162
Paraná	0,249	0,217	0,429	0,298	0,416	0,241	0,365	0,252

Fonte: IPEA (2025).

Destaca-se que todos os índices observados para os municípios analisados apresentam níveis de vulnerabilidade social inferiores aos verificados para o estado do Paraná. Esse resultado indica que, de modo comparativo, os municípios avaliados apresentam condições socioeconômicas relativamente mais favoráveis no contexto estadual.

De maneira geral, observa-se também a redução dos níveis de vulnerabilidade social entre os dois períodos analisados, fato evidenciado pela diminuição dos valores do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) em todas as dimensões avaliadas, bem como no índice consolidado.

Por fim, o Índice de Progresso Social (IPS) consiste em uma metodologia voltada à avaliação multidimensional da qualidade de vida da população no Brasil. Trata-se de uma ferramenta de gestão baseada em dados públicos, estruturada a partir de 57 indicadores secundários, que possibilita a construção de um panorama abrangente das condições sociais nos municípios. Na **Tabela 89** é possível analisar os IPS dos municípios da AII em 2025.

Tabela 89 - Índice de Progresso Social Apucarana e Arapongas em 2024 e 2025.

Município	IPS	
	2024	2025
Apucarana	63,24	63,15
Arapongas	66,24	64,07

Fonte: IPS Brasil (2025).

O comparativo do índice é realizado com municípios que apresentam Produto Interno Bruto (PIB) per capita semelhante ao do município objeto de análise, conforme a metodologia adotada pelo IPS Brasil. Nesse contexto, verifica-se que, no ano de 2024, apenas o município de Arapongas apresentou índice acima da média em relação ao conjunto de 50 municípios utilizados como referência comparativa.

Para os demais indicadores avaliados, os resultados foram classificados como neutros, indicando que o Índice de Progresso Social se encontra em patamar equivalente à média observada entre os municípios analisados. Adicionalmente, observa-se que o índice se manteve estável para o município de Apucarana, enquanto Arapongas apresentou leve decréscimo no ano de 2025.

De forma geral, o índice registrado para Arapongas permanece superior ao observado em Apucarana. Contudo, esse resultado deve ser analisado em conjunto com as características econômicas dos municípios, considerando que o PIB per capita de Arapongas é aproximadamente 25% superior ao de Apucarana, fator que pode influenciar o desempenho relativo no indicador.

8.3.8. Pesquisa de Percepção Ambiental

A pesquisa de percepção ambiental baseia-se em uma sequência de questionários tanto para a população lindeira quanto para a população residente na AID do empreendimento, visando compreender os possíveis impactos ocasionados pelas obras da nova rodovia que será implantada. O questionário demonstra-se essencial para a real análise do que será diretamente afetado e da situação das famílias que terão suas propriedades interceptadas pela obra. Portanto, o estudo busca realizar a compreensão de todo o contexto socioespacial da população, especialmente a relação dos afetados com o ambiente local, assim como as suas percepções e opiniões acerca do novo cenário que se dará com a nova rodovia.

O questionário foi elaborado para a população da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico, com questões objetivas que buscam compreender o impacto do empreendimento sobre seus trajetos e suas percepções acerca dos impactos econômicos. Além disso, ressaltou-se a importância da compreensão dos possíveis benefícios ou impactos negativos de aspectos sociais destacados pela população. Em específico para a população diretamente afetada, foram elaboradas também questões discursivas que objetivam analisar o perfil demográfico

das famílias em questão, assim como os impactos em suas rendas devido ao local de desapropriação das propriedades envolvidas. O questionário pode ser visualizado no **Anexo 14 – Questionário para Pesquisa de Percepção Ambiental**. A pesquisa foi realizada com 24 pessoas nos municípios de Apucarana e Arapongas, sendo sete referentes à ADA e 17 referentes à AID. As fichas de respostas podem ser visualizadas no **Anexo 15 – Resultados da Pesquisa de Percepção**.

8.3.8.1. População da Área de Influência Direta

Conforme os resultados obtidos nas entrevistas realizadas com a população residente na Área de Influência Direta (AID), buscou-se identificar a frequência de utilização do trecho da rodovia que atravessa a área urbana entre a BR-376 e BR-369. Verificou-se que a maioria dos entrevistados faz uso desse segmento viário com regularidade: ao todo, 14 pessoas relataram utilizá-lo com frequência, sendo que 11 declararam uso diário, duas indicaram uso semanal e uma informou utilização mensal. Por outro lado, apenas três entrevistados afirmaram não utilizar o referido trecho.

Quanto aos meios de transporte empregados, observou-se predominância do uso de veículos particulares e do transporte público, evidenciando a relevância do trecho tanto para deslocamentos individuais quanto coletivos. Em relação às finalidades de uso da rodovia, duas pessoas informaram utilizá-la principalmente para deslocamento ao trabalho, oito relataram diferentes tipos de deslocamentos cotidianos, e quatro indicaram viagens com destino a municípios vizinhos.

A **Tabela 90** apresenta a síntese das informações obtidas nas entrevistas quanto à utilização da rodovia pela população residente na AID, destacando a frequência de uso e as principais finalidades de deslocamento.

Tabela 90 – Pesquisa acerca da utilização do trecho da rodovia entre Apucarana e Arapongas.

Utiliza o trecho com frequência?		**Frequência**			**Meio de transporte**	**Utilização**
Sim	Não	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Veículo particular; Transporte público	Trabalho; Viagem para municípios próximos; Deslocamento em geral
14	3	11	2	1		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em complemento, os entrevistados foram questionados quanto ao conhecimento prévio sobre as obras previstas no empreendimento. Observou-se que a maior parte dos

participantes (12 entrevistados) não tinha ciência da realização das intervenções, já cinco pessoas tinham conhecimento, tendo obtido informações principalmente por meio de conversas com conhecidos.

No que se refere às expectativas em relação às obras, sete entrevistados manifestaram percepção positiva, destacando principalmente a possibilidade de melhoria em geral, como também na mobilidade e no aumento da segurança viária no trecho. Por outro lado, três não apresentaram expectativas específicas em relação à implantação do empreendimento.

A **Tabela 91** apresenta a sistematização das respostas obtidas nas entrevistas realizadas com a população residente na AID, contemplando tanto o nível de conhecimento prévio sobre a obra quanto as expectativas manifestadas em relação à sua implantação.

implantação.

Tabela 91 – Expectativa quanto as obras de implantação do contorno viário.

Já tinha conhecimento sobre a obra?		**De que forma tomou conhecimento?**	**Você tem expectativa quanto as obras?**		**Quais expectativas?**
Sim	5	Conversa com conhecidos;	Sim	14	Melhorias em geral e no bairro; Mobilidade; Segurança Viária
Não	12		Não	3	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando questionados acerca da possibilidade de o empreendimento afetar suas vidas, a maioria dos entrevistados indicou não perceber interferências diretas. Ao todo, 16 pessoas afirmaram não acreditar que o empreendimento impactará seu cotidiano. Apenas um entrevistado mencionou a possibilidade de o empreendimento afetar seu deslocamento.

Em relação à percepção sobre possíveis impactos no bairro ou na comunidade, 15 entrevistados consideraram que o empreendimento não deverá gerar impactos. Entre os dois respondentes que indicaram a ocorrência de impactos, um mencionou a possibilidade de efeitos negativos para parte dos moradores do bairro, enquanto o outro apontou impactos positivos, associados à melhoria das condições locais.

No que se refere aos benefícios decorrentes do empreendimento, observou-se predominância de expectativas favoráveis. Apenas um entrevistado declarou não acreditar na geração de benefícios. Entre os 16 que manifestaram percepção, destacaram-se, principalmente, a expectativa positiva de melhorias na mobilidade e na

segurança viária, além da possibilidade de desenvolvimento local e valorização do bairro. Um dos entrevistados informou não saber apontar quais benefícios poderiam decorrer da implantação do empreendimento.

A apresenta a síntese dos dados anteriormente descritos, reunindo as informações obtidas nas entrevistas quanto à percepção dos moradores sobre os possíveis impactos e benefícios associados à implantação do empreendimento.

Tabela 92 apresenta a síntese dos dados anteriormente descritos, reunindo as informações obtidas nas entrevistas quanto à percepção dos moradores sobre os possíveis impactos e benefícios associados à implantação do empreendimento.

Tabela 92 – Síntese da compreensão da obra sobre a visão dos entrevistados.

Você considera pode afetar sua vida?		**De que forma?**	**Você considera que vai afetar o bairro/comunidade?**		**De que forma?**	**Trará impactos positivos para o bairro/comunidade?**		**De que forma?**
Sim	1	Afetar o seu deslocamento	Sim	2	Impacto negativo a algumas pessoas; Melhorias no bairro	Sim	16	Melhoria na Mobilidade; Segurança viária; Desenvolvimento e valorização do bairro
Não	16		Não	15		Não	1	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ademais, quanto à população inserida na Área de Influência Direta (AID) das obras de implantação do Contorno de Apucarana, 13 entrevistados informaram não considerar que o empreendimento possa causar impactos ao meio ambiente. Em contrapartida quatro pessoas afirmaram impactos por desmatamento e um também afirmou sobre os recursos hídricos.

Foram apresentadas afirmações para que os entrevistados pudessem manifestar concordância ou discordância. A primeira afirmação foi: "Empreendimentos como esse trazem benefícios à economia local e da região"; a segunda: "Empreendimentos como esse trazem benefícios para a geração de empregos locais e da região"; e a terceira: "Concordo com a realização do empreendimento". Com base nas respostas, 11 pessoas concordaram com as três afirmações. Apenas uma discordou delas. A **Tabela 93** evidencia os resultados identificados.

Tabela 93 – Quantitativo da percepção da população acerca de impactos sobre o meio ambiente, benefícios para a economia local, geração de empregos e melhorias para a comunidade na AID.

	Irá afetar o meio ambiente?	**Trará benefícios para economia?**	**Trará benefícios para geração de empregos?**	**Concorda com a obra?**
Sim	4	16	16	17
Não	13	-	-	-
Não soube opinar	-	1	1	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, quando consultado aos entrevistados acerca da percepção da vida ao entorno, onze pessoas destacaram que há boas condições. Problemas como a geração de emprego, educação, saúde, saneamento e segurança também foram comentados.
Quanto a participação em ONG's ou movimentos sociais, nenhuma pessoa informou ser atuante. A percepção das condições de vida e ambientais declaradas pelos entrevistados encontram-se dispostas na **Tabela 94**.

Tabela 94 – Percepção dos entrevistados acerca das condições do bairro/comunidade na AID.

Percepção	Condições de vida
Boas condições	3
Precisa de melhorias em geral	2
Precisa de melhorias na saúde	5
Precisa de melhorias na segurança	1
Precisa de melhorias na saúde e saneamento	1
Precisa de melhorias na saúde e segurança	1
Precisa de melhorias na saúde, saneamento e segurança	1
Precisa de melhorias no saneamento	1
Precisa de melhorias no transporte público	1
Precisa de melhorias em número de empregos	1
Total	**17**

Fonte: Elaborado pelo autor.

8.3.8.2. População da Área Diretamente Afetada

Em continuidade ao diagnóstico de percepção dos moradores cujas propriedades serão interceptadas pela Área Diretamente Afetada (ADA) em decorrência das obras de implantação do Contorno de Apucarana, foram realizadas sete entrevistas com a população local.

O questionário teve início com a indagação acerca da frequência de utilização da rodovia pelos entrevistados, sendo que todos afirmaram utilizá-la regularmente. Dentre eles, seis informaram fazer uso diário e um relatou utilização semanal. Quanto às principais finalidades de deslocamento, cinco entrevistados indicaram viagens para outros municípios, enquanto os demais apontaram o uso para deslocamentos em geral e para atividades relacionadas ao trabalho. Ressalta-se que todos informaram utilização de veículo particular. A relação detalhada das respostas obtidas encontra-se apresentada na **Tabela 95**.

Tabela 95 – Relação da utilização do trecho de rodovia na área urbana entre a rodovia BR-376 e BR-369 pelos entrevistados da ADA.

Utiliza o trecho com frequência?		Frequência		Meio de transporte	Utilização
Sim	Não	Diariamente	Semanalmente	Veículo particular	Viagem para outros municípios;
7	-	6	1		

					Deslocamento em geral; Trabalho

Fonte: Elaborado pelo autor.

Adicionalmente, os entrevistados foram questionados quanto ao conhecimento prévio sobre as obras de implantação do Contorno de Apucarana. Dos sete entrevistados, seis afirmaram já ter ciência da realização das obras, enquanto um informou não possuir conhecimento a respeito. Entre aqueles que relataram conhecimento prévio, destacou-se que as informações foram obtidas principalmente por meio de conversas com conhecidos, levantamentos previamente realizados nas propriedades ou comunicação direta por parte da concessionária.

No que se refere às expectativas em relação ao empreendimento, um entrevistado declarou posição neutra. Entre os demais, foram mencionadas, sobretudo, expectativas relacionadas à melhoria da mobilidade e ao aumento da segurança viária. Um dos entrevistados manifestou preocupação quanto à possibilidade de a obra interferir no cotidiano durante sua execução, embora tenha indicado expectativa geral positiva em relação aos resultados do empreendimento. As informações mencionadas encontram-se sistematizadas na **Tabela 96**.

Tabela 96 – Quantitativo da frequência da população da ADA que utiliza o trecho urbano da rodovia entre a BR-376 e BR-369.

Já tinha conhecimento sobre a obra?		**De que forma tomou conhecimento?**	**Você tem expectativa quanto as obras?**		**Quais expectativas?**
Sim	7	Informado pela concessionária; Conversa com conhecidos; Levantamentos prévios	Sim	6	Melhoria na mobilidade; Segurança viária; Melhorias em geral; Se a obra não atrapalhar o dia a dia, já é positivo;
Não	-		Não	1	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Questionou-se, ainda, se, na percepção dos entrevistados, o empreendimento poderia afetar suas vidas. Todos os respondentes afirmaram que não acreditam que haverá interferências diretas em seu cotidiano, não sendo apresentados detalhamentos adicionais sobre essa percepção.

Em relação aos possíveis impactos da obra na comunidade ou no bairro, dois entrevistados consideram que poderão ocorrer impactos, sobretudo de natureza negativa, caso não sejam implantadas estruturas adequadas de acesso, retornos e passarelas, além da possibilidade de ocorrência de desapropriações.

Quanto aos benefícios potenciais decorrentes da implantação do empreendimento, cinco entrevistados demonstraram expectativa positiva. Entre as justificativas apresentadas, destacaram-se melhorias na mobilidade, aumento da segurança viária, melhorias gerais para a região e facilitação do escoamento da produção.

As informações mencionadas encontram-se sistematizadas na **Tabela 97**.

Tabela 97 – Quantitativo e motivação dos entrevistados da ADA que têm a opinião de que o empreendimento irá afetar sua vida.

Você consider a pode afetar sua vida?		De que forma?	Você considera que vai afetar o bairro/comunidade ?		De que forma?	Quais benefícios e melhorias para a comunidade/bairro?		De que forma?
Sim	-	-	Sim	2	Se não haver estruturas de acesso, retorno e passarelas; Desapropriação	Sim	5	Melhoria na segurança viária e mobilidade; Melhorias em geral; Escoamento de produção
Não	7		Não	5		Não	2	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Questionou-se aos entrevistados se acreditam que a obra pode causar impactos ao meio ambiente local. Quatro entrevistados informaram acreditar que haveria impactos no ambiente sobre as nascentes dos corpos d'água e desmatamento, enquanto os demais responderam que não.

Também foram apresentadas três afirmações para diagnóstico da percepção dos entrevistados. Na primeira, "Empreendimentos como esse trazem benefícios para a economia local e da região", três pessoas concordaram, três discordaram e um não soube opinar. Em seguida, questionou-se se "Empreendimentos como esse trazem benefícios para a geração de empregos na região", obtendo-se a mesma proporção da afirmação anterior. Por fim, diante da afirmação "Concordo com a realização do empreendimento", cinco pessoas responderam que concordam, dois discordaram e um não soube opinar.

A **Tabela 98** evidencia os resultados com melhores detalhes.

Tabela 98 – Quantitativo da percepção da população acerca de impactos sobre o meio ambiente, benefícios para a economia local, geração de empregos e melhorias para a comunidade na ADA.

Irá afetar o meio ambiente?		Quais impactos?	Trará benefícios para economia?	Trará benefícios para geração de empregos?	Concorda com a obra?
Sim	4	Impacto sobre as nascentes e desmatamento	3	3	5
Não	3		3	3	-
Não soube opinar	-		1	1	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, quando consultado aos entrevistados acerca da percepção da vida ao entorno, onze pessoas destacaram que há boas condições. Problemas como a geração de emprego, educação, saúde, saneamento e segurança também foram comentados.

Quanto a participação em ONG's ou movimentos sociais, nenhuma pessoa informou ser atuante. A percepção das condições de vida e ambientais declaradas pelos entrevistados encontram-se dispostas na **Tabela 99**.

Tabela 99 – Percepção dos entrevistados acerca das condições do bairro/comunidade na ADA

Percepção	Condições de vida
Boas condições	3
Precisa de melhorias em geral	1
Precisa de melhorias na saúde	2
Precisa de melhorias na segurança	1
Total	**25**

Fonte: Elaborado pelo autor.

8.3.9. Equipamentos e serviços públicos

8.3.9.1. Saúde

Conforme os dados fornecidos pelo IPARDES para os municípios que correspondem à AII do empreendimento, observa-se na **Tabela 100** que Apucarana possui 474 estabelecimentos de saúde e 262 leitos hospitalares, enquanto Arapongas conta com 326 estabelecimentos e 438 leitos. Em relação à taxa de mortalidade infantil — indicador socioeconômico para avaliar as condições de vida da população e orientar políticas públicas voltadas à saúde infantil — Apucarana apresenta uma taxa de 9,68% enquanto o município de Arapongas tem um percentual de 11,50%, estando, portanto, acima da média estadual, conforme evidenciado na **Tabela 101.**

Tabela 100 – Número de Estabelecimentos de saúde e leitos hospitalares nos municípios compreendidos pela AII e no estado do Paraná.

Unidade Territorial	Estabelecimentos de Saúde	Leitos Hospitalares
Apucarana	474	262
Arapongas	326	438
Estado do Paraná	31.109	26.219

Fonte: IPARDES (2023).

Tabela 101 – Taxa de mortalidade infantil e taxa de mortalidade geral nos municípios compreendidos pela AII e no estado do Paraná.

Unidade Territorial	Taxa de Mortalidade Infantil	Taxa de Mortalidade Geral
Apucarana	9,68	7,97
Arapongas	11,50	6,79
Estado do Paraná	10,80	7,09

Fonte: IPARDES (2023).

Além disso, a **Tabela 102** apresenta a relação dos estabelecimentos de saúde existentes nos municípios de Apucarana e Arapongas, conforme dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), consultados em março de 2026. Os dados estão organizados por tipo de estabelecimento, permitindo identificar a estrutura da rede de atenção à saúde disponível em cada município.

Tabela 102 - Equipamentos de saúde do município de Apucarana e Arapongas.

Tipo estabelecimento	Quantidade	
	Apucarana	Arapongas
Centro de saúde/unidade básica	33	31
Policlínica	19	10
Hospital geral	3	3
Consultório isolado	324	225
Clínica/centro de especialidade	56	27
Unidade de apoio diagnose e terapia (sadt isolado)	21	21
Unidade móvel terrestre	1	-
Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência	6	3
Farmácia	27	15
Unidade de vigilância em saúde	-	2
Hospital/dia - isolado	1	-
Central de gestão em saúde	2	1
Centro de atenção hemoterapia e ou hematológica	2	-
Centro de atenção psicossocial	3	3
Pronto atendimento	1	5
Polo academia da saúde	1	-
Central de regulação médica das urgências	1	-
Laboratório de saúde publica	1	-
Central de abastecimento	-	1
Total	**502**	**347**

Fonte: CNES (março/2026).

De modo geral, observa-se que ambos os municípios possuem uma rede diversificada de serviços de saúde, contemplando desde unidades de atenção básica até serviços especializados e de apoio diagnóstico e terapêutico. Apucarana apresenta maior número total de estabelecimentos cadastrados em comparação a Arapongas, com destaque para a maior quantidade de consultórios isolados, clínicas/centros de especialidade, centros de saúde/unidades básicas e policlínicas. Por outro lado, Arapongas também apresenta presença relevante de serviços, incluindo hospitais gerais, unidades de pronto atendimento e unidades móveis de atendimento pré-hospitalar.

Nesse sentido, destaca-se também o contingente de profissionais da saúde para atender a população, dessa forma, a **Tabela 103** apresenta a quantidade de profissionais de saúde atuantes nos municípios de Apucarana e Arapongas, conforme dados disponibilizados pelo DataSUS (2024).

Tabela 103 – Número de profissionais da saúde nos municípios da AII.

Tipo estabelecimento	Quantidade	
	Apucarana	Arapongas
Médicos	537	446

Tipo estabelecimento	Quantidade	
	Apucarana	Arapongas
Enfermeiros	255	376
Dentistas	179	111
Farmacêuticos	83	72
Total	**1.054**	**1.005**

Fonte: DataSUS (2024).

A análise dos dados indica que Apucarana possui maior número de médicos (537), dentistas (179) e farmacêuticos (83) em comparação a Arapongas, que registra 446 médicos, 111 dentistas e 72 farmacêuticos. Por outro lado, Arapongas apresenta quantitativo superior de enfermeiros (376), enquanto Apucarana contabiliza 255 profissionais nessa categoria.

8.3.9.2. Educação

A educação é um indicador social de extrema relevância para a avaliação de um município, desempenhando um papel essencial na promoção da qualidade de vida, na igualdade de oportunidades e no desenvolvimento econômico. Um sistema educacional robusto e acessível contribui significativamente para a formação cidadã, o estímulo ao pensamento crítico e a capacitação dos indivíduos, permitindo-lhes uma participação ativa e consciente na sociedade.

Além de seu impacto direto nos indivíduos, a educação exerce influência positiva sobre a comunidade como um todo, promovendo coesão social e progresso coletivo. Dessa forma, constitui um indicador indispensável para medir o desenvolvimento humano e a qualidade de vida de um município, sendo um dos pilares fundamentais para o crescimento sustentável e equitativo.

Na **Tabela 104** abaixo são elencados alguns indicadores de educação para os municípios interceptados pela AII e para o estado do Paraná.

Tabela 104 - Indicadores de educação para os municípios equivalentes a AII do empreendimento e para o estado do Paraná.

Unidade Territorial	Taxa de escolaridade (6 a 14 anos) (2022)	Estabelecimentos de Ensino Fundamental (2024)	Estabelecimentos de Ensino Médio (2024)
Apucarana	99,57%	67	23
Arapongas	96,34%	51	18
Estado do Paraná	98,4%	6.144	2.081

Fonte: IBGE Cidades.

Apucarana registra taxa de escolaridade de 99,57%, superior à média do Paraná (98,4%), enquanto Arapongas apresenta 96,34%, também em patamar elevado, inferior à verificada no estado. Em relação à infraestrutura educacional, observa-se que

Apucarana possui maior número de estabelecimentos de ensino fundamental (67) e de ensino médio (23) quando comparado a Arapongas, que conta com 51 unidades de ensino fundamental e 18 de ensino médio.

Adicionalmente, a **Tabela 105** apresenta um comparativo dos indicadores relacionados ao desempenho educacional e ao quantitativo de matrículas nos diferentes níveis e modalidades de ensino nos municípios de Apucarana e Arapongas, bem como no estado do Paraná. As informações foram obtidas a partir de dados do MEC/INEP, sendo que os indicadores do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) referem-se ao ano de 2023, enquanto os dados de matrículas correspondem ao ano de 2024.

Tabela 105 - Índices do IDEB e números de matrículas dos municípios da AII.

Educação	Apucarana	Arapongas	Estado do Paraná
IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) [2023]	7,6	7,2	6,7
IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública) [2023]	5,6	5,6	5,5
Matrículas na Educação Básica [2024]	28.664	25.203	2.498.963
Matrículas na Creche	3.400	2.642	253.935
Matrículas na Pré-Escola	3.316	3.101	300.509
Matrículas no Ensino Fundamental	15.581	14.015	1.379.419
Matrículas no Ensino Médio	4.756	4.200	417.836
Matrículas na Educação Profissional	2.371	1.343	168.732
Matrículas na Educação Especial - Classes Exclusivas	593	511	47.861
Matrículas na Educação de Jovens e Adultos (EJA)	686	603	81.709
Matrículas na Educação Superior Presencial	4.210	1.930	310.203
Matrículas na Educação Superior a Distância	4.175	3.732	401.263

Fonte: MEC/INEP, 2024.

Os dados revelam que ambos os municípios apresentam um desempenho no IDEB (2023) superior à média do estado do Paraná, com destaque para Apucarana, que atingiu a nota 7,6 nos anos iniciais do ensino fundamental. Quantos as matrículas, Apucarana apresenta maior número em vista da cidade apresentar mais moradores.

Em relação ao quantitativo de matrículas, observa-se que Apucarana apresenta números superiores aos de Arapongas, o que pode ser explicado, em parte, pelo maior contingente populacional do município. Dessa forma, a distribuição das matrículas acompanha a dinâmica demográfica local.

Outro indicador social de grande relevância para o diagnóstico socioeconômico é a taxa de analfabetismo, definida como o percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem, na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Nesse sentido, a **Tabela 106** a seguir, apresenta a taxa de analfabetismo de Apucarana e Arapongas em comparação ao estado do Paraná, conforme dados disponibilizados Censo IBGE (2022).

Tabela 106 – Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais nos municípios da AII.

Município	Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais (%)
Apucarana	4,3%
Arapongas	3,6%
Estado do Paraná	4,3%

Fonte: IBGE (2022).

Os dados indicam que o município de Arapongas apresenta taxa de analfabetismo de 3,6%, valor inferior à média registrada para o estado do Paraná (4,3%). Esse resultado sugere desempenho relativamente mais favorável do município no que se refere à universalização da alfabetização da população. Por sua vez, o município de Apucarana registra taxa de analfabetismo de 4,3%, valor equivalente à média estadual.

8.3.9.3. Transporte

8.3.9.3.1. Apucarana

O sistema de transporte coletivo urbano do município de Apucarana é operado sob regime de concessão pela empresa Viação Apucarana Ltda (VAL). A concessionária é responsável pela execução dos serviços de transporte público de passageiros dentro dos limites urbanos, operando diariamente com uma frota composta por 65 veículos, entre ônibus e microônibus. Atualmente, a rede atende aproximadamente 15 mil usuários por dia, distribuídos em 26 linhas regulares que têm como ponto de origem o Terminal Urbano de Transporte Integrado "Sílvio Stocco", com funcionamento inclusive aos fins de semana.

Como parte das melhorias na infraestrutura urbana de mobilidade, foi iniciado um projeto de modernização dos pontos de embarque e desembarque com a instalação de 100 novos abrigos, investimento realizado em parceria com o Governo do Estado do Paraná, no valor de R$ 1,2 milhão. Os novos abrigos são projetados para oferecer maior conforto e segurança aos usuários, com cobertura, assentos e sinalização adequada. A instalação está sendo coordenada pela Secretaria Municipal de Segurança, Transporte, Trânsito, Mobilidade Urbana e Defesa Civil (SEGTRAN), com prioridade para os locais de maior fluxo de passageiros.

Além do transporte urbano, o município conta com o Terminal Rodoviário João Batista Boscardin Júnior, localizado na Rua Rio Grande do Sul, que opera o transporte intermunicipal e interestadual. Dados de 2021 apontam um fluxo médio mensal de 4.162 passageiros, com pico registrado no mês de dezembro, com 6.897 embarques.
O modelo de transporte público de Apucarana destaca-se por sua integração funcional, disponibilidade de recursos tecnológicos de apoio ao usuário e iniciativas de melhoria contínua da infraestrutura urbana, contribuindo para a mobilidade sustentável e acessível no município.

8.3.9.3.2. Arapongas

O sistema de transporte público urbano do município de Arapongas é estruturado a partir de um modelo de concessão de serviço público, no qual a Prefeitura Municipal delega a operação do transporte coletivo a uma empresa privada, responsável pela execução dos itinerários, manutenção da frota e atendimento à população.

O contrato de concessão conta com mecanismos de equilíbrio econômico-financeiro previstos em edital, fundamental para política de subsídio municipal. Dessa forma, evita-se que o custo real da operação (tarifa técnica) recaia integralmente sobre o usuário, a Prefeitura de Arapongas aporta recursos diretos para a concessionária.

Atualmente, a operação do transporte coletivo urbano é realizada pela empresa TUA - Transporte Urbano Arapongas Ltda, por meio de contrato de concessão firmado com a administração municipal, com vigência de 10 anos e término previsto para agosto de 2029.

A malha de transporte do município é desenhada para conectar as densas áreas residenciais aos polos industriais e ao setor de serviços. O sistema conta com uma frota operacional estimada entre 45 e 50 veículos. O Terminal Urbano Central atua como o núcleo de integração física do sistema, permitindo que as diversas linhas urbanas e rurais convirjam em um único ponto, otimizando o tempo de deslocamento.

Outro aspecto relevante é a integração funcional entre o transporte urbano e o transporte intermunicipal. Além do terminal urbano, Arapongas também possui terminal rodoviário que atende linhas regionais, conectando o município a cidades vizinhas da região norte do Paraná, como Apucarana, Rolândia e outros centros urbanos próximos.

No que tange aos direitos sociais, o sistema é regido por leis municipais que garantem a gratuidade e acessibilidade, com destaque para a Lei nº 5.102/2022.

8.9.3.4. Segurança

A segurança pública no município de Apucarana tem como principal pilar desse serviço o 10º Batalhão de Polícia Militar (10º BPM), estrategicamente sediado na cidade e responsável pela coordenação administrativa e operacional de toda a região do Vale do Ivaí. Atuando diretamente no perímetro urbano e rural de Apucarana, Cambira e Novo Itacolomi, a 1ª Companhia do 10º BPM funciona como o braço ostensivo primário, sendo a unidade encarregada do patrulhamento preventivo diário e do atendimento imediato a ocorrências via 190.

Além do policiamento convencional, a região conta com o suporte especializado do 3º Pelotão da 2ª Companhia do Batalhão de Polícia Ambiental (BPAmb), focando no combate a crimes como desmatamento ilegal, caça e pesca predatória, além da fiscalização de recursos hídricos.

Complementando a rede de proteção, o 2º Pelotão da 4ª Companhia do Batalhão de Patrulha Escolar Comunitária (BPEC) atua especificamente no ambiente educacional. Esta unidade adota uma filosofia de polícia comunitária, focando na mediação de conflitos e na prevenção da criminalidade dentro e ao redor das instituições de ensino.

O município também dispõe da Guarda Municipal de Apucarana atuando como uma força complementar e integrada às polícias estaduais. Com um efetivo devidamente uniformizado, armado e treinado conforme as normas da Polícia Federal, a instituição tem como missão primordial a proteção do patrimônio público, dos serviços e das instalações municipais. Um dos pilares de sua atuação é a Segurança Escolar, com rondas constantes em escolas, garantindo um ambiente protegido para alunos e profissionais da educação, além de inibir atos de vandalismo em prédios públicos.

Acerca do município de Arapongas, destaca-se que ele sedia a 7ª Companhia Independente de Polícia Militar (7ª CIPM), sua área de atuação compreende os municípios de Arapongas e Sabáudia. Por possuir o status de Companhia Independente, respondendo diretamente ao 2º Comando Regional da PMPR.

No campo operacional, a 7ª CIPM se destaca pela diversificação de suas frentes de atuação, que vão desde o patrulhamento cotidiano da Rádio Patrulha (RPA) até intervenções de alta complexidade realizadas pela ROTAM. A presença de unidades especializadas como a ROCAM, que utiliza motocicletas para maior agilidade urbana, e a Patrulha Rural Comunitária, voltada para a proteção de distritos e produtores, forma uma rede de vigilância completa.

Além disso, o município conta complementarmente com os serviços da Guarda Municipal de Arapongas, órgão de caráter civil, porém uniformizado e armado, subordinado à Secretaria Municipal de Segurança Pública e Trânsito (SESTRAN). A GM de Arapongas possui uma doutrina muito próxima à da Polícia Militar, com equipes divididas em grupamentos especializados. Entre eles, destacam-se a Rádio Patrulha, o setor de videomonitoramento e a Patrulha Escolar.

No que se refere a violência, foi consultado o Atlas da Violência 2024: Retrato dos Municípios Brasileiros elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) o qual dispõe de dados referentes ao ano de 2022, a **Tabela 107** apresenta os indicadores de homicídios registrados e estimados para os municípios de Apucarana e Arapongas, considerando também a taxa de homicídios por 100 mil habitantes.

Tabela 107 - Registro de homicídios e taxa de homicídios por 100 mil habitantes.

Município	População (2022)	Homicídios registrados (A)	Homicídios ocultos (B)	Homicídios estimados (A+B)	Taxa de homicídios estimados por 100 mil habitantes
Apucarana	130.134	31	0	31	23,8
Arapongas	119.138	18	0	18	15,1
Estado do Paraná	-	-	-	-	23,6

Fonte: IPEA (2024).

Os dados indicam que, em 2022, o município de Arapongas registrou 18 homicídios, resultando em uma taxa estimada de 15,1 casos por 100 mil habitantes. Já Apucarana contabilizou 31 ocorrências, correspondendo a uma taxa de 23,8 homicídios por 100 mil habitantes. Esse valor representa uma taxa aproximadamente 57,6% superior à registrada em Arapongas, além de se situar acima da média observada para o Estado do Paraná.

8.3.9.5. Saneamento

O presente tópico temático visa caracterizar as condições de vida da população que se encontra inserida na AII do empreendimento, de forma a se relacionar com os serviços e a infraestrutura proporcionada pelo município, no que se refere aos aspectos de saneamento básico, fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico da região. Para fins de levantamento de dados e de referencial teórico, realizou-se consulta na plataforma do Painel de Saneamento do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA).

8.3.9.5.1. Abastecimento de água e coleta de esgoto

Inicialmente, o abastecimento de água compreende o sistema em que o conjunto de equipamentos, serviços e de infraestrutura destinam-se à distribuição de água potável para o consumo humano, industrial e comercial, além de outras unidades dependentes de seu uso. Um sistema de abastecimento de água convencional é compreendido, basicamente, por três etapas principais, que visam assegurar a disponibilidade de água potável para a população, sendo elas:

- Captação de uma fonte de água encontrada na natureza (rios, lagos, reservatórios etc.);
- Retirada do manancial e direcionamento à uma Estação de Tratamento de Água (ETA), para tratamento e garantia da potabilidade da água; e
- Distribuição da água potável aos consumidores.

Posteriormente, diante das impurezas que são identificadas na água após o uso doméstico, resultando-se em esgoto sanitário, cabe ao sistema de esgotamento sanitário realizar a coleta e o tratamento desses efluentes, de forma a evitar a proliferação de doenças e a poluição dos recursos hídricos, quando ele for novamente incorporado à natureza. Desta forma, um sistema de esgotamento sanitário convencional consiste em duas principais etapas, sendo:

- Coleta realizada através de uma rede de tubulações conectoras entre as fontes geradoras de esgotos domésticos (casas, prédios, edifícios comerciais etc.) e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE); e
- Tratamento dos efluentes na ETE, onde as impurezas e poluentes são removidos até que estejam em limites seguros e aceitáveis – estabelecidos por lei –, para incorporação do esgoto tratado em corpos receptores (rios, lagos, reservatórios etc.).

Referentes aos dados de saneamento básico, são apresentados na **Tabela 108** os quantitativos, para os municípios de Apucarana e Arapongas, dos índices de abastecimento de água e de coleta de esgoto.

Tabela 108 – Dados referentes aos índices de abastecimento de água e coleta de esgoto nos municípios de Apucarana e Arapongas.

Apucarana		
Abastecimento de água	Número de Economias abastecidas	51.092 unidades
	Extensão total da rede de abastecimento de água	855 km
	Volume de Água tratada distribuída por dia	27.737 m ³
	Volume de Água consumida por dia	17.723 m³

Coleta de Esgoto	Número de economias esgotadas	39.626 unidades
	Extensão total da rede coletora de esgoto	658 km
	Volume de esgoto tratado por dia	10.368 m³
Arapongas		
Abastecimento de água	Número de Economias abastecidas	47.131 unidades
	Extensão total da rede de abastecimento de água	586 km
	Volume de Água tratada distribuída por dia	22.857 m³
	Volume de Água consumida por dia	15.171 m³
Coleta de Esgoto	Número de economias esgotadas	30.635 unidades
	Extensão total da rede coletora de esgoto	236 km
	Volume de esgoto tratado por dia	6.552 m³

Fonte: IBGE (2022).

Complementarmente, a **Tabela 109** apresenta indicadores relacionados ao atendimento da população quanto aos serviços de abastecimento de água tratada e coleta de esgoto por rede pública nos municípios de Apucarana e Arapongas. As informações, provenientes do SINISA para o ano de 2023, permitem avaliar o nível de cobertura dos serviços de saneamento básico, considerando a população total, bem como os recortes urbano e rural.

Tabela 109 – Indicadores de atendimento à população quanto ao abastecimento de água tratada e coleta de esgoto pela rede pública nos municípios da AII.

Indicadores	Apucarana	Arapongas
População total com rede de abastecimento de água	96,81%	98,14%
População urbana com rede de abastecimento de água	100%	100%
População rural com rede de abastecimento de água	1,45%	2,04%
População total com rede coletora de esgoto	93,58%	96,12%
População urbana com rede coletora de esgoto	95,53%	97,95%
População rural com rede coletora de esgoto	35,36%	1,61%
Esgoto tratado referido à água consumida	81%	73,55%
Esgoto tratado referido ao esgoto coletado	100%	100%

Fonte: SINISA (2023).

De modo geral, observa-se que ambos os municípios apresentam elevados índices de atendimento por rede de abastecimento de água, com cobertura de 96,81% da população total em Apucarana e 98,14% em Arapongas. No recorte urbano, o atendimento é integral em ambos os municípios (100%), enquanto na área rural a cobertura é significativamente menor, com 1,45% em Apucarana e 2,04% em Arapongas.

Em relação ao esgotamento sanitário, também se verificam índices expressivos de atendimento na população total, com 93,58% em Apucarana e 96,12% em Arapongas. No meio urbano, a cobertura alcança 95,53% em Apucarana e 97,95% em Arapongas. Quanto ao tratamento de esgoto, os dados indicam que 81% do esgoto gerado em Apucarana e 73,55% em Arapongas é tratado em relação à água consumida. Além

disso, verifica-se que 100% do esgoto coletado passa por tratamento em ambos os municípios.

8.3.9.5.2. Coleta e destinação de resíduos sólidos

A coleta de resíduos sólidos também integra os serviços de saneamento básico, estando diretamente relacionada à saúde pública e à qualidade ambiental. A gestão e a destinação adequadas dos resíduos contribuem para evitar a contaminação do solo, da água e do ar, além de reduzir a proliferação de vetores e doenças. Dessa forma, a existência de sistemas eficientes de coleta e manejo de resíduos buscam garantir condições adequadas de salubridade e qualidade de vida à população. A **Tabela 110** apresenta indicadores relacionados ao atendimento da população quanto à coleta de resíduos sólidos domiciliares nos municípios de Apucarana e Arapongas.

Tabela 110 - Indicadores de atendimento à população quanto a coleta de resíduos nos municípios da AII.

Indicadores	Apucarana	Arapongas
População total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	96,76%	98,1%
População urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	100%	100%
População rural com coleta de resíduos sólidos domiciliares	-	-
População total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	96,76%	95,01%
População urbana com coleta seletiva direta de resíduos sólidos domiciliares	100%	96,85%
Desempenho da coleta seletiva	5,98%	0,42%

Fonte: SINISA (2023).

Observa-se que ambos os municípios apresentam elevada cobertura de coleta de resíduos sólidos domiciliares. Em Apucarana, o atendimento alcança 96,76% da população total, enquanto em Arapongas esse percentual é de 98,1%. No recorte urbano, a cobertura da coleta domiciliar é integral (100%) em ambos os municípios.

No que se refere à coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, Apucarana apresenta atendimento de 96,76% da população total, enquanto Arapongas registra 95,01%. Considerando apenas a população urbana, os índices são de 100% em Apucarana e 96,85% em Arapongas. Apesar da ampla cobertura, o desempenho da coleta seletiva ainda se mostra muito reduzido.

8.3.9.5.3. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Por fim, um último aspecto de fundamental análise corresponde à Drenagem e o Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), a fim de refletir sobre os indicadores que

sintetizam este importante sistema de infraestrutura urbana, também considerado como um dos pilares do saneamento básico.

Os sistemas de drenagem decorrem da progressiva ocupação humana em áreas urbanas, bem como da crescente impermeabilização do solo para ocupação dessas áreas, criando-se a necessidade de introdução de estruturas artificiais, realizadas por meio de obras de engenharia. Estas obras objetivam produzir mecanismos que auxiliem no controle do escoamento das águas pluviais, de forma a reduzir os impactos para a população residente de áreas urbanizadas. A **Tabela 111** apresenta indicadores relacionados à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas nos municípios, de acordo com os dados do SINISA.

Tabela 111 - Indicadores de atendimento à população quanto drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nos municípios da AII.

Indicadores	Apucarana	Arapongas
Área urbanizada em relação à área total	7,16%	9,39
Vias públicas pavimentadas na área urbana	97,02%	100
Pessoal próprio nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	-	-
Pessoal terceirizado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	100%	100%
Vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana	86,72%	86,82
População impactada por eventos hidrológicos	-	-
Imóveis atingidos por eventos hidrológicos na área urbana	0,05%	Não calculado

Fonte: SINISA (2023).

De acordo com os dados apresentados, observa-se que a área urbanizada em relação à área dos municípios corresponde a menos de 10%, indicando que ambos os municípios possuem predominância territorial rural. Em relação à infraestrutura viária, verifica-se que grande parte das vias públicas urbanas é pavimentada, alcançando 97,02% em Apucarana e 100% em Arapongas. Quanto à gestão dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, ambos os municípios as atividades são executadas integralmente por pessoal terceirizado.

Além disso, os dados indicam presença de redes subterrâneas de águas pluviais nas áreas urbanas, com 86,72% das vias atendidas em Apucarana e 86,82% em Arapongas. Por fim, os indicadores relacionados população impactada e imóveis atingidos por eventos hidrológicos são praticamente nulos ou muito reduzidos.

8.3.9.6. Assistência social

A assistência social é estruturada por meio do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), implantado em âmbito nacional. No estado do Paraná, de acordo com

informações da Secretaria do Desenvolvimento Social e Família, a rede socioassistencial está estruturada em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), Centros de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), Centros Pop, Unidades de Acolhimento, Centros-Dia e Similares e Centros de Convivência. Abaixo são descritas as estruturas de Assistência social identificadas nos municípios interceptados pelo empreendimento.

Apucarana

O município de Apucarana conta com a secretaria municipal de assistência social, departamento responsável pela garantia de proteção social e desenvolvimento da cidadania no município. Entre suas competências, destaca-se a gestão local do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), atuando na promoção da dignidade humana, na mitigação de danos e na prevenção de situações de risco social.

Sua atuação abrange ações voltadas à proteção de grupos vulneráveis, como famílias, gestantes, crianças, adolescentes, idosos e pessoas com deficiência. Em conformidade com as diretrizes do SUAS, a Secretaria busca garantir atendimento às necessidades básicas de crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade, promover a inclusão no mercado de trabalho e viabilizar processos de habilitação, reabilitação e inserção comunitária de pessoas com deficiência.

Outros serviços de assistência social disponibilizados pelo município são os Centros de Referência da Assistência Social (CRAS), os Centros de Referência Especializado (CREAS), a Casa Lar, o Centro de Convivência do Idoso, o Centro da Juventude e o Conselho Tutelar, elencados na **Tabela 112.**

Apucarana mantém uma rede socioassistencial bem estruturada, sendo um importante instrumento de proteção social. Esses locais são fundamentais para a garantia de direitos a população e a promoção de inclusão social no município, permitindo a atuação direta junto às pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Tabela 112 – Rede de Assistência Social identificada no município de Apucarana.

Município	Equipamentos de Assistência Social	Nome	Endereço	Telefone
Apucarana	Centro de Referência de Assistência Social	CRAS I	Avenida Central do Paraná, 1420 – Jardim América	(43) 3308-1451
		CRAS II	Rua Ilson Ferreira Guerra, 15 – Residencial Sumatra II	(43) 3308-1452 (43) 99654-6745

Município	Equipamentos de Assistência Social	Nome	Endereço	Telefone
		CRAS III	Rua José Garcia Perez, 111 – Vila Reis	(43) 3308-1453 (43) 99654-6767
		CRAS IV	Travessa Padre Tito Cerassoli, 63 – Jardim América	(43) 3308-1454 (43) 99654-6784
		CRAS de apoio ao CRAS I	Rua Cecílio Luz, 145 – Loteamento Sanches dos Santos	(43) 3308-1449
		CRAS de apoio ao CRAS II	Rua Santa Rita, 202 – Vila Nossa Senhora da Aparecida	(43) 3308-1420
	Centro de Referência Especializado de Assistência Social	CREAS	R. João Matiuzzi, 307 - Parque Bela Vista	(43) 3308-1450
	Casa Lar	Casa Lar	R. Denhei Kanashiro, 880	(43) 3424-9623
	Centro de Convivência	Centro de Convivência do Idoso	Avenida Aviação, 2675	(43) 3308-1459
	Centro de Juventude	Centro de Juventude	Rua Piratininga, 464	(43) 3308-1460
	Conselho Tutelar	Conselho Tutelar	Rua Clóvis da Fonseca, 177	(43) 3308-1456

Arapongas

Já o município de Arapongas conta com a Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) que atua em conjunto com Conselho Tutelar do município.

Conforme o portal da Prefeitura Municipal de Arapongas, estão dentre as principais a atribuições da SEMAS:

- A promoção e proteção dos grupos que se encontrem em condições de vulnerabilidade, desvantagens pessoais e situações circunstanciais e conjunturais, desenvolvendo, assim, a Política de Proteção Social;
- Coordenar a execução de políticas que possibilitem aumento de emprego e renda à população através de mão de obra e integração empresa/escola;
- Assessorar os Conselhos Municipais, Associações de Moradores, grupos comunitários e outros movimentos já existentes;
- Garantir e regulamentar a implementação de serviços e programas de proteção social básica e especial;

- Atuar no âmbito das políticas socioeconômicas setoriais com vistas à integração das políticas sociais para o atendimento das demandas de proteção social e enfrentamento da pobreza;
- Implementar o sistema de informação da assistência social com vistas ao planejamento, controle das ações e avaliação dos resultados da Política Municipal de Assistência Social;
- Formular as diretrizes e participar das definições sobre o financiamento e orçamento da assistência social, assim como acompanhamento e avaliação da gestão do Fundo Municipal de Assistência Social;
- Propiciar cursos de capacitação às Associações de Moradores e lideranças comunitárias;
- Realizar, junto às Associações, levantamento de dados referentes aos seus bairros; e
- Encaminhar providências e prestar orientação oriunda do Poder Executivo, dentro do processo de informação, organização, participação e conscientização a indivíduos e grupos da população.

A rede de equipamentos de assistência social identificada para o município de Arapongas é apresentada na **Tabela 113**.

Tabela 113 - Rede de Assistência Social identificada no município de Arapongas.

Município	Equipamentos de Assistência Social	Nome	Endereço	Telefone
Arapongas	Centro de Referência de Assistência Social	CRAS CSU	Rua Gaturamo, 1000 – Jd. Aeroporto	(43) 3902-1155
		CRAS DEL CONDOR	Rua Iratauá 2800 – Conjunto Habitacional Del Condor	(43) 3902-1034
		CRAS ZONA SUL	Rua José Garcia Perez, 111 – Vila Reis	(43) 3308-1453 (43) 99654-6767
		CRAS ARAUCÁRIA	Travessa Padre Tito Cerassoli, 63 – Jardim América	(43) 3308-1454 (43) 99654-6784
	Centro de Referência Especializado de Assistência Social	CREAS	Rua Gaturamo, 1000 – Jd. Aeroporto	(43) 3902-1155
	Centro de Convivência	Centro de Convivência do Idoso	Rua Gavião Preto, 439	(43) 3275-6762
	Centro de Juventude	Centro de Juventude	Rua Piratininga, 464	(43) 3308-1460
	Conselho Tutelar	Conselho Tutelar	Rua das Garças, 544	(43) 98806-0832

8.3.10. Turismo

Apucarana

Segundo o portal do Serviço Social Autônomo Viaje Paraná, vinculado à Secretaria de Turismo do Paraná, o município de Apucarana apresenta um ecossistema turístico consolidado, fundamentado na religiosidade, patrimônio histórico-cultural e recursos naturais. A cidade, cuja gênese remete ao auge do ciclo cafeeiro, evoluiu para um polo regional que hoje articula tradição e modernidade.

O segmento religioso constitui o eixo de maior projeção externa do município. A Catedral Nossa Senhora de Lourdes, com sua arquitetura barroca e a maior nave interna do estado, não é apenas um marco geográfico central, mas um ativo arquitetônico de valor singular. Complementando essa vocação, o Santuário de São José projeta a cidade internacionalmente ao deter o único título mundial dedicado ao santo e um acervo iconográfico mariano sem precedentes. Tal estrutura é reforçada pelo Parque Ecológico Santo Expedito mistura fé e meio ambiente

A identidade de Apucarana é indissociável de suas atividades econômicas históricas e atuais. O Museu do Café, instalado na antiga estação ferroviária de Pirapó, cumpre o papel de preservação da memória do "ouro verde", enquanto o Monumento ao Boné atua como um ícone do marketing territorial, celebrando a liderança nacional do município no setor têxtil. No âmbito das artes, o Cine Teatro Fênix consolida-se como o principal equipamento cultural, servindo de palco para a produção artística regional e eventos de grande porte.

O planejamento urbano voltado ao lazer é evidenciado pelo Lago Jaboti. Situado nas proximidades do centro expandido, o parque cumpre funções multifuncionais: preservação ambiental, lazer contemplativo e promoção de saúde através de infraestrutura esportiva.

A gastronomia apucaranense reflete a diversidade étnica de sua formação. A Costela Assada na Brasa, servida no tradicional "Ferra Mula", e a influência da colonização japonesa — manifesta tanto na Festa da Cerejeira quanto nas opções da Feira da Lua — criam um diferencial competitivo para o turismo de eventos. O Espaço das Feiras destaca-se como uma infraestrutura logística essencial, centralizando o fluxo econômico e cultural dessas atividades e garantindo a rotatividade de visitantes ao longo de todo o ano.

Por fim, o município dispõe de website institucional voltado ao fomento do turismo (https://www.visiteapucarana.com.br/pontos-turisticos/), no qual são divulgados os principais pontos turísticos, eventos e atrativos locais, configurando-se como importante instrumento de promoção territorial e incentivo ao desenvolvimento do setor turístico.

Arapongas

Segundo o portal do Serviço Social Autônomo Viaje Paraná, vinculado à Secretaria de Turismo do Paraná, o município de Arapongas é conhecido como a "Cidade dos Pássaros", característica singular por possuir todas as suas vias nomeadas em homenagem a aves, o município articula sua relevância industrial com uma oferta turística fundamentada na preservação da memória histórica, eventos de negócios e gastronomia de nicho.

O perfil turístico de Arapongas é fortemente impulsionado pelo seu vigor industrial, especialmente no setor moveleiro. A cidade é sede de eventos de relevância internacional, como a Movelpar e a FIQ (Feira Internacional da Qualidade em Máquinas, Matérias-Primas e Acessórios para a Indústria Moveleira).

A preservação da identidade local é centralizada no MAHRA (Museu de Arte e História de Arapongas). Instalado na antiga estação ferroviária, o museu salvaguarda documentos, fotografias e itens que remontam à fundação do município em 1947. Outro marco de reuso do patrimônio é o Mercado Municipal, que, após revitalização, preserva sua fachada original da década de 1950 enquanto atua como centro comercial moderno. No campo das artes cênicas, o Cine Teatro Mauá, com capacidade para 1.200 pessoas, configura-se como o principal equipamento para difusão de espetáculos e eventos culturais.

O Parque dos Pássaros destaca-se como o principal complexo ecológico e cartão-postal, abrangendo 45 mil metros quadrados com lagos e trilhas. Somam-se a este o Parque das Nações e praças como a Mauá e a da Saudade, que promovem o bem-estar da população e dos visitantes. No âmbito esportivo, o Estádio Municipal José Chiappin (Estádio dos Pássaros) reforça a identidade temática da cidade.

A arquitetura sacra possui exemplares de alto valor estético, como a Igreja Sagrado Coração de Jesus, de estilo colonial e detalhes barrocos, notável pelos azulejos do altar com acabamentos em ouro. A Igreja Matriz Santuário Nossa Senhora Aparecida e a

Paróquia Santo Antônio de Pádua também compõem o roteiro religioso e arquitetônico de relevância local.

A gastronomia de Arapongas apresenta um diferencial produtivo focado no abacate. A Festa do Ovo e do Abacate, realizada anualmente em agosto, resgata tradições de quermesses e inova com um cardápio especializado. Complementando o setor, a Feira da Lua (localizada na Estação das Feiras) integra gastronomia, artesanato e lazer.

8.3.11. Equipamentos culturais e de lazer

Apucarana

De acordo com informações disponíveis nos *websites* oficiais da Prefeitura Municipal de Apucarana, o cenário literário e de preservação da memória é ancorado pela Biblioteca Pública Municipal Monteiro Lobato, que atua como o principal centro de pesquisa e incentivo à leitura para a comunidade geral. Complementando esse eixo, a Biblioteca Jorge Amin Maia, vinculada à UNESPAR, atende à demanda acadêmica com um vasto acervo técnico.

A preservação histórica é realizada pelo Museu Municipal de Apucarana (Musap), por meio do seu acervo que inclui inúmeros itens e registros de colonizadores do município, bem como pelo Museu do Café, que ocupa a antiga estação ferroviária para contar a trajetória do "ouro negro" no Norte do Paraná.

No campo das artes performáticas e eventos, o Espaço Cultural Cine Teatro Fênix destaca-se como o maior e mais importante equipamento cultural da cidade, possuindo quase 500 lugares e servindo de palco para festivais de dança e teatro. A cidade conta ainda com espaços descentralizados, como o Centro de Artes e Esportes Unificados (Praça CEU) no Jardim América. O ambiente acadêmico também contribui com o Anfiteatro Gralha Azul e o auditório do Colégio São José, frequentemente utilizados para palestras e manifestações artísticas locais.

A Escola Municipal de Artes de Apucarana mantém uma estrutura robusta de projetos voltados à formação cultural e artística da população, abrangendo diferentes faixas etárias e modalidades. No núcleo central da instituição, destacam-se as aulas de Ensino de Dança Clássica e Dança Moderna, além das frentes dedicadas ao Ensino de Música e ao Ensino de Teatro.

Além das atividades em sua sede, a escola expande seu alcance por meio de parcerias estratégicas que visam a descentralização da cultura. O projeto de Ensino de Danças Populares para Adultos, realizado em parceria com as comunidades dos bairros. Já o Projeto ADOLESCER, desenvolvido em colaboração com as escolas estaduais, utiliza o ensino de danças como ferramenta de engajamento e desenvolvimento para o público jovem.

O lazer comercial e o entretenimento audiovisual concentram-se no Shopping Centronorte, o principal polo de consumo da região, que abriga as salas de cinema do Cine XV, onde a população pode acompanhar os grandes lançamentos mundiais.

Para o lazer esportivo e recreativo, o Complexo Esportivo Lagoão oferecendo ginásio coberto, campo de futebol, pista de corrida, piscina etc para uso público. O futebol profissional e grandes eventos de massa ocorrem no Estádio Municipal Olímpio Barreto. No setor privado, clubes como o Clube de Campo Água Azul e associações recreativas oferecem infraestrutura completa de piscinas e quadras para seus associados. A vida social da cidade também é pulsante nas feiras gastronômicas, como a Feira da Lua e a Feira do Produtor, que servem como pontos de encontro tradicionais para as famílias da região.

Arapongas

De acordo com informações disponíveis nos *websites* oficiais da Prefeitura Municipal de Arapongas, a produção artística local encontra seu principal palco no Cine Teatro Mauá, um equipamento histórico que funciona como cinema e teatro. Complementando a rede de artes cênicas, o Anfiteatro Oduvaldo Vianna Filho, carinhosamente chamado de "Vianinha", oferece um espaço voltado para apresentações, palestras e atividades de formação cultural. A Usina do Conhecimento - Grupo de Teatro de Bonecos “Viagem à Fantasia”, complementa essa rede, conduzindo o mais divertido e educativo teatro de bonecos.

Historicamente, o MAHRA (Museu de Arte e História de Arapongas) destaca-se como o guardião da memória municipal. Instalado na antiga Estação Ferroviária, o museu não apenas preserva objetos e documentos da colonização e do ciclo moveleiro, mas também atua como galeria de arte, recebendo exposições temporárias de artistas contemporâneos.

A Biblioteca Pública Municipal "Machado de Assis" centraliza o acervo literário e as ações de incentivo à leitura no município, servindo como ponto de estudo e pesquisa. No

âmbito da formação artística prática, o EMA (Espaço Municipal de Artes) e o CEU (Centro de Artes e Esportes Unificados) são fundamentais, oferecendo oficinas de música, artes visuais e dança, além de funcionarem como pontos de leitura em regiões descentralizadas. O Galpão Cultural G1, localizado na Estação das Feiras, também se manifesta como um espaço versátil para ensaios e produções coletivas utilizado especialmente pelos artistas locais.

Em relação a economia criativa e o lazer noturno estão representados pela Feira da Lua, evento tradicional que reúne gastronomia e convívio social. O suporte ao produtor local é reforçado pela Arteara (Associação dos Artesãos de Arapongas), que funciona como um centro de artesanato permanente.

O lazer físico é atendido por grandes complexos, como o Estádio Municipal José Chiappin (Estádio dos Pássaros) e o Ginásio de Esportes Luiz Augusto Zin, palcos de competições profissionais e amadoras. No setor privado, clubes e associações recreativas, como o Clube Campestre, oferecem piscinas, quadras e salões de festas.

8.3.12. Infraestrutura existente

A AII do empreendimento é compreendida, conforme mencionado anteriormente, pelos municípios de Apucarana e Arapongas. As principais rodovias que interceptam a AII são a Rodovia Melo Peixoto (BR-369), Rodovia do Café Governador Ney Braga (BR-376), Rodovia Michel Soni (PR-170), Rodovia Irineu Sachelli (PR-532), Rodovia Hermínio Antônio Pennacchi (PR-444) e Rodovia Antônio Mendes Vasconcelos (PR-218).

Já para AID do empreendimento, trecho compreendido por uma faixa de 500 metros a partir da futura faixa de domínio projetada, levando em conta os dados dos setores censitários do IBGE, verificou-se a ocorrência das rodovias BR-376, BR-369 e PR-532, conforme o **Mapa de Infraestrutura Viária da AID**.

Na AID foi identificada ainda a presença do Aeroporto Capitão João Busse, localizado na rodovia Irineu Sachelli (PR-532) no município de Apucarana/PR. Em relação ao sistema ferroviário, a AID do empreendimento é interceptada pela Estrada de Ferro Central do Paraná que liga o município de Apucarana ao município de Ponta Grossa. A ferrovia, planejada na década de 1.960 pelo governo federal, se integra na malha ferroviária nacional, facilitando e permitindo o aumento das exportações agrícolas do Paraná, do Mato Grosso do Sul e do Oeste Paulista ao Porto de Paranaguá.

Adicionalmente, em relação às linhas de transmissão, foram identificadas: Linha LT 230 kV Londrina ESU/Maringá C1PR e Linha LT 230 kV Londrina ESU/Apucarana C1PR, que interceptam a AID do empreendimento.

Um dado importante para se avaliar a importância de uma rodovia para a região é o Volume Diário Médio – VDM, que é uma métrica utilizada no planejamento e gestão de infraestrutura de transportes, para representar o número médio de veículos que passam por um determinado ponto de uma rodovia ao longo de um dia. Esse volume é calculado com base na contagem do tráfego em vários períodos do ano, considerando variações sazonais, os dias da semana, feriados e outros fatores. Esse valor é útil para diversos fins, como o planejamento de infraestrutura, a segurança viária, a análise de impactos ambientais e a gestão do tráfego. Em muitos casos, o VDM é complementado por dados sobre o tipo de veículo (carros de passeio, caminhões, ônibus etc.), pois cada tipo de veículo têm um impacto distinto na infraestrutura rodoviária.

Para a elaboração do **Estudo de Tráfego**, disponibilizado integralmente no **Anexo 5**, foi realizado um levantamento do fluxo de veículos nas principais rodovias de Apucarana/PR, incluindo as vias interceptadas pela AID do empreendimento, sendo elas a BR-376 e a BR-369, e a rodovia estadual PR-170. O fluxo da rodovia estadual PR-532, presente na AID do empreendimento, é absorvido integralmente pela rodovia BR-376, de forma que é representado no quantitativo dessa rodovia federal. Na **Tabela 114** é apresentada a contagem de veículos nos postos amostrais nas rodovias BR-369, BR-376 e PR-170.

A partir da contagem amostral, realizada entre os meses de agosto e novembro de 2025, foi possível estimar o Volume Diário Médio Anual (VDMa) para as rodovias conforme categoria de automóvel. Na **Tabela 115** são apresentados os resultados dos cálculos para VDMa para as rodovias BR-369, BR+376 e PR-170, no município de Apucarana/PR.

O detalhamento das metodologias utilizadas na contagem de veículos e no cálculo do VDMa é apresentado no **Anexo 5 – Estudo de tráfego**.

Tabela 114 - Volume total de veículos contados por dia de levantamento amostral nas rodovias de Apucarana/PR.

Posto	Rodovia	Km	Tipo	Movimento	Data	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P01	BR-369	193	Seção	1	03/09/2025	6.826	461	232	528	848	8.895
P01	BR-369	193	Seção	1	04/09/2025	6.860	475	304	517	860	9.016
P01	BR-369	193	Seção	1	05/09/2025	7.778	442	229	450	798	9.697
P01	BR-369	193	Seção	2	03/09/2025	6.942	526	219	576	856	9.119
P01	BR-369	193	Seção	2	04/09/2025	7.094	516	254	595	880	9.339
P01	BR-369	193	Seção	2	05/09/2025	7.817	499	246	577	902	10.041
P01-A	BR-369	192	Acesso	1	04/11/2025	12	0	0	2	6	20
P02	BR-369	193	Retorno	1	03/09/2025	144	26	16	21	30	237
P02	BR-369	193	Retorno	1	04/09/2025	146	17	19	13	18	213
P02	BR-369	193	Retorno	1	05/09/2025	186	24	19	18	22	269
P03	BR-369	193	Retorno	1	03/09/2025	26	8	13	4	0	51
P03	BR-369	193	Retorno	1	04/09/2025	15	7	0	4	5	31
P03	BR-369	193	Retorno	1	05/09/2025	15	6	1	3	1	26
P03-A	BR-369	189	Acesso	A	13/11/2025	130	26	11	14	10	191
P03-A	BR-369	189	Acesso	B	13/11/2025	349	48	11	29	49	486
P04	BR-369	194	Acesso	1	03/09/2025	3	5	0	0	4	12
P04	BR-369	194	Acesso	2	03/09/2025	43	10	0	1	24	78
P04-A	BR-369	189	Acesso	A	13/11/2025	9	0	0	0	2	11
P04-A	BR-369	189	Acesso	B	13/11/2025	14	5	1	1	3	24
P04-A	BR-369	189	Acesso	C	13/11/2025	10	0	0	0	1	11
P05	BR-369	194	Retorno	1	24/09/2025	630	30	193	45	19	917
P05	BR-369	194	Retorno	1	25/09/2025	627	25	178	41	20	891
P05	BR-369	194	Retorno	1	26/09/2025	736	29	187	36	21	1.009
P05-A	BR-369	189	Acesso	A	13/11/2025	138	26	2	1	26	193
P05-A	BR-369	189	Acesso	B	13/11/2025	147	30	2	2	25	206
P05-R	BR-369	194	Retorno	1	11/11/2025	387	71	7	30	72	567
P05-R	BR-369	194	Retorno	1	12/11/2025	394	93	9	42	71	609
P05-R	BR-369	194	Retorno	1	13/11/2025	390	78	8	36	61	573

Posto	Rodovia	Km	Tipo	Movimento	Data	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P06	BR-376	250	Dispositivo	A	03/09/2025	255	9	48	5	3	320
P06	BR-376	250	Dispositivo	A	04/09/2025	276	14	51	27	7	375
P06	BR-376	250	Dispositivo	A	05/09/2025	283	11	40	18	5	357
P06	BR-376	250	Dispositivo	B	03/09/2025	363	18	3	5	60	449
P06	BR-376	250	Dispositivo	B	04/09/2025	416	29	11	16	74	546
P06	BR-376	250	Dispositivo	B	05/09/2025	391	21	8	8	73	501
P06	BR-376	250	Dispositivo	C	03/09/2025	261	37	7	11	17	333
P06	BR-376	250	Dispositivo	C	04/09/2025	245	38	8	4	21	316
P06	BR-376	250	Dispositivo	C	05/09/2025	224	41	5	7	18	295
P06	BR-376	250	Dispositivo	D	03/09/2025	70	4	4	4	8	90
P06	BR-376	250	Dispositivo	D	04/09/2025	55	8	0	9	14	86
P06	BR-376	250	Dispositivo	D	05/09/2025	55	6	1	1	5	68
P06	BR-376	250	Dispositivo	E	03/09/2025	322	13	1	8	76	420
P06	BR-376	250	Dispositivo	E	04/09/2025	307	13	2	3	85	410
P06	BR-376	250	Dispositivo	E	05/09/2025	377	9	1	7	97	491
P06	BR-376	250	Dispositivo	F	03/09/2025	172	14	2	2	37	227
P06	BR-376	250	Dispositivo	F	04/09/2025	184	15	1	3	41	244
P06	BR-376	250	Dispositivo	F	05/09/2025	181	13	5	0	47	246
P06-A	BR-369	189	Acesso	A	13/11/2025	44	3	0	0	19	66
P06-A	BR-369	189	Acesso	B	13/11/2025	26	7	2	3	2	40
P06-R	BR-369	194	Retorno	1	11/11/2025	209	15	2	4	22	252
P06-R	BR-369	194	Retorno	1	12/11/2025	220	9	1	2	18	250
P06-R	BR-369	194	Retorno	1	13/11/2025	201	9	2	5	13	230
P07	BR-369	199	Dispositivo	A	04/09/2025	7.416	272	1.536	440	102	9.766
P07	BR-369	199	Dispositivo	B	04/09/2025	2.154	201	455	190	26	3.026
P07	BR-369	199	Dispositivo	C	04/09/2025	38	6	4	0	1	49
P07	BR-369	199	Dispositivo	D	04/09/2025	1.879	170	391	113	22	2.575
P07	BR-369	199	Dispositivo	E	04/09/2025	7.450	368	132	451	1.401	9.802
P07	BR-369	199	Dispositivo	F	04/09/2025	7.527	431	135	505	1.359	9.957

Posto	Rodovia	Km	Tipo	Movimento	Data	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P07	BR-369	199	Dispositivo	G	04/09/2025	665	16	130	10	6	827
P08	BR-376	248	Acesso	A	03/09/2025	29	0	0	0	8	37
P08	BR-376	248	Acesso	B	03/09/2025	388	38	0	4	100	530
P08	BR-376	248	Acesso	C	03/09/2025	295	25	1	3	66	390
P08-A	BR-369	194	Acesso	A	13/11/2025	2	0	0	0	1	3
P08-A	BR-369	194	Acesso	B	13/11/2025	105	3	1	2	10	121
P09	PR-170	111	Acesso	1	03/09/2025	11	1	0	0	3	15
P09	PR-170	111	Acesso	2	03/09/2025	9	2	1	0	2	14
P09-A	BR-369	194	Acesso	A	13/11/2025	150	6	2	1	21	180
P09-A	BR-369	194	Acesso	B	13/11/2025	12	3	1	0	1	17
P10	PR-170	119	Acesso	1	03/09/2025	22	4	0	0	3	29
P10	PR-170	119	Acesso	2	03/09/2025	4	2	0	0	0	6
P10-A	BR-369	194	Acesso	A	13/11/2025	279	24	0	3	71	377
P10-A	BR-369	194	Acesso	B	13/11/2025	97	11	2	2	28	140
P11	PR-170	119	Acesso	1	03/09/2025	32	4	0	0	13	49
P11	PR-170	119	Acesso	2	03/09/2025	3	2	0	0	0	5
P11-A	BR-369	194	Acesso	A	13/11/2025	88	15	0	5	14	122
P11-A	BR-369	194	Acesso	B	13/11/2025	327	69	7	14	90	507
P12	BR-376	120	Acesso	A	09/09/2025	1.514	208	119	133	141	2.115
P12	BR-376	120	Acesso	A	10/09/2025	1.478	180	92	153	190	2.093
P12	BR-376	120	Acesso	A	11/09/2025	1.468	232	96	128	189	2.113
P12	BR-376	120	Acesso	B	09/09/2025	1.648	140	105	128	161	2.182
P12	BR-376	120	Acesso	B	10/09/2025	1.618	162	107	142	216	2.245
P12	BR-376	120	Acesso	B	11/09/2025	1.537	166	97	151	236	2.187
P12	BR-376	120	Acesso	C	09/09/2025	6.886	446	204	1.087	722	9.345
P12	BR-376	120	Acesso	C	10/09/2025	6.718	485	248	1.195	926	9.572
P12	BR-376	120	Acesso	C	11/09/2025	6.755	471	224	1.144	948	9.542
P12-A	BR-369	194	Acesso	A	13/11/2025	1.103	122	6	18	248	1.497
P12-A	BR-369	194	Acesso	B	13/11/2025	179	21	0	1	54	255

Posto	Rodovia	Km	Tipo	Movimento	Data	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P27	BR-376	229	Acesso	1	23/09/2025	141	21	2	10	11	185
P37	BR-376	236	Retorno	1	24/09/2025	252	38	1	4	56	351
P37	BR-376	236	Retorno	1	25/09/2025	263	31	2	4	49	349
P37	BR-376	236	Retorno	1	26/09/2025	277	64	0	4	46	391
PA14	BR-376	250	Acesso	1	05/08/2025	492	104	51	19	60	726
PA14	BR-376	250	Acesso	1	06/08/2025	549	108	26	27	54	764
PA14	BR-376	250	Acesso	1	07/08/2025	584	97	16	28	73	798
PA14	BR-376	250	Acesso	2	05/08/2025	410	59	4	11	96	580
PA14	BR-376	250	Acesso	2	06/08/2025	379	43	7	10	83	522
PA14	BR-376	250	Acesso	2	07/08/2025	369	52	8	6	102	537
PS05	BR-376	252	Seção	1	05/08/2025	3.439	704	308	1.455	341	6.247
PS05	BR-376	252	Seção	1	06/08/2025	3.454	774	308	1.468	332	6.336
PS05	BR-376	252	Seção	1	07/08/2025	3.538	756	314	1.535	307	6.450
PS05	BR-376	252	Seção	2	05/08/2025	3.288	672	259	1.408	319	5.946
PS05	BR-376	252	Seção	2	06/08/2025	3.394	700	389	1.531	336	6.350
PS05	BR-376	252	Seção	2	07/08/2025	3.475	837	385	1.408	308	6.413

Fonte: Estudo de Tráfego (Motiva Paraná, 2026).
Legenda: Posto = Ponto para contagem amostral de veículos; Movimento = Direção ou movimento analisado; Data = Data de realização da contagem amostral; Auto = Veículos utilitários leves; CargaL = Veículos de carga leves; CargaM = Veículos de carga médios; CargaP = Veículos de carga pesados; Moto = Motocicletas.

Tabela 115 - Resultados da mensuração de Volume Diário Médio Anual (VDMa) nas rodovias de Apucarana.

Posto	Rodovia	Movimento	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P01	BR-369	1	7.338	356	213	396	715	9.017
P01	BR-369	2	7.471	398	200	463	752	9.284
P01-A	BR-369	1	69	0	0	14	19	102
P02	BR-369	1	177	19	18	15	22	251
P03	BR-369	1	19	5	4	3	2	33
P03-A	BR-369	A	755	108	51	8	48	1.042
P03-A	BR-369	B	2.026	199	51	165	236	2.678

Posto	Rodovia	Movimento	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P04	BR-369	1	17	23	0	0	16	57
P04	BR-369	2	249	47	0	6	96	399
P04-A	BR-369	A	52	0	0	0	10	62
P04-A	BR-369	B	81	21	5	6	14	127
P04-A	BR-369	C	58	0	0	0	5	63
P05	BR-369	1	10.940	363	2.954	644	276	15.176
P05-A	BR-369	A	801	108	9	6	125	1.049
P05-A	BR-369	B	853	125	9	11	120	1.119
P05-R	BR-369	1	426	70	8	34	60	598
P06	BR-376	A	347	11	46	15	5	424
P06	BR-376	B	498	21	7	9	68	604
P06	BR-376	C	311	36	7	7	18	379
P06	BR-376	D	77	6	2	4	9	97
P06	BR-376	E	429	11	1	6	85	531
P06	BR-376	F	229	13	3	2	41	287
P06-A	BR-369	A	255	12	0	0	91	359
P06-A	BR-369	B	151	29	9	17	10	216
P06-R	BR-369	1	229	10	2	3	16	260
P07	BR-369	A	7.361	206	1.050	337	100	9.054
P07	BR-369	B	2.138	152	311	146	26	2.772
P07	BR-369	C	38	5	3	0	1	46
P07	BR-369	D	1.865	19	267	87	22	2.369
P07	BR-369	E	7.395	278	90	346	1.380	9.489
P07	BR-369	F	7.471	326	92	387	1.339	9.615
P07	BR-369	G	660	12	89	8	6	775
P08	BR-376	A	35	0	0	0	7	42
P08	BR-376	B	463	31	0	3	90	588
P08	BR-376	C	352	20	1	2	60	435
P08-A	BR-369	A	12	0	0	0	5	16

Posto	Rodovia	Movimento	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Moto	Total
P08-A	BR-369	B	610	12	5	11	48	686
P09	PR-170	1	11	1	0	0	3	15
P09	PR-170	2	9	2	1	0	23	14
P09-A	BR-369	A	871	25	9	6	101	1.012
P09-A	BR-369	B	70	12	5	0	5	92
P10	PR-170	1	43	7	0	0	5	55
P10	PR-170	2	8	3	0	0	0	11
P10-A	BR-369	A	1620	100	0	17	342	2.078
P10-A	BR-369	B	563	46	9	11	135	764
P11	PR-170	1	63	7	0	0	22	92
P11	PR-170	2	6	3	0	0	0	9
P11-A	BR-369	A	511	62	0	28	67	669
P11-A	BR-369	B	1.898	287	33	80	433	2.730
P12	BR-376	A	1.594	160	8	105	194	2.135
P12	BR-376	B	1.716	121	83	107	229	2.256
P12	BR-376	C	7.276	362	181	871	970	9.659
P12-A	BR-369	A	6.403	507	28	103	1.193	8.234
P12-A	BR-369	B	1.039	87	0	6	260	1.392
P27	BR-376	1	288	42	4	18	23	374
P37	BR-376	1	305	39	1	4	60	409
PA14	BR-376	1	786	97	32	2	59	996
PA14	BR-376	2	560	48	6	8	89	712
PS05	BR-376	1	5.043	699	317	1.379	311	7.749
PS05	BR-376	2	4.911	691	352	1.345	306	7.604

Fonte: Estudo de Tráfego (Motiva Paraná, 2026).
Legenda: Posto = Ponto para contagem amostral de veículos; Movimento = Direção ou movimento analisado; Auto = Veículos utilitários leves; CargaL = Veículos de carga leves; CargaM = Veículos de carga médios; CargaP = Veículos de carga pesados; Moto = Motocicletas.

Analisando as contagens amostrais e o subsequente cálculo de VDMa das rodovias do município de Apucarana/PR, pode-se concluir que há um fluxo significativo de veículos utilitários e de carga nas rodovias da região do empreendimento, de forma que o contorno viário projetado contribuiria com a absorção de parte deste fluxo. Isso, por sua vez, traria diversos benefícios para o município.

Entre os benefícios que se pode esperar da distribuição do fluxo das rodovias presentes na AID do empreendimento, destacam-se: redução do volume diário médio de veículos no centro urbano; redução no tempo de viagem e, por consequência, economia com combustível e manutenção dos veículos por parte dos transeuntes; melhoria na fluidez interna e melhor absorção do tráfego de passagem, isto é, que adentra a área urbana do município; aumento da redução viária e redução de acidentes; preservação do pavimento das vias urbanas, em decorrência do menor trânsito de veículos de carga pesada; estímulo ao desenvolvimento econômico de áreas periféricas e fora do perímetro urbano; entre outros.

8.3.13. Paisagem urbana

A paisagem pode ser definida enquanto um espaço ou um terreno que se constitui de uma totalidade de visão, ou seja, uma vista panorâmica, que pode ser representada por uma extensão de território observada por uma pessoa e, portanto, uma experiência territorial e geográfica.

Para Humboldt e Vidal de La Blache, a paisagem configura-se enquanto uma ação pessoal, para além de um objeto de contemplação, que possui valor no fato de ser representativa da ação humana e de uma "cultura do olhar", que varia de acordo com as particularidades do sujeito que a observa.

A partir dessa concepção, é possível compreender que a paisagem pode ser representada por elementos da natureza (florestas, morros e colinas) e por elementos da sociedade civil (cidades e áreas agropecuárias), expressando um espaço que possui como conteúdo uma dimensão cultural do local em questão. Para compreender a paisagem, portanto, é necessário dar importância à cultura e às características de um município e sua evolução temporal, levando em consideração os aspectos físico-naturais.

A paisagem urbana é resultado da organização da sociedade sobre a terra, e se configura como um aglomerado de infraestruturas que resultam de processos de reprodução do espaço urbano pela população. Villaça (1998) argumenta que a estrutura

urbana, fruto do espaço intraurbano, reflete o fluxo populacional local. No entanto, em relação aos aspectos físicos-naturais, seriam os elementos que receberam alterações originadas da sociedade.

Esse conjunto de elementos é a representação da paisagem, e ressalta-se que a composição em questão promove significados e referências para a memória urbana local. As igrejas, praças e museus, elementos da paisagem urbana, possuem grande importância para a população e podem ser vistos como patrimônio cultural devido ao seu significado. Além disso, morros e florestas também podem ser vistos dessa forma, por se configurarem enquanto elementos representativos da identidade local.

O empreendimento, em razão de sua magnitude e extensão linear, promoverá mudanças perceptíveis na paisagem local, sobretudo ao longo da Área Diretamente Afetada (ADA), que atualmente apresenta predominância de usos vinculados às atividades agrícolas.

A implantação de um contorno viário, que requer a abertura de novo traçado, acarreta efeitos positivos e negativos. Entre os aspectos positivos, destaca-se a otimização da logística regional, ao possibilitar que o fluxo de veículos pesados seja desviado dos centros urbanos mais adensados. Essa medida contribui para a redução do tempo de deslocamento e dos custos operacionais, especialmente no transporte de safras. Além disso, promove a redistribuição do tráfego regional, particularmente do fluxo de longa distância e de veículos de carga, reduzindo conflitos operacionais em áreas com maior concentração de uso urbano.

Sob a perspectiva da paisagem urbana, observa-se potencial melhoria na qualidade de vida da população, uma vez que a retirada do tráfego de passagem tende a diminuir os níveis de poluição sonora e atmosférica nas zonas residenciais.

No âmbito econômico, a nova rodovia pode atuar como vetor de desenvolvimento regional. Áreas anteriormente caracterizadas por uso predominantemente agrícola passam a apresentar potencial para a instalação de serviços de apoio logístico e outras atividades correlatas, resultando na valorização imobiliária e na diversificação da dinâmica territorial.

Por outro lado, a implantação do empreendimento implica alteração física da paisagem na zona rural em mosaico, composta por culturas anuais intercaladas por fragmentos de Mata Atlântica, promovendo ruptura da conectividade de propriedades rurais e ecológica.

8.3.14. Patrimônio histórico, arqueológico e cultural

De acordo com a Lei Federal n° 3.924, de 26/07/1961, consideram-se patrimônios arqueológicos os elementos representativos dos grupos humanos responsáveis pela formação da identidade da sociedade brasileira. Por meio da referida lei, do Decreto-Lei n° 25, de 30/11/1937, e da Constituição Federal de 1988, os bens arqueológicos são considerados como patrimônios da União, sendo que sua destruição, mutilação ou inutilização física são infrações puníveis por lei.

No Paraná, a Lei nº 1.211/53 dispõe sobre o Patrimônio Histórico, Artístico e Natural do estado, estabelecendo o procedimento para tombamento dos bens móveis e imóveis existentes no Estado e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Paraná, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico, assim como os monumentos naturais.

Para efeito de levantamento dos sítios arqueológicos e demais bens culturais acautelados localizados no entorno do empreendimento, foram considerados os dados vetoriais disponibilizados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), ao Portal Patrimônio Cultural Paraná e ao Conselho Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (CEPHA).

Assim, buscou-se identificar quais sítios arqueológicos e/ou bens tombados estão inseridos nas áreas de influência do empreendimento.

Em relação aos sítios arqueológicos, foram verificadas 3 ocorrências dentro da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, são elas:

- Sítio Arqueológico "Saruê": Localizado na cidade de Arapongas, há aproximadamente 6,7km da ADA do empreendimento, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio. É um sítio lito cerâmico a céu aberto. O acesso ao Bem Arqueológico é realizado pela Rodovia Maracanã até o perímetro urbano do município de Arapongas;
- Sítio Arqueológico "Loma 1": Trata-se um sítio arqueológico de exposição a céu aberto, pré-colonial, de material lítico de baixa densidade e categoria unicomponencial. Está localizado entre as torres 106 e 107 da Linha de Transmissão 230 KV Londrina-Maringá, no município de Apucarana/PR; e

- Sítio Arqueológico "Residencial Interlagos 2": É um sítio arqueológico do tipo cerâmico, de exposição à céu aberto e categoria multicomponencial. Localizado no município de Apucarana/PR, tem grande potencial arqueológico.

Os sítios arqueológicos descritos acima estão ilustrados no **Mapa do Patrimônio Histórico e Natural da AII.**

Em relação aos bens tombados, após consultas aos bens acautelados contantes no CEPHA, verificou-se que não existe nenhuma ocorrência desse tipo dentro da AII do empreendimento.

Com base na Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) e nas demais informações prestadas ao IPHAN, o órgão se manifestou pelo enquadramento do empreendimento no Nível III, emitindo o Termo de referência Específico Nº 145/2025/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR, solicitando a apresentação de Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA) que foi protocolado e aprovado pelo IPHAN através do Parecer Técnico nº 98/2026/CAIP-CGM/CGLic/DAEI.

A partir da avaliação do IPHAN e com base na análise do projeto e da documentação apresentada, à luz da Instrução Normativa nº 01/2015 e da Portaria SPHAN nº 07/1988, o referido órgão se manifestou pela aprovação do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR, e consequente publicação da Portaria Autorizativa no Diário Oficial da União, conforme os dados apresentados abaixo:

- Enquadramento IN: Nível III;
- Empreendedor: Concessionaria de Rodovias PRVIAS S.A.;
- Empreendimento: Implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR;
- Processo n.º 01508.000417/2025-91;
- Projeto: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de Implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR;
- Arqueólogos Coordenadores: Lilia Benevides Guedes, Adilson Pereira Nascimento Júnior, Juliana da Costa Nardi Nunes e Piero Alessandro Bohn Tessaro;
- Arqueólogo Coordenador de Campo: Lucio Cioni Sanabria Zarate;
- Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia, Etnologia e Etno-história da Universidade Estadual de Maringá (LAEE-UEM);
- Área de Abrangência: Municípios de Apucarana e Arapongas, Estado do Paraná;
- Prazo de Validade: 4 (quatro) meses.

Portanto, não há, nesta etapa, incompatibilidade identificada com a legislação vigente relativa ao patrimônio arqueológico e cultural, sendo o empreendimento considerado compatível, desde que respeitados os trâmites de avaliação junto ao IPHAN e, quando necessário, sejam adotadas medidas de salvaguarda, resgate ou monitoramento arqueológico durante a implantação da obra.

8.3.15. Patrimônio fossilífero

O patrimônio fossilífero compreende todos os fósseis, como por exemplo restos, vestígios ou evidências da atividade de organismos antigos, e os sítios onde ocorrem, constituindo bens de grande relevância científica, cultural e natural, conforme reconhecido também pela UNESCO. No Brasil, esses fósseis são considerados bens da União, nos termos do art. 20 da Constituição Federal e do Decreto Lei nº 4.146/1942, além de serem classificados como patrimônio cultural pelo art. 216 da Constituição, o que reforça seu caráter de bem público. Sua extração, coleta e transporte dependem de autorização legal, e a comercialização é proibida.

No âmbito do Serviço Geológico do Brasil (SGB), o patrimônio fossilífero ganha importância especial devido às atividades de mapeamento, inventário e conservação realizadas pela instituição, que busca preservar e registrar os sítios paleontológicos do país. Nesse contexto, foi consultado o banco de dados de registros fossilíferos da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Quanto ao potencial fossilífero da AII, observou-se que a maior parte dela se insere sobre potencial baixo, enquanto menos de 1% de toda a área se insere em potencial médio para ocorrências. Ao analisar a AID e ADA, observou-se que as duas áreas se inserem sobre baixo potencial. Em relação a ocorrência fossilífera mais próxima da ADA, a Caverna Cambota fica localizada a 28 km de distância do empreendimento no município de Mandaguari/PR e como apresentado no **Mapa Paleontológico da AII.**

Em campo entre os dias 06 e 09 de fevereiro de 2026, se efetuou a varredura sistemática na área de implantação do contorno não revelou a presença de afloramentos com potencial fossilífero. Não foram observados vestígios de macrofósseis ou camadas sedimentares associadas que pudessem abrigar conteúdo paleontológico, classificando a área como de baixo potencial para este descritor ambiental. Principalmente pelo fato da unidade geológica Paranapanema não abrigar fósseis por ser uma rocha vulcânica.

8.3.16. Comunidades tradicionais

As comunidades indígenas são definidas pelo Estatuto dos Povos Indígenas, Lei Federal n° 6.001/73, como "todo indivíduo de origem e ascendência pré-colombiana que se identifica e é identificado como pertencente a um grupo étnico cujas características culturais o distinguem da sociedade nacional". A Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) é o órgão responsável por reconhecer e resguardar as terras indígenas.

O estudo realizado para identificar a presença de terras indígenas situadas em até 7 quilômetros de distância do empreendimento teve como fonte os arquivos em formato *shapefile*, disponibilizados no banco de dados georreferenciados da FUNAI, os quais são atualizados mensalmente.

Após avaliação das informações disponibilizadas, foi verificado que não existem terras indígenas a menos de 7 km de distância do empreendimento, conforme preconiza a Portaria Interministerial n° 60/2015, sendo a TI mais próxima a Terra Indígena Apucarana, no município de Londrina, situada a aproximadamente 49 km do empreendimento. A T.I. Apucarana, acessível pela Rodovia Celso Garcia (PR-445), abriga 1.752 pessoas, pertencentes a etnia Kaingang, em uma área de 5.574 hectares.

O **Mapa de Comunidades Indígenas** ilustra a distância destes territórios em relação ao empreendimento.

Quanto às comunidades quilombolas, sabe-se que são grupos étnicos, predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana, que se autodefinem a partir das relações específicas com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o país existam mais de três mil comunidades quilombolas.

As terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos são aquelas utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural. Como parte de uma reparação histórica, a política de regularização fundiária de territórios quilombolas é de suma importância para a dignidade e garantia da continuidade desses grupos étnicos, e a Fundação Cultural Palmares é a responsável por certificar a existência destas comunidades.

Cumpre informar que, de acordo com a pesquisa realizada junto ao acervo fundiário do INCRA e ao Instituto Água e Terra (IAT), verificou-se que o empreendimento em questão não intercepta territórios quilombolas na AII ou em suas proximidades.

A comunidade quilombola mais próxima, distando cerca de 95 km da área do empreendimento, é denominada "Água Morna". Reconhecida por Certidão de Autorreconhecimento, emitida pela Fundação Cultural Palmares, em 26 de julho de 2005, o território delimitado totaliza uma área de 1.230,38 ha.

Em relação aos assentamentos rurais, identificou-se o Projeto de Assentamento (PA) Dorcelina Folador, localizado no município de Arapongas. O assentamento encontra-se a aproximadamente 3,3 km do empreendimento, inserido nos limites da Área de Influência Direta (AID), mais especificamente no setor censitário 410150705000182.

No ano de 1999, a Fazenda São Carlos encontrava-se em situação de insolvência financeira, com dívida acumulada junto ao Banco do Brasil. Esse cenário de endividamento tornou a área passível de desapropriação para fins de reforma agrária. O processo resultou na destinação do imóvel ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que obteve a posse da área em 6 de outubro de 1999. Embora as ocupações iniciais remontem ao ano de 1998, o assentamento foi oficialmente criado em 20 de dezembro de 2000, consolidando uma nova configuração territorial na região.

O PA Dorcelina Folador possui área total de 765,1 ha, com capacidade para 94 lotes, abrigando atualmente 91 famílias assentadas. A Cooperativa de Comercialização e Reforma Agrária União Camponesa (COPRAN), fundada em 2001, constitui a principal estrutura organizacional e econômica do assentamento, tendo sido criada com o objetivo de organizar e fortalecer a produção familiar, promovendo a comercialização coletiva e o desenvolvimento socioeconômico local.

Ademais, no estado do Paraná, são reconhecidos, por meio da Lei Estadual nº 15.673 de 13 de novembro de 2007, os povos Faxinais, que compreendem um sistema de produção camponês tradicional, encontrado na região Centro-Sul do estado. Além disso, o Decreto Estadual nº 3.446/1997 regulamenta as Áreas Especiais de Uso Regulamentado – ARESUR, unidade de conservação estadual que visa criar condições para a melhoria da qualidade de vida das comunidades residentes e a manutenção de seu patrimônio cultural, conciliando as atividades agrosilvopastoris com a conservação ambiental, incluindo a proteção da espécie *Araucaria angustifolia*.

Em consulta aos dados geoespaciais do estado do Paraná, constante no portal GeoPR, e ao Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG), observou-se que a comunidade de faxinalenses mais próxima do empreendimento é denominada

"Charqueada de Cima", localizada no município de Imbaú e distante cerca de 114 km da área de estudo.

Por fim, o **Mapa de Comunidades Tradicionais** demonstra espacialmente a presença e/ou ausência destas comunidades em relação ao empreendimento e suas áreas de influência.

8.4. Comunicação prévia e participação social

A fim de assegurar a devida participação social e a ampla divulgação e conhecimento dos estudos e do processo de licenciamento ambiental, serão realizadas Reuniões Técnicas Informativas (RTIs). No momento, aguarda-se as instruções do IAT para que possa ser elaborado o Plano de Mobilização e Comunicação.

9. PASSIVOS AMBIENTAIS

A presente seção aborda os resultados do levantamento dos passivos ambientais e visa realizar a identificação da ocorrência de eventuais passivos ambientais.

9.1. Passivos ambientais existentes

Entre os dias 06 e 09 de fevereiro de 2026, foi realizada a etapa de levantamento de campo para identificação de passivos ambientais na área de influência das obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana, entre os municípios de Apucarana e Arapongas/PR. Durante a inspeção, foram identificados 10 pontos com passivos distintos, caracterizados, em sua totalidade, por potenciais áreas contaminadas. A seguir, entre a **Foto 129** e **Foto 148**, são apresentados os registos fotográficos e suas respectivas descrições. As fichas de registro dos referidos passivos podem ser observadas no **Anexo 16.**

Registro fotográfico dos passivos ambientais observados na ADA do empreendimento.

Foto 129 - Cooperativa de reciclagem com o depósito de resíduos em solo exposto.	**Foto 130 -** Cooperativa de reciclagem com o depósito de resíduos em solo exposto.
	
Foto 131 - Local com deposição e queima de lixo.	**Foto 132** - Local com deposição e queima de lixo.
	

Foto 133 - Oficina e loja de maquinários agrícolas.	**Foto 134 -** Oficina e loja de maquinários agrícolas.
	
Foto 135 - Oficina mecânica com presença de carros expostos a intempéries, estacionados sobre solo exposto.	**Foto 136 -** Oficina mecânica com presença de carros expostos a intempéries, estacionados sobre solo exposto.
	
Foto 137 - Deposição de grandes volumes de espigas de milho, com risco de contaminação do solo e lençol freático por percolação de chorume.	**Foto 138 -** Deposição de grandes volumes de espigas de milho, com risco de contaminação do solo e lençol freático por percolação de chorume.
	

Foto 139 - Deposição de lixo e materiais de construção em local indevido, com evidências de queima de resíduos.	**Foto 140 -** Deposição de lixo e materiais de construção em local indevido, com evidências de queima de resíduos.
	
Foto 141 - Oficina mecânica com presença de carros expostos a intempéries, estacionados sobre solo exposto.	**Foto 142 -** Oficina mecânica com presença de carros expostos a intempéries, estacionados sobre solo exposto.
	
Foto 143 - Oficina e loja de maquinários agrícolas, tendo equipamentos estacionados sobre solo exposto.	**Foto 144 -** Oficina e loja de maquinários agrícolas, tendo equipamentos estacionados sobre solo exposto.
	

Foto 145 - Oficina mecânica com presença de carros expostos a intempéries, estacionados sobre solo exposto.	**Foto 146 -** Oficina mecânica com presença de carros expostos a intempéries, estacionados sobre solo exposto.
	
Foto 147 - Deposição resíduos de construção civil (RCC) de fresa e materiais de construção na faixa de domínio.	**Foto 148** - Deposição resíduos de construção civil (RCC) de fresa e materiais de construção na faixa de domínio.
	

9.2. Previsão de possíveis passivos ambientais

Assoreamento

O assoreamento é acarretado por acúmulo de sedimentos no leito dos cursos d'água e sistemas de drenagem, ocasionados através de processos erosivos ou intervenção antrópica.

Em se tratando de Rodovias, na etapa de construção há maior incidência deste processo, no entanto, na fase de operação podem vir a ocorrer devido à falta de manutenção e contenção dos processos erosivos em taludes, além da ação de terceiros por realização de obras de terraplenagem nas marginais, ou causas naturais.

Deposição de resíduos e área potencial de contaminação

Com relação as Rodovias a contaminação do solo pode ser causada por diversos tipos de poluentes, como deposição de resíduos em locais inadequados, rejeitos da construção civil, entre outros.

A contaminação do lençol freático e corpos d'água está comumente relacionada a proximidade de locais com postos de combustíveis ativos, acidentes com cargas potencialmente poluentes

Nas áreas de influência do Contorno Viário de Apucarana foram registrados locais que possuem potencial de contaminação.

Sendo áreas de:

- Deposição de fresa asfáltica;
- Deposição de pneus;
- Lixo urbano;
- Resíduos da construção civil (entulho);
- Galpão de manutenção de máquinas e veículos.

Processos erosivos

Os processos erosivos se caracterizam pela remoção da estrutura do solo, sendo acentuado pela ação de escoamento de água superficial. Onde a água age como desagregante ou como transportadora de partículas do solo, através das ações das chuvas, escoamento de cursos d'água ou qualquer outra forma de movimento. No qual, este processo erosivo é classificado como erosão hídrica, podendo estar subdividido em três formas: Laminar, Sulcos e Voçorocas.

Além da ação da chuva, há uma intensificação dos processos erosivos através da intervenção humana, no qual há a retirada da cobertura vegetal que protege o solo para realização de obras e implantação de empreendimentos, podendo deixar o solo exposto e mais suscetível a processos erosivos.

As obras de drenagem em uma rodovia, tais como bueiros e sarjetas têm a função de disciplinar e conduzir as águas superficiais para fora dos seus limites. Quando estas obras concentram volumes relativamente grandes de água e seu lançamento é feito de forma inadequada, ou seja, sem as medidas necessárias para a dissipação de energia, originam erosões localizadas. Essa situação interfere diretamente na estabilidade dos taludes de corte e aterro da própria rodovia, além de atingir os terrenos adjacentes, onde a erosão frequentemente evolui para ravinas e voçorocas (SÃO PAULO, 1991).

Solo exposto

A cobertura vegetal protege o solo da ação de intempéries, pois, realiza a proteção direta do impacto das chuvas sobre o solo dispersando a água, diminuindo assim o atrito com o solo. A vegetação também atua no controle da erosão eólica, pois reduz a velocidade do vento na superfície do solo.

As áreas em que ocorrem supressão da vegetação passam a ficar mais susceptíveis a processos erosivos, bem como a ação dos ventos e das chuvas.

Ocupação irregular

De acordo com a Resolução nº 9, de 12 de agosto de 2020, em seu Capítulo I define:

> VII - faixa de domínio: base física sobre a qual se assenta uma rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras-de-arte, acostamentos, sinalização e faixa lateral de segurança, com limites definidos conforme projeto executivo da rodovia, decretos de utilidade pública, ou em projetos de desapropriação;

Sendo, portanto, proibida a construção de edificações, a implantação de comércios, o cultivo da terra, o descarte de resíduos, entre outros.

Queda de blocos

As formações das quedas dos blocos originam-se por ação do intemperismo, podendo ser causados por excesso de chuva, vibrações ou até fatores biológicos como o caso de raízes que podem crescer e alavancar os blocos.

10 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Neste item, são apresentados os dados relacionados aos aspectos socioambientais de cada opção de alternativa de traçado, visando realizar o comparativo entre as três alternativas de projeto do Contorno Viário de Apucarana. A necessidade de um novo contorno viário apresenta-se como necessária devido ao fato de a atual rodovia BR-376 atravessar o município de Apucarana, realizando um percurso extremamente adensado em termos urbanos, o que proporciona desconforto e insegurança aos lindeiros e usuários da rodovia em questão. Dessa forma, esse estudo de alternativa locacional foi elaborado com a finalidade de identificar o traçado rodoviário que proporcionará maior viabilidade social, ambiental e econômica. O **Mapa de Alternativas Locacionais** espacializa as três opções de traçados. O empreendimento em questão irá promover uma melhoria fundamental na conexão rodoviária local, proporcionando melhora no fluxo de veículos entre os municípios, assim como melhor conforto e segurança, tendo em vista que a rodovia atual atravessa área urbanizada adensada.

Para o presente estudo, foram selecionados elementos ambientais, mencionados neste tópico, que requerem abordagens distintas e levam a diferentes níveis de impacto no meio ambiente durante a implementação do projeto. Entre os elementos ambientais investigados, os principais são:

- Área de supressão de fragmentos florestais;
- Área total de imóveis interceptados;
- Intervenção em áreas de Reserva Legal; e
- Intervenção em Áreas de Preservação Permanente.

Para realizar essa análise, os traçados foram sobrepostos sobre imagens de satélite disponibilizadas pelo Google e a partir de interpretação visual de dados de arquivos em formato *shapefile*, por meio do software *ArcMap 10.8*, assim como por meio de dados disponibilizados pelo empreendedor, conforme **Mapa de Alternativas Locacionais.**

A **Tabela 116** abaixo apresenta o comparativo entre os elementos ambientais analisados para as três alternativas locacionais.

Tabela 116 – Comparativo dos elementos ambientais entre as alternativas locacionais.

Alternativas Locacionais				
Alternativa	**Elemento**	**Área (ha)**	**Área Total do Traçado (ha)**	**Porcentagem (%) em relação a área total do traçado**
1	APP	11,23	82,05	6,50

Alternativas Locacionais				
Alternativa	**Elemento**	**Área (ha)**	**Área Total do Traçado (ha)**	**Porcentagem (%) em relação a área total do traçado**
	Fragmento Florestal	9,36		11,41
	Reserva Legal	5,98		7,29
	Imóveis Interceptados	54,34		66,23
Alternativa	**Elemento**	**Área (ha)**	**Área Total do Traçado (ha)**	**Porcentagem (%) em relação a área total do traçado**
2	APP	6,40	99,94	6,40
	Fragmento Florestal	6,39		6,39
	Reserva Legal	4,45		4,45
	Imóveis Interceptados	88,16		88,21
Alternativa	**Elemento**	**Área (ha)**	**Área Total do Traçado (ha)**	**Porcentagem (%) em relação a área total do traçado**
3 (Escolhida)	APP	5,33	101,90	11,02
	Fragmento Florestal	4,53		4,45
	Reserva Legal	7,26		7,12
	Imóveis Interceptados	98,35		96,52

No que tange os cursos d'água e a elaboração das respectivas APPs, foi utilizada a Carta do Banco de Dados Geográficos do Exército (BDGEx) em escala 1:50.000 e o banco de dados do Instituto Água e Terra (IAT), além de vistorias de campo.

Já para as informações referentes à área dos imóveis interceptados e reserva legal, foram utilizados os dados do Cadastro Ambiental Rural (2026).

Para a identificação da localização do empreendimento em relação aos Fragmentos Florestais, foi utilizado o Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra (2012) disponibilizado pelo IAT.

Por fim, para identificar se algum dos traçados interceptava Unidades de Conservação, foram utilizados os dados disponibilizados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e IAT. Após a análise desse tema, constatou-se que nenhum dos traçados intercepta os limites de Unidades de Conservação.

A partir dos dados apresentados, realizou-se a análise comparativa entre as três alternativas locacionais propostas para a implantação do futuro Contorno Viário de Apucarana. Considerando os critérios ambientais avaliados, verificou-se que a **Alternativa 3**, correspondente ao traçado selecionado para o empreendimento,

apresenta algumas características que justificam sua escolha sob o ponto de vista de impacto ambiental.

Embora essa alternativa apresente maior percentual de interseção com Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente (APPs), atingindo 11,02%, em comparação com 6,50% da alternativa 1 e 6,40% da alternativa 2, a análise avaliação detalhada dos dados demonstra que ela é intercepta em menor extensão de fragmentos florestais em termos absolutos de área (hectares). Nesse sentido, a Alternativa 3 intercepta aproximadamente 4,53 hectares de fragmentos florestais, valor consideravelmente inferior quando comparado às demais opções analisadas. Por sua vez, a alternativa 1 apresenta interseção com cerca de 9,36 hectares, enquanto a alternativa 2 atinge aproximadamente 6,39 hectares de vegetação florestal.

A supressão desses fragmentos tende a gerar impactos ambientais mais significativos, como a perda de biodiversidade, a fragmentação de habitats naturais e a redução da conectividade ecológica entre áreas de vegetação. Sendo assim a Alternativa 3 representa a opção ambientalmente mais adequada, pois resulta em menor supressão direta de vegetação nativa. Essa característica reduz os impactos relacionados à perda de cobertura vegetal, à alteração de *habitats* e aos efeitos sobre a fauna e flora locais.

No que se refere especificamente à fauna, os fragmentos florestais desempenham papel fundamental para a manutenção das populações de animais silvestres, uma vez que funcionam como refúgio, área de alimentação, reprodução e abrigo para diversas espécies. Além disso, esses fragmentos atuam como corredores ecológicos e áreas de conectividade da paisagem, permitindo o deslocamento da fauna entre diferentes remanescentes de vegetação nativa.

Na área de estudo, destaca-se ainda que parte desses fragmentos estabelece conectividade ecológica com a unidade de conservação do Parque Municipal da Raposa, funcionando como áreas de ligação entre o parque e outros remanescentes florestais do entorno. Essa conectividade é essencial para a troca genética entre populações, para a busca por recursos alimentares e para a manutenção dos ciclos naturais das espécies.

Quando há a supressão ou fragmentação dessas áreas, pode ocorrer isolamento de populações, redução da disponibilidade de habitats e aumento da vulnerabilidade das espécies, especialmente daquelas com menor capacidade de deslocamento ou mais dependentes de ambientes florestais. Assim, ao interceptar uma menor área de fragmentos florestais, a Alternativa 3 tende a reduzir o grau de fragmentação da

vegetação nativa e preservar, em maior medida, a conectividade ecológica da região, mitigando potenciais impactos sobre a dinâmica das populações de fauna silvestre.

Dessa forma, mesmo demandando medidas mitigadoras e compensatórias específicas para os trechos que interferem em áreas ambientalmente sensíveis, a alternativa 3 apresenta o melhor equilíbrio entre viabilidade ambiental, social e territorial, configurando-se como a opção mais adequada para a implantação da rodovia.

11 ANÁLISE INTEGRADA E IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Após a realização a caracterização ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência do empreendimento, este item objetiva apresentar a síntese do diagnóstico ambiental e posterior identificação e avaliação dos impactos ambientais em decorrência das obras de implantação e operação do Contorno Viário de Apucarana.

11.1. Síntese das intervenções na ADA

A síntese do diagnóstico ambiental da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento visa identificar os aspectos socioambientais relevantes para o projeto, os quais foram mapeados e discutidos ao longo do diagnóstico ambiental. A partir desta identificação, foi realizada a classificação dos níveis de sensibilidade socioambiental da ADA, através do mapeamento de sobreposição dos aspectos socioambientais, indicando as áreas mais sensíveis do ponto de vista socioambiental.

O **Quadro 9** a seguir relaciona os aspectos do meio físico, biótico e socioeconômico abordados na seção de diagnóstico ambiental.

Quadro 9 - Quadro síntese de intervenções ambientais na ADA.

Meio	Aspectos avaliados	Estimativa de intervenção na ADA
Físico	Clima	O empreendimento está localizado nas zonas climáticas denominadas Zona Tropical Brasil Central, Subquente e Tropical Brasil Central, Mesotérmico brando.
	Hidrologia	A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento é interceptada por 17 cursos d'água, destacando-se o entre eles o Ribeirão do Xaxim, o Córrego Herval e o Córrego Água da Juruba.
	Geologia	Em relação à Geologia, a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento se encontra assentada sobre a Serra Geral Centro Norte de unidades vulcânicas correspondente à Subprovíncia Ígnea Centro-Norte, sobre as unidades geológicas do Paranapanema, Pitanga, Três Pinheiros e Santo Anastácio.
	Geomorfologia	A ADA do empreendimento se encontra assentada, quase em sua totalidade, sobre o Planalto de Londrina, tendo uma pequena parte, situada sobre o Planalto de Apucarana.
	Pedologia	Ocorrem na ADA Latossolos Vermelhos (LV) e Nitossolos Vermelhos (NV).
	Recursos Minerais e Direitos Minerários	A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento não está inserida em nenhuma área requerida para mineração. Em relação a Área Diretamente Afetada (AID), destaca-se a interseção de apenas um direito minerário, este denominado de "Pedreira José Ignácio Netto LTDA". A substância de extração é o basalto.
	Patrimônio Espeleológico	A ADA do empreendimento encontra-se inserida em área com baixa potencialidade para a ocorrência de cavidades naturais. A cavidade natural mais próxima está situada a 30,6 km da ADA.
Meio	**Aspectos avaliados**	**Estimativa de intervenção na ADA**
Biótico	Bioma	O empreendimento se encontra totalmente inserido sobre o domínio do bioma Mata Atlântica.
	Fitofisionomia vegetal	Na ADA e AID do empreendimento, as bordas dos fragmentos florestais possuem características correspondentes à uma zona de transição entre a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES) com fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de sucessão, além de um trecho com formação pioneira de influência fluvial.
	Levantamento florístico	No levantamento florístico da ADA e AID foram detectadas a ocorrência de 203 espécies, distribuídas em 71 famílias botânicas, sendo as mais abundantes a família Fabaceae e Euphorbiaceae.

	Árvores isoladas	Em toda a ADA, foram cadastrados 293 indivíduos arbóreos isolados, sendo desses, 240 espécimes nativos, 47 exóticos e 6 árvores mortas.
	Áreas de Preservação Ambiental (APP)	Quantitativamente, as APPs inseridas na Área de Influência Direta totalizam 174,33 hectares. Desse total, 12,98 ocorrem na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento.
	Reserva Legal	Foi possível identificar que o empreendimento irá impactar diretamente 14 áreas de Reserva Legal, sendo 11 delas averbadas, as demais 6 áreas de Reserva Legal impactadas são propostas, ainda não averbadas.
	Unidades de Conservação e outras áreas protegidas	De acordo com os limites das Unidades de Conservação do Brasil (MMA, 2023), a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento não irá interceptar nenhuma Unidade de Conservação, porém a Área de Influência Direta (AID) é interceptada pelos limites do Parque Municipal da Raposa, localizado no município de Apucarana/PR.
	Fauna	Segundo os dados secundários foram registradas 357 espécies de avifauna, 63 de mastofauna, 79 de herpetofauna, 134 de ictiofauna, 94 de invertebrados terrestres e 117 de invertebrados aquáticos, compondo uma riqueza de 844 espécies diferentes.
Meio	**Aspectos avaliados**	**Estimativa de intervenção na ADA**
Socioeconômico	Municípios afetados	Apucarana e Arapongas/PR.
	Uso e ocupação do solo	Abaixo é apresentado as classes de uso do solo presentes na ADA do empreendimento.

Classe de uso do solo	Em APP (ha)	Fora de APP (ha)	Total (ha)	Porcentagem
Agricultura	7,36	93,58	100,95	75,17%
Área Industrial	0,25	2,24	2,50	1,86%
Área Residencial	0,00	0,78	0,78	0,58%
Área Urbana	0,30	0,00	0,30	0,23%
Campo Antrópico	0,97	4,08	5,05	3,76%
Edificação	0,00	0,03	0,03	0,03%
Fragmento Florestal Avançado	1,28	3,48	4,76	3,55%
Fragmento Florestal Inicial	0,34	0,18	0,52	0,39%
Fragmento Florestal Médio	1,27	4,07	5,30	3,95%
Pastagem	0,56	7,47	8,02	5,98%
Silvicultura	0,00	0,46	0,46	0,34%
Sítios e Chacaras	0,06	0,74	0,79	0,59%
Via não pavimentada	0,00	0,16	0,16	0,12%
Via pavimentada	0,63	4,03	4,65	3,47%
TOTAL	12,98	121,32	134,29	100,00%

	Estimativa de propriedades particulares afetadas	Sendo dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) o traçado proposto interceptará 33 propriedades particulares.
	Percepção ambiental	Em sua maioria a população residente tanto da ADA, bem como da AID do empreendimento, apresentam-se favoráveis com a implantação da obra.
	Patrimônio Histórico, Artístico, cultural e natural	Foi constatado que não existem bens arqueológicos, bens tombados e bens culturais materiais ou imateriais interceptados pela ADA do empreendimento.
	Comunidades tradicionais	Foi verificado que não existem terras indígenas, comunidades quilombolas e povos faxinalenses a menos de 7 km de distância da ADA.

11.2. Análise integrada

Este item apresenta a avaliação dos impactos gerados pelas obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR.

Na sequência, é apresentada a metodologia utilizada para análise e avaliação dos impactos ambientais, seguida da identificação das atividades impactantes e dos aspectos ambientais associados a cada atividade. Por fim, são apresentados os resultados obtidos na Avaliação de Impacto Ambiental e a análise dos impactos cumulativos e sinérgicos considerando os empreendimentos existentes na região.

A avaliação de impactos ambientais neste RAS baseia-se na Resolução CONAMA nº 01/1986, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Conforme o Artigo 1º, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança e bem-estar da população, as atividades socioeconômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias, além da qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Nesse contexto, a metodologia de avaliação de impacto adotada neste estudo iniciou-se com a caracterização do empreendimento e a descrição do projeto. Na subseção 10.1, foram identificadas as atividades de planejamento, implantação e operação com potencial de causar alterações socioambientais.

Na sequência, foram identificados os aspectos ambientais que podem ser afetados nas diferentes fases do projeto, a partir dos resultados obtidos nos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico, conforme a seção do diagnóstico ambiental.

A identificação dos potenciais impactos ambientais do empreendimento se deu pela correlação entre fatores geradores e aspectos ambientais, utilizando a matriz de interação. Desta forma, os potenciais impactos nas diferentes fases do empreendimento, desde a construção até a operação da rodovia, foram identificados, quantificados e avaliados, considerando os efeitos sobre o meio biótico, físico e socioeconômico.

Para avaliar os potenciais impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento, foram definidos **13 parâmetros**, cujos conceitos foram adaptados de Sánchez (2013), e são detalhados no **Quadro 10**.

A partir da matriz de interação, a qual observou os critérios ambientais e sociais em diversos componentes do ambiente, como a fauna, flora, recursos hídricos, qualidade do ar, paisagem e comunidades locais, foi possível realizar a avaliação de impacto ambiental para as etapas de planejamento, implantação e operação do Contorno Viário de Apucarana.

Os critérios ambientais foram ponderados, atribuindo-se valores menores aos critérios menos danosos ao meio ambiente e valores maiores aos considerados mais nocivos, sempre levando em consideração as relações ecológicas. Essa abordagem visa garantir uma análise mais precisa dos potenciais impactos identificados, contribuindo para a tomada de decisões, com vistas a minimizar os efeitos negativos e promover a conservação ambiental.

Para classificar o grau de relevância dos impactos levantados, foi considerada a soma de todos os demais atributos avaliados, sendo que o resultado foi classificado como significância e subdividido em três classes de impactos, como estabelecido a seguir:

- Baixa significância: intervalo entre 9 a 18 pontos;
- Moderada significância: intervalo entre 19 a 30 pontos; e
- Alta significância: intervalo entre 31 a 45 pontos.

Considerando os resultados da Avaliação de Impacto Ambiental, foram identificados os programas ambientais a serem executados durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, com vistas a prevenir, corrigir, mitigar e/ou monitorar os impactos adversos identificados, bem como potencializar os impactos positivos.

Quadro 10 – Parâmetros para avaliação de impactos ambientais.

Parâmetros avaliados		Descrição	Critério	Peso
1	Fase do empreendimento	Indica a etapa em que o projeto se encontra, associado aos impactos ocasionados. Dessa forma, tem-se a fase de planejamento, que antecede a execução das atividades; a implantação, que compreende a realização das obras civis e demais intervenções físicas na ADA; e a operação, que abrange o funcionamento do empreendimento.	Planejamento	*
			Implantação	*
			Operação	*
2	Meio impactado	Indica as perturbações causadas de acordo com o diagnóstico ambiental realizado, com possíveis efeitos no meio físico, biótico e socioeconômico.	Meio Físico	*
			Meio Biótico	*
			Meio Socioeconômico	*
3	Natureza	Indica a influência dos impactos sobre a qualidade ambiental, podendo resultar em efeitos benéficos, quando ocorre melhoria da qualidade socioambiental; ou maléficos, quando resultar em danos ambientais.	Positiva	*
			Negativa	*
4	Abrangência espacial	Indica a área de abrangência do impacto sobre os componentes ambientais, podendo ocorrer de forma localizada, quando o impacto possui abrangência espacial local, estando este atrelado à ADA do empreendimento e ao seu entorno imediato; e regional, quando o impacto ocorre de forma disseminada espacialmente, ao longo da AID do empreendimento, podendo extrapolar ainda para a sua AII.	Local	1
			Regional	5
5	Ocorrência	Indica a relação de causa e efeito da ação geradora do impacto, podendo ser direta, quando o impacto resulta diretamente da ação geradora; e indireta, quando o impacto resulta de forma secundária à ação.	Direta	1
			Indireta	5
6	Temporalidade	Indica a permanência do impacto, a qual pode ser classificada como temporária, quando o impacto ocorre durante um determinado	Temporária	1
			Permanente	5

Parâmetros avaliados		Descrição	Critério	Peso
		período; e permanente, quando o impacto ocorre de forma constante.		
7	Escala temporal	Expressa o período de manifestação do impacto em relação ao início das ações impactantes. A indução pode ocorrer de maneira imediata, em médio prazo ou longo prazo.	Imediata	1
			Médio Prazo	3
			Longo Prazo	5
8	Reversibilidade	Indica a capacidade da anulação ou minimização do impacto ambiental uma vez implantada a atividade causadora, podendo ser classificada em reversível, quando a alteração causada pelo impacto pode ser alvo de ações que restaurem o equilíbrio ambiental próximo ao preexistente; e irreversível, quando a alteração causada pelo impacto não pode ser revertida por ações de intervenção.	Reversível	1
			Irreversível	5
9	Relevância	Indica a relação de interferência e o grau de dano gerado por ações específicas ou processos operacionais sobre o meio ambiente.	Baixa	1
			Média	3
			Alta	5
10	Sinergismo	Indica os impactos que, quando combinados, resultam em outro impacto, sendo considerado "sim" quando sinérgico; e "não" quando não sinérgico.	Sim	5
			Não	1
11	Cumulatividade	Indica a soma dos outros impactos, sendo categorizado em "sim" quando cumulativo; e "não" quando não cumulativo.	Sim	5
			Não	1
12	Magnitude	Indica a grandeza das alterações dos aspectos ambientais gerados por determinado impacto.	Pequena	1
			Média	3
			Grande	5
13	Significância	Indica a relevância do impacto sobre os aspectos ambientais, sendo caracterizada a	Baixa	9 a 18
			Moderada	19 a 30

Parâmetros avaliados		Descrição	Critério	Peso
		partir da soma dos valores dos demais critérios passíveis de quantificação.	Alta	31 a 45

11.2.1. Identificação das atividades impactantes

11.2.1.1. Fase de planejamento

Na fase de planejamento, as atividades impactantes identificadas foram a divulgação do empreendimento e a desapropriação. Ressalta-se que as atividades como mapeamento geotécnico, levantamentos topográficos e cadastrais e elaboração de projetos básico e executivo engenharia não foram consideradas, pois não geram impactos ou riscos ambientais.

11.2.1.1.1. Divulgação do empreendimento

Essa atividade consiste na divulgação de informações relevantes sobre a realização das obras para a população, ainda na etapa de planejamento do empreendimento. Essas informações podem ser provenientes da ANTT, das equipes técnicas responsáveis pelas atividades de campo para realização de estudos, dos órgãos ambientais, das prefeituras municipais ou outras fontes externas, bem como do próprio empreendedor.

11.2.1.1.2. Desapropriação

Para executar as obras, será necessário desapropriar uma área de aproximadamente 1.285.583,88 metros quadrados. Durante esta atividade, será conduzido o levantamento cadastral das propriedades que atravessam a ADA do empreendimento, com vistas a quantificar as áreas sujeitas à desapropriação.

11.2.1.2. Fase de implantação

Para a fase de implantação, as atividades consideradas impactantes, são as atividades de liberação da faixa de domínio; contratação de serviços especializados e mão de obra; implantação de canteiros de obra e áreas de apoio; aquisição de insumos e matérias primas; limpeza do terreno e supressão de vegetação; acessos, desvios e interrupções provisórias do trânsito local; travessias de áreas ambientalmente sensíveis; terraplenagem; utilização de áreas de apoio; implantação de sistema de drenagem; execução de Obras de Arte Especiais OAEs; preparação de sub-base e base; pavimentação; sinalização horizontal e vertical; desativação de instalações provisórias;

limpeza, restauração e revegetação de áreas degradadas; e desmobilização de mão-de-obra.

11.2.1.2.1. Liberação da faixa de domínio

Essa atividade envolve o gerenciamento dos processos de desapropriação e relocação de atividades econômicas, se necessário.

11.2.1.2.2. Contratação de serviços especializados e mão de obra

Essa atividade abrange todas as frentes de trabalho indispensáveis para a concretização do empreendimento, envolvendo diversas especialidades, como empresas especializadas em demolição, unidades produtoras de asfalto, fabricantes de estruturas e peças pré-moldadas em concreto, serviços de terraplanagem, sinalização, revestimento vegetal, entre outros. A contratação de mão de obra envolve a seleção dos profissionais necessários para as obras.

11.2.1.2.3. Implantação de canteiros de obras e áreas de apoio

A instalação dos canteiros é necessária para abrigar atividades logísticas, maquinário e equipes, e devem incluir estruturas mínimas como escritório, laboratório, almoxarifado, oficina, áreas de abastecimento, vivência, sanitários, vestiário e área de armazenamento de resíduos. As áreas de apoio, como empréstimos e DME, são usadas para extração de materiais e descarte de excedentes de escavação.

11.2.1.2.4. Aquisição de insumos e matérias primas

Esta atividade envolve a obtenção de insumos necessários para a execução das obras, como materiais utilizados na usinagem do asfalto e demais itens necessários ao processo.

11.2.1.2.5. Limpeza de terreno e supressão de vegetação

Nessa atividade, é realizada a supressão de vegetação existente na ADA, bem como a eliminação de obstáculos físicos, objetivando limpar e preparar o terreno para as fases seguintes da obra. Além disso, é realizado o armazenamento temporário da cobertura

orgânica do solo, visando sua utilização posterior em atividades de restauração ambiental ou paisagismo. Também estão inclusos nesta atividade o transporte e a disposição adequada dos resíduos florestais, entulhos e demais materiais inertes provenientes de eventuais demolições.

11.2.1.2.6. Acessos, desvios e interrupções provisórias do trânsito local

Durante a execução das obras, será necessário realizar interrupções temporárias do trânsito local e implementar acessos e desvios provisórios, garantindo sinalização em todos os trechos afetados para assegurar a segurança viária. Além disso, é necessário realizar ações de comunicação com a população, informando sobre as possíveis interrupções e as rotas alternativas disponíveis.

11.2.1.2.7. Travessias de áreas ambientalmente sensíveis

Para a realização dessa atividade serão adotadas soluções técnicas que minimizem os impactos ambientais decorrentes desta ação. A implantação de OACs e OAEs será rigorosamente controlada.

11.2.1.2.8. Terraplenagem

As atividades de terraplenagem visam garantir a estabilidade e segurança durante a realização das obras, consistindo na realização de cortes e aterros para alcançar a linha do greide projetado, mediante a escavação do terreno natural ou sobreposição de camadas de solo, abarcando a largura total das seções de trabalho. Esta atividade abrange também os serviços relacionados à formação das saias de aterro e taludes de corte, incluindo as bermas de alívio.

11.2.1.2.9. Utilização de áreas de apoio

A retirada do material das áreas de empréstimo será conduzida por retroescavadeiras, enquanto o material excedente será transportado por caminhões basculantes para as áreas destinadas ao depósito de material.

A localização das áreas de apoio será definida pela construtora, previamente à implantação do empreendimento, com o respectivo cadastro e procedimentos legais para a utilização das áreas como Depósito de Materiais Excedentes (DME) ou jazidas.

11.2.1.2.10. Implantação de sistema de drenagem

Esta atividade inclui a instalação de bueiros e tubos, a execução de concretagens e alvenarias, além da escavação das valas e canaletas.

11.2.1.2.11. Execução de Obras de Especiais (OAEs)

Nesta atividade estão inclusas a execução de pontes, viadutos e demais estruturas moldadas em concreto, utilizando procedimentos construtivos específicos, conforme o tipo de estrutura.

11.2.1.2.12. Preparação de sub-base e base

Esta atividade consiste na implementação das camadas de suporte de carga na rodovia, podendo ser a sub-base e/ou a base, conforme especificado no projeto. A seleção do material é determinada pela exigência de suporte de carga, levando em consideração suas características físicas, especialmente a densidade.

11.2.1.2.13. Pavimentação

Esta atividade abrange os serviços necessários à implantação do pavimento na rodovia, utilizando caminhões basculantes, espargidores de asfalto, rolos compactadores, agregados e vibroacabadoras. O tipo de pavimento é detalhado no projeto executivo.

11.2.1.2.14. Sinalização horizontal e vertical

Nesta atividade, é prevista a implantação de sinalização horizontal (faixas de sinalização e marcações no pavimento) e sinalização vertical (placas, painéis, balizadores e sinalização viva).

11.2.1.2.15. Desativação de instalações provisórias

Esta atividade envolve a desativação de acessos, desvios, canteiros de obra e áreas de apoio, efetuando a estabilização e recuperação de áreas degradadas, com vistas a restabelecer as condições normais de tráfego nas vias afetadas e remover a sinalização provisória.

11.2.1.2.16. Limpeza, restauração e revegetação de áreas degradadas

Nessa atividade, está inclusa a limpeza, restauração e revegetação de áreas degradadas, incluindo as áreas de apoio, com a realização de plantio de grama em placas, hidrossemeadura, semeadura com tela vegetal, entre outros.

11.2.1.2.17. Desmobilização de mão de obra

Após a conclusão das obras, a mão de obra contratada será desmobilizada e dispensada, mantendo apenas os trabalhadores essenciais para atividades finais, como sinalização, desativação dos desvios, e para o início da fase de operação.

11.2.1.3. Fase de operação

11.2.1.3.1. Controle de tráfego de veículos

Esta atividade abrange o funcionamento da nova rodovia para a circulação de veículos de carga e de passageiros, de acordo com o padrão viário estabelecido para o empreendimento (velocidade diretriz).

11.2.1.3.2. Conservação e manutenção rodoviária

Esta atividade contempla a manutenção e conservação da rodovia, conforme o edital de concessão, incluindo a realização de manutenção da vegetação forrageira na faixa de domínio e canteiro central, pinturas de faixas e sinalização, desassoreamento da drenagem, manutenções nos sistemas de iluminação e instalações elétricas e outras atividades afins.

11.2.1.3.3. Serviços correspondentes ao meio ambiente

Esta atividade envolve a implementação de medidas mitigadoras, como a recuperação de processos erosivos existentes na faixa de domínio e o gerenciamento de derramamento de substâncias perigosas, além da execução do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) e do Plano de Ação Emergencial (PAE) para a fase de operação.

11.3. Identificação dos aspectos ambientais

11.3.1. Meio físico

11.3.1.1. Recursos hídricos superficiais

Os cursos d'água mais suscetíveis aos impactos do empreendimento são aqueles que serão interceptados pela rodovia. Ao todo, o projeto interceptará 17 cursos d'água superficiais**,** os quais são o Córrego do Herval e mais quatro afluentes, Córrego Água da Juruba e mais seis afluentes, Ribeirão do Xaxim e mais dois afluentes e dois afluentes do Ribeirão da Raposa.

11.3.1.2. Recursos hídricos subterrâneos

Ao todo o empreendimento interceptará duas unidades aquíferas, sendo elas: a Unidade Bauru-Caiuá e a Formação Serra Geral.

11.3.2. Meio biótico

11.3.2.1. Cobertura vegetal

Este item abrange toda a cobertura vegetal, seja nativa ou exótica, presente na Área Diretamente Afetada (ADA).
O empreendimento está localizado em uma região inserida no bioma Mata Atlântica. No entanto, por se tratar de uma área urbanizada, a presença de vegetação nativa é bastante restrita, totalizando aproximadamente 10,59 hectares.
A maior parte da ADA, é ocupada por áreas agricultura e pastagem e de campo antrópico, além de usos diversos como por exemplo áreas industriais, residenciais e vias pavimentadas. Essas ocupações somam um total de 123,70 hectares da área abrangida pela ADA.

11.3.2.2. Fauna

Segundo os dados secundários levantados através de estudos disponíveis, realizados nas proximidades do local pretendido para a implantação do Contorno Viário de Apucarana, foram registradas 357 espécies de avifauna, 63 de mastofauna, 79 de herpetofauna, 134 de ictiofauna, 94 de invertebrados terrestres e 117 de invertebrados aquáticos, compondo uma riqueza de 844 espécies diferentes.

11.3.2.3. Unidades de Conservação e outras áreas protegidas

As Unidades de Conservação (UCs) visam a preservação da biodiversidade e são regidas pela Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Cabe informar que a ADA do empreendimento não é interceptada por nenhuma unidade de conservação, porém, a AID da área de estudo intercepta nos limites do Parque Municipal da Raposa, Unidade de Conservação de Proteção Integral, sob gestão do governo municipal, localizada no município de Apucarana/PR.

11.3.3. Meio socioeconômico

11.3.3.1. Infraestrutura viária, tráfego e transportes

Este componente abrange as interferências sobre os diferentes tipos de infraestrutura viária, incluindo rodovias, estradas rurais e vias municipais, pavimentadas ou não.

11.3.3.2. Estrutura urbana

A avaliação deste componente considera bairros, áreas urbanas e estruturas de serviços existentes na área de estudo. Nesse sentido, os impactos estão relacionados principalmente à alteração da ocupação e uso do solo, modificações nos padrões de acessibilidade e mobilidade em âmbitos municipal, regional e inter-regional.

É importante destacar que a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento está majoritariamente inserida em zona rural, e não foram identificados equipamentos ou serviços públicos de saúde e/ou educação dentro de seus limites.

11.3.3.3. Atividades econômicas

As atividades econômicas abrangem todas as operações que contribuam para a dinâmica econômica da área em estudo.

11.3.3.4. Infraestrutura física

Na análise deste componente, são consideradas as redes de utilidade pública, excluindo as redes viárias, que já foram abordadas anteriormente. Isso inclui linhas de transmissão, bem como outras infraestruturas necessárias ao funcionamento da área

em estudo. A ADA do empreendimento interceptará 1 linhas de transmissão, LT 230Kv Londrina ESU/Apucarana.

11.3.3.5. Qualidade de vida

A qualidade de vida da população no entorno do empreendimento está diretamente relacionada a fatores como mobilidade urbana, qualidade do ar, níveis de ruído, paisagem e outras condições ambientais que podem ser impactadas pela sua implantação. Todos esses aspectos são considerados na avaliação deste componente.

11.3.3.6. Finanças públicas

Remetem-se à situação das receitas e despesas fiscais das três esferas de governo (federal, estadual e municipal), com maior foco para as finanças dos municípios interceptados pelo traçado (Arapongas e Apucarana).

11.3.3.7. Comunidades tradicionais, indígenas, quilombolas e patrimônio arqueológico, histórico, cultural

Engloba os bens patrimoniais, tais como sítios arqueológicos pré-coloniais, de contato e históricos, sítios de valor etnográfico, edificações e conjuntos edificados com valor histórico-arquitetônico, bem como edificações e paisagens notáveis, e expressões culturais coletivas identificadas na área de influência do empreendimento.

11.4. Avaliação de Impacto Ambiental

Com a análise da matriz de interação das atividades previstas e os aspectos ambientais, foi possível identificar **33 impactos potenciais** decorrentes das etapas de planejamento, construção e operação do empreendimento. Os impactos identificados foram organizados segundo o componente ambiental afetado, conforme relação a seguir, apresentada no **Quadro 11**.

Quadro 11 - Impactos identificados organizados segundo o componente ambiental afetado.

Fatores Geradores (Atividades)	Meio Físico				Meio Biótico			Meio Socioeconômico						
	Terrenos (relevo e solos)	*Recursos hídricos superficiais*	*Recursos hídricos subterrâneos*	*Qualidade do ar*	*Cobertura vegetal*	*Fauna*	*Unidades de Conservação e outras áreas protegidas*	*Infraestrutura viária, tráfego e transporte*	*Estrutura urbana*	*Atividades econômicas*	*Infraestrutura física*	*Qualidade de vida*	*Finanças públicas*	*Comunidades tradicionais, indígenas,*
Fase de Planejamento														
Divulgação do empreendimento										H1		H1		
Desapropriação										H2		H1		
Fase de Implantação														
Liberação da Faixa de Domínio										H2		H1		
Contratação de serviços										H8, H9		H9, H10	H10	
Mobilização de mão de obra										H8, H9		H9	H10	
Implantação de canteiros de obras e áreas de apoio	F1,F3,F5,F6	F2,F7, F8, F11	F3, F4, F5, F6, F7. F8, F9, F11	F6, F10	B1, B2, B4, B6, B7	B1,B5,B6, B7, B9, B10	B7	H5				H5, H7		
Aquisição de insumos e matérias primas										H10				
Limpeza de terreno e supressão de vegetação	F1, F5, F8	F2,F5,F7	F4,F8	F10	B1,B2,B3, B4,B6,B7, B8	B2,B6,B7,B8,B9	B7	H5				F10, H7		
Relocação de interferências														
Acessos, desvios e interrupções provisórias do trânsito local								H5						
Implantação de caminhos de serviço	F1,F8,F9	F2,F7	F4, F7, F8, F9	F10, H7	B1,B2,B6,B7, B8	B2,B6,B7,B8,B9	B7	H5				F10, H7		
Movimentação e manutenção de veículos máquinas e equipamentos	F1,F7,F8,F11	F2,F6, F7,F11	F4,F6,F7,F8,F11	F10,H7	B4,B6,B7, B8,B9	B6,B8, B9	B7	H5				F10, H7		
Travessias de áreas ambientalmente sensíveis	F2,F7	F2			B3,B4,B7	B10	B7	H5				F10, H7		
Terraplenagem	F1,F5,F6,F8,F9	F2,F5,F6,F7,F11	F4,F6,F7,F8,F11	F10,H7	B1, B2, B4, B6, B7	B6,B8, B9	B7	H5				F10, H7		
Utilização de áreas de apoio	F1,F6,F7,F8,F9	F2,F6,F7,F11	F4,F6,F7,F8,F11	F10,H7	B1, B2, B6, B7	B6,B8, B9	B7	H5				F10, H7		
Implantação de sistema de drenagem	F1,F3,F7	F2,F7		F10,H7	B1,B4,B10	B8,B9,B10	B7	H5				F10, H7		
Execução de Obras de Arte Correntes e Especiais (OACs e OAEs)	F1,F7	F2,F7		F10,H7	B1,B4,B10	B8,B9,B10	B7	H5				F10, H7		
Preparação de sub-base e base	F3,F7,F9,F11	F7	F4,F7,F11	F10,H7				H5				F10, H7		
Pavimentação	F3,F7,F9,F11	F7	F4,F7,F11	F10,H7				H5				F10,H7		
Sinalização horizontal e vertical	F7,F9,F11	F7						H5						

Fatores Geradores (Atividades)	Meio Físico				Meio Biótico			Meio Socioeconômico						
	Terrenos (relevo e solos)	*Recursos hídricos superficiais*	*Recursos hídricos subterrâneos*	*Qualidade do ar*	*Cobertura vegetal*	*Fauna*	*Unidades de Conservação e outras áreas protegidas*	*Infraestrutura viária, tráfego e transporte*	*Estrutura urbana*	*Atividades econômicas*	*Infraestrutura física*	*Qualidade de vida*	*Finanças públicas*	*Comunidades tradicionais, indígenas,*
Desativação de instalações provisórias	F9													
Limpeza, restauração e revegetação de áreas degradadas										H8,H9		H8		
Desmobilização de mão de obra										H9		H9		
Fase de Operação														
Tráfego de veículos	F11	F11	F11	F10	B6	B9,B10		H12		H10		H12	H10	
Conservação e manutenção rodoviária	F1,F3,F5,F6,F7,F8,F9,F11	F2,F5,F6,F7,F11	F4,F5,F7,F8,F9,F11	F10	B1,B2,B4,B7	B8,10		H12		H10		H7, H12	H10	
Serviços correspondentes ao meio ambiente														

Legenda	
	Impactos relacionados ao meio físico
	Impactos relacionados ao meio biótico
	Impactos relacionados ao meio socioeconômico
	Impactos relacionados ao meio físico e socioeconômico

Quadro 12 - Impactos ambientais potenciais identificados.

ID	Meio físico	ID	Meio biótico	ID	Meio socioeconômico
F1	Indução/ Intensificação de processos erosivos	B1	Perda de cobertura vegetal	H1	Geração de expectativa na população
F2	Assoreamento de cursos d'água durante a construção	B2	Alteração na vegetação remanescente	H2	Desapropriação de imóveis e relocação de população, atividades econômicas e equipamentos sociais
F3	Aumento da área impermeabilizada	B3	Interferências em áreas frágeis (várzea etc.)	H3	Alteração dos valores imobiliários
F4	Risco de contaminação das águas subterrâneas	B4	Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP)	H4	Impactos sobre as atividades econômicas
F5	Poluição gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho	B5	Interferência/aumento da fauna doméstica e sinantrópica	H5	Interferências com trânsito local, vias municipais e circulação de veículos e pedestres
F6	Impactos relacionados à utilização de áreas de empréstimo e Depósito de Material Excedente	B6	Aumento do risco de ocorrência de incêndios na área de estudo	H6	Interferências com redes de infraestrutura existentes
F7	Riscos associados a acidentes envolvendo produtos perigosos durante as obras	B7	Interferências em Unidades de Conservação e outras áreas protegidas	H7	Incômodos à população lindeira à obra (ruídos, poeira e vibrações)
F8	Interferências em eventuais áreas contaminadas	B8	Afugentamento de fauna terrestre	H8	Geração de empregos diretos e indiretos
F9	Risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes	B9	Aumento dos riscos de atropelamento de fauna terrestre e pressão da caça	H9	Mobilização e desmobilização de mão de obra
F10	Alteração da qualidade do ar	B10	Impactos na fauna aquática	H10	Aumento das receitas fiscais
F11	Risco de acidentes com o transporte de cargas perigosas			H11	Interferências com o patrimônio arqueológico paleontológico e histórico-cultural
				H12	Melhoria na mobilidade regional

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os 33 impactos identificados através da matriz de interação entre as atividades previstas e os aspectos ambientais são detalhadamente relacionados a seguir, classificados conforme o meio e o componente ambiental específico afetado. Com o intuito de conduzir uma avaliação qualitativa desses impactos, prossegue-se com a apresentação do quadro consolidado (**Quadro 13**), apresentando os critérios empregados para a caracterização de cada impacto.

Quadro 13 - Consolidação do impacto potencial.

CONSOLIDAÇÃO DO IMPACTO POTENCIAL			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☐ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☐ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☐ regional	
Ocorrência	☐ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☐ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☐ alta
Sinergismo	☐ sim	☐ não	
Cumulatividade	☐ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☐ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

Adicionalmente, na seção 12, são apresentados os programas ambientais com o propósito de mitigar, minimizar e compensar os impactos negativos identificados, bem como potencializar os impactos positivos.

11.4.1. Determinação e qualificação dos impactos potenciais

11.4.1.1. Meio físico

11.4.1.1.1. F1. Indução/ Intensificação de processos erosivos

A implantação do empreendimento poderá intensificar processos erosivos existentes na área, bem como favorecer o surgimento de novos focos. A ocorrência desse impacto está diretamente associada às atividades de terraplenagem, remoção da vegetação, implantação e operação do canteiro de obras, que resultam na remoção da cobertura do solo, tornando-o mais vulnerável à ação de agentes naturais, como chuvas e ventos. Adicionalmente, o tráfego frequente de veículos pesados na ADA pode compactar o solo, reduzindo a sua capacidade de infiltração e aumentando o escoamento superficial, o

que favorece a erosão. Consequentemente, há o risco de geração e transporte de sedimentos, podendo levar ao assoreamento de corpos d'água e à alteração da qualidade das águas superficiais que interceptam a ADA do empreendimento.

Dessa forma, este impacto é classificado como de moderada significância, sendo sinérgico e cumulativo. Para prevenir e mitigar esse impacto, faz-se necessário adotar medidas de controle adequadas para erosão, como controle na remoção da vegetação, manejo do solo superficial, implantação de sistema de drenagem provisório e definitivo, reconformação de taludes, plantio de cobertura vegetal em áreas com solo exposto, entre outros. Essas medidas estão detalhadas no Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, Programa de Controle de Processos Erosivos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

No **Quadro 14** a seguir, é apresentada a análise deste impacto.

Quadro 14 – Caracterização do impacto.

INDUÇÃO/ INTENSIFICAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.2. F2. Assoreamento de cursos d'água durante a construção

As atividades de terraplenagem, realizadas durante a execução das obras podem intensificar a suscetibilidade à erosão do solo, e provocar consequentemente o carreamento de sedimentos para os cursos d'água no entorno, especialmente aqueles localizados a jusante das áreas com maior movimentação de terra. Esse processo pode, ainda, impactar na qualidade das águas superficiais.

De acordo com o diagnóstico ambiental, foram identificados doze cursos d'água que interceptam o traçado da rodovia, sendo a maioria de regime perene. Esses recursos hídricos apresentam interferências antrópicas.

A implantação do empreendimento poderá acarretar um impacto de moderada significância, podendo ainda ser sinérgico e cumulativo.

Para mitigar esse impacto, serão adotadas medidas de controle e monitoramento da dinâmica superficial durante a fase de construção, conforme estabelecido no Programa de Monitoramento de Processos Erosivos. No **Quadro 15** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 15 – Caracterização do impacto.

ASSOREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA DURANTE A CONSTRUÇÃO			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.3. F3. Aumento da área impermeabilizada na faixa de domínio

O projeto do empreendimento prevê a implantação do Contorno Viário de Apucarana com 14,86 km de extensão, objetivando a melhoria a segurança viária e a fluidez do tráfego.

No entanto, a implantação desse Contorno Viário resultará no aumento da área impermeabilizada, o que pode impactar diretamente o escoamento superficial das águas pluviais. Dessa forma, a redução da infiltração de água no solo, pode favorecer a indução de processos erosivos, bem como contribuir para o assoreamento dos cursos d'água que interceptam o empreendimento.

Diante do exposto, esse impacto é caracterizado como sinérgico e cumulativo, com significância moderada.

Para reduzir os efeitos adversos decorrentes desse impacto potencial, são propostas medidas mitigadoras como a instalação de dispositivos de controle de escoamento superficial, no âmbito do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento e

Programa de Monitoramento de Processos Erosivos. No **Quadro 16** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 16 – Caracterização do impacto.

AUMENTO DA ÁREA IMPERMEABILIZADA NA FAIXA DE DOMÍNIO			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.4. F4. Risco de contaminação de águas subterrâneas

Durante a implantação do empreendimento, existe o risco de contaminação das águas subterrâneas devido a possíveis vazamentos ou derramamentos de substâncias tóxicas, principalmente resultantes das atividades de manutenção e abastecimento de máquinas e equipamentos.

Considerando o exposto, esse impacto é classificado como sinérgico e cumulativo, sendo sua significância avaliada como moderada.

Para minimizar e mitigar esse impacto, devem ser implementadas medidas de controle durante a fase construtiva, incluindo ações preventivas para evitar a contaminação do solo e da água, as quais são detalhadas no âmbito do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento e Programa de Gerenciamento de Risco para a fase de Obras (PGR).

No **Quadro 17** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 17 – Caracterização do impacto.

RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo

RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS			
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.5. F5. Poluição gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho

A ocorrência desse impacto está diretamente relacionada a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e material particulado, decorrente das operações diárias do canteiro de obras e frentes de trabalho.

Durante a fase de implantação do empreendimento, prevê-se a geração de resíduos sólidos comuns, como orgânicos e recicláveis, além de resíduos inertes, resíduos provenientes de oficinas e materiais descartados nas frentes de obra, incluindo sobras de materiais elétricos, ferragens e madeiras. Os efluentes líquidos, por sua vez, são provenientes de banheiros químicos, refeitórios e da lavagem de equipamentos.

A emissão de material particulado ocorre, principalmente, devido a execução das atividades de terraplenagem e movimentação de máquinas e equipamentos durante as obras.

Ressalta-se que a gestão inadequada das atividades realizadas no canteiro de obras pode vir a desencadear outros impactos ambientais. Diante disso, esse impacto é caracterizado como sinérgico e cumulativo, com significância moderada.

Para mitigar esse impacto, devem ser adotadas medidas de segregação e disposição final adequada dos resíduos sólidos e efluentes líquidos, conforme o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Além disso, devem ser adotadas ações de controle e monitoramento ambiental de emissões atmosféricas, conforme o Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento e Programa de Monitoramento da Qualidade do ar. No **Quadro 18** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 18 – Caracterização do impacto.

POLUIÇÃO GERADA NOS CANTEIROS DE OBRAS E FRENTES DE TRABALHO			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	

POLUIÇÃO GERADA NOS CANTEIROS DE OBRAS E FRENTES DE TRABALHO			
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.6. F6. Impactos relacionados à utilização de áreas de empréstimo e Depósito de Material Excedente (DME)

Durante a implantação do empreendimento, serão utilizadas áreas de empréstimo para a obtenção de insumos essenciais à execução das obras, e Depósito de Material Excedente (DME) para o armazenamento adequado dos materiais remanescentes. No entanto, a exploração e o armazenamento de materiais nessas áreas podem resultar em alterações significativas na paisagem e na topografia local, além de aumentar a suscetibilidade a formação de processos erosivos.

Adicionalmente, a operação dessas áreas de apoio demanda a utilização de máquinas pesadas e o tráfego constante de caminhões para transporte de materiais, o que pode gerar emissões atmosféricas, como gases e material particulado, além de ruídos e vibrações, impactando diretamente a comunidade lindeira ao empreendimento.

Ressalta-se que a localização das áreas de apoio será definida pela construtora previamente à implantação do empreendimento, seguindo todos os procedimentos legais necessários para sua utilização.

Diante do exposto, este impacto é classificado como negativo e pode ser caracterizado como sinérgico, uma vez que interage com outros impactos ambientais, ampliando seus efeitos adversos. Em razão dessa interação, e a ponderação dos demais atributos sua significância é considerada moderada.

Para minimizar esse impacto, devem ser implementadas medidas de controle e monitoramento de processos erosivos, emissões atmosféricas e emissões sonoras, conforme previsto no Programa de Monitoramento de Processos Erosivos, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Programa de Monitoramento de Ruído. Além disso, ao término das obras, deve ser realizada a recuperação das áreas afetadas conforme

disposto no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. No **Quadro 19** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 19 – Caracterização do impacto.

IMPACTOS RELACIONADOS À UTILIZAÇÃO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☐ sim	☒ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.7. F7. Riscos associados a acidentes envolvendo produtos perigosos durante as obras

Durante a execução das obras, há um risco potencial de acidentes envolvendo substâncias classificadas como perigosas, que podem causar contaminação do solo e dos corpos d'água. Esses acidentes podem ocorrer devido a vazamentos, derramamentos ou manuseio inadequado de produtos como combustíveis, óleos lubrificantes e outros materiais químicos utilizados na construção.

Ressalta-se que a manifestação deste impacto é pontual, no entanto, dependendo da gravidade do evento acidental, podem surgir danos significativos, como a contaminação do solo e a alteração da qualidade da água dos corpos hídricos no entorno. Considerando o exposto, é caracterizado como sinérgico e cumulativo com significância moderada.

Para prevenir a ocorrência desse impacto, devem ser adotados procedimentos adequados para o manejo e armazenamento de produtos perigosos, além da instalação de dispositivos de retenção como diques e bandejas, para conter possíveis vazamentos. Também deve ser realizada a manutenção periódica de máquinas e equipamentos. Essas ações estão detalhadas no âmbito do Programa de Gerenciamento de Risco para a Fase de Obras (PGR) e no Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento. No **Quadro 20** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 20 – Caracterização do impacto.

RISCOS ASSOCIADOS A ACIDENTES ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS DURANTE AS OBRAS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☒ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.8. F8. Interferências em eventuais áreas contaminadas.

Conforme análise temporal e vistoria em campo, foram identificadas 9 áreas potencialmente contaminadas na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Entre elas, destacam-se oficinas mecânicas, pátios de veículos, borracharia e áreas com deposição de resíduos. Diante desse cenário, é recomendada a realização das investigações destas áreas contaminadas.

Considerando o exposto, este potencial impacto é de natureza negativa, sendo classificado como sinérgico e cumulativo, uma vez que pode interagir com outros impactos ambientais decorrentes tanto do próprio empreendimento quanto de passivos provenientes de empreendimentos preexistentes. Diante desses fatores, a significância deste impacto é considerada moderada.

Por fim, para mitigar esse impacto, caso se confirme a presença de substância química em desacordo com parâmetros estabelecidos em legislação pertinente, serão adotadas todas as medidas necessárias de gerenciamento durante as obras, visando garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento e qualidade ambiental. No **Quadro 21** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 21 – Caracterização do impacto.

INTERFERÊNCIA EM EVENTUAIS ÁREAS CONTAMINADAS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	

INTERFERÊNCIA EM EVENTUAIS ÁREAS CONTAMINADAS			
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☐ imediata	☒ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☒ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.9. F9. Risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes

O risco de contaminação do solo devido à disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes pode ocorrer tanto na fase de implantação quanto na fase de operação do empreendimento. Na fase de implantação, a ocorrência desse impacto está diretamente associada ao gerenciamento inadequado de resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados nos canteiros de obras e áreas de apoio. Os resíduos sólidos podem incluir materiais recicláveis, como papel, plástico, metal e vidro; resíduos inertes, como solos, pedras e entulhos; resíduos de serviços de saúde, como materiais perfurocortantes, infectantes; além de resíduos provenientes de oficinas, como embalagens contaminadas, estopas usadas, peças, pneus, baterias e lâmpadas. Na fase de operação, esse impacto está associado principalmente a realização de manutenções na infraestrutura viária.

Ressalta-se que a disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes gerados tanto na fase de implantação quanto na operação do empreendimento não apenas representa um risco de contaminação do solo, mas também pode comprometer a qualidade da água dos recursos hídricos próximos.

Diante do exposto, esse impacto é caracterizado como sinérgico e cumulativo com significância moderada.

Para prevenir esse impacto, deverá ser realizado o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos e efluentes líquidos em todas as frentes de obras do empreendimento, conforme diretrizes dispostas no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes. No **Quadro 22** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 22 – Caracterização do impacto.

RISCO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☐ imediata	☒ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☒ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.10. F10. Alteração da qualidade do ar

Durante a fase de construção, a qualidade do ar no entorno do empreendimento será afetada principalmente pela emissão de gases poluentes e material particulado, resultantes das atividades de terraplenagem e da movimentação de máquinas e veículos nas frentes de obras e caminhos de serviço. Destaca – se que a ocorrência desse impacto será mais expressiva nessa fase.

Já na fase de operação, esse impacto está relacionado à emissão de gases poluentes pelo tráfego contínuo de veículos na rodovia.

Considerando o exposto, esse impacto é caracterizado como cumulativo e de significância moderada.

Para reduzir esse impacto, serão adotadas medidas como o monitoramento das emissões atmosféricas dos veículos da obra por meio da Escala Ringelmann, de forma a assegurar o cumprimento dos limites estabelecidos na legislação vigente. Além disso, serão implementadas ações como a umectação dos caminhos de serviço e a cobertura de caminhões com lonas, conforme previsto no Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar. No **Quadro 23** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 23 – Caracterização do impacto.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR			
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☐ sim	☒ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.1.11. F11. Risco de acidentes com transporte de produtos perigosos.

Este impacto poderá ocorrer tanto na fase de implantação quanto na fase operação do empreendimento. Acidentes envolvendo veículos que transportam produtos perigosos representam um risco significativo, podendo resultar na contaminação do solo e dos recursos hídricos na região do empreendimento.

Diante do exposto, esse impacto é caracterizado como sinérgico e cumulativo com significância moderada.

Para minimizar esse risco, serão adotadas medidas preventivas e emergenciais no âmbito do Programa de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência (PGR/PAE). No **Quadro 24** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 24 – Caracterização do impacto.

RISCOS DE ACIDENTES COM O TRANSPORTE DE CARGAS PERIGOSAS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☒ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☐ média	☒ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2. Meio biótico

11.4.1.2.1. B1. Perda de cobertura vegetal

A ADA definida para o empreendimento corresponde a uma área total de 134,29 hectares. De acordo com o diagnóstico do meio biótico para a implantação do empreendimento, serão necessárias intervenções em aproximadamente de 10,59 ha de fragmentos de vegetação nativa, equivalente a 7,88 % da ADA. Além disso, será necessária a supressão de arvores isoladas nativas.

O uso do solo mais frequente na ADA relaciona-se a áreas de agricultura (100,95 ha), fragmentos florestais (10,59 ha) e pastagem (7,47 ha), que juntos somam o total de 119,01 hectares, o que equivale a 88,62 % de toda a ADA, conforme apresentado no diagnóstico do meio biótico.

Conforme o inventário realizado, dentre as principais espécies identificadas nos fragmentos de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial destacam-se as espécies embira-de-sapo (*Muellera campestres)*, canjarana (*Cabralea canjerana)*, e as canelas canela-guaicá (*Ocotea puberula)*, canela-merda (*Nectandra megapotamica)* e canela-amarela (*Nectandra lanceolata).* Já para o estágio médio *destacam-se o* vacum (*Allophylus edulis)*, a peloteira (*Guarea macrophylla)*, o miguel-pintado (*Matayba elagnoides)*, a embaúba (*Cecropia glaziovii)* e a nêspera (*Eriobotrya japônica).* Por fim no estágio avançado encontram-se espécies como a canela-merda (*Nectandra megapotamica)*, a canjarana (*Cabralea canjerana)*, o palmito-jussara (*Euterpe edulis)*, a embira-de-sapo (*Muellera campestres)*, a forquilheira (*Tabernaemontana catharinensis)*, a canela-guaicá (Ocotea puberula), o abacateiro (*Persea americana*), o tapiá (*Alchornea glandulosa)* e a peloteira (*Guarea macrophylla)*.

Diante do exposto, esse impacto é classificado como negativo e é irreversível, apresentando sinergia e cumulatividade, fatores que colaboram para que sua significância seja categorizada como moderada.

Para minimizar esse impacto, durante a fase de supressão deverão ser adotadas medidas preventivas no âmbito do Programa de Controle de Supressão.

Além disso, a vegetação nativa suprimida deverá ser compensada em outros locais por meio de plantio de espécies nativas ou destinação de área equivalente, conforme previsto no Programa de Compensação Florestal. No **Quadro 25** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 25 – Caracterização do impacto.

PERDA DA COBERTURA VEGETAL			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.2. B2. Alteração da vegetação remanescente

O empreendimento em estudo está situado em área totalmente rural, no qual a AID é caracterizada principalmente por áreas de agricultura e silvicultura e campo antrópico. Nesse contexto, a região já apresenta um elevado grau de antropização.

Os fragmentos de vegetação nativa remanescentes somam apenas 283,95 hectares, representando cerca de 16,11% da AID. Além disso, essa vegetação encontra-se bastante fragmentada, reflexo da ocupação urbana local.

Conforme apresentado anteriormente, estão previstas intervenções em fragmentos de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, localizados na ADA. Tais intervenções podem contribuir para o agravamento do efeito de borda nos remanescentes florestais, o que implica na maior exposição das espécies a agentes de estresse ambiental.

O levantamento florístico e fitossociológico realizado indica que os fragmentos de vegetação presentes tanto na ADA quanto na AID abrigam espécies de flora nativa relevantes para a manutenção da fauna local. Essa relação ecológica é especialmente importante em áreas com elevado grau de antropização.

Ressalta-se, contudo, que as intervenções previstas incidirão principalmente sobre as bordas dos fragmentos existentes, o que contribui para a minimização da fragmentação desses habitats. Ademais, a área a ser suprimida representa um percentual reduzido em relação ao total da ADA, o que limita a magnitude do impacto e o potencial aumento do efeito de borda.

Dessa forma, o impacto decorrente da alteração da vegetação remanescente é classificado como de natureza negativa, irreversível, sinérgico e cumulativo. No entanto, considerando sua magnitude reduzida, sua significância é considerada moderada.

Para mitigar os efeitos adversos associados à supressão da vegetação, serão adotadas medidas preventivas no âmbito do Programa de Controle de Supressão da Vegetação, especialmente na proteção das áreas remanescentes. No **Quadro 26** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 26 -Caracterização do impacto.

ALTERAÇÃO NA VEGETAÇÃO REMANESCENTE			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☒ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.3. B3. Interferência em áreas frágeis (várzea, etc)

Com base no diagnóstico do componente biótico, foi identificado que a ADA do empreendimento abrange áreas úmidas, totalizando cerca de 0,30 hectares. Considerando o exposto, esse impacto é de natureza negativa, irreversível e apresenta características de sinergia e cumulatividade, o que contribui para que sua significância seja classificada como moderada. No **Quadro 26** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 27 -Caracterização do impacto.

ALTERAÇÃO NA VEGETAÇÃO REMANESCENTE			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	

ALTERAÇÃO NA VEGETAÇÃO REMANESCENTE			
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☒ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.4. B4. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP)

A implantação do empreendimento impactará Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme definido pela Lei Federal n° 12.651/2012, no qual sua principal função é preservar os recursos hídricos, proteger o solo, além de garantir o bem-estar das futuras gerações.

Será necessária a intervenção em aproximadamente 12,98 hectares de APP. Destaca-se que essas áreas já se encontram significativamente degradadas, sendo ocupadas majoritariamente por áreas antrópicas (10,13 hectares), o que compromete as funções ambientais dessas áreas.

Ressalta-se que a remoção de vegetação nativa em APP abrangerá apenas 2,85 hectares, dos quais 0,34 hectare é composto por transição entre Floresta Ombrófila Mista e Florestal Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, e 1,23 hectare em estágio médio e 1,28 hectare em estágio avançado de regeneração.

Considerando o exposto, esse impacto é de natureza negativa, irreversível e apresenta características de sinergia e cumulatividade, o que contribui para que sua significância seja classificada como moderada. A atenuação desse impacto será realizada por meio da realização de restauração e/ou compensação florestal. No **Quadro 28** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 28 – Caracterização do impacto

INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	

INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)			
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☒ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.5. B5. Interferência/aumento de fauna sinantrópica

Conforme o diagnóstico do meio biótico, foram identificadas cinco espécies com potencial sinantrópico na ADA e AID. Essas espécies incluem aves exóticas, como *Columba livia e Passer domesticus*, além das necrófagas *Caracara plancus* e *Coragyps atratus*, além dos mamíferos *Didelphis albiventris, Didelphis aurita e Rattus sp..*

Ressalta-se que apesar da ocorrência dessas espécies, não há indicação de infestação relacionada à fauna sinantrópica na ADA do empreendimento.

Considerando o exposto, esse impacto é de natureza negativa. Apesar de ser considerado cumulativo, sua significância é baixa devido à ponderação dos outros atributos avaliados.

Como medida de mitigação, recomenda-se a implementação de ações de conscientização voltadas aos trabalhadores, com foco em boas práticas de higiene ocupacional, no âmbito do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. O objetivo é evitar a atração de fauna sinantrópica durante a fase de implantação das obras. No **Quadro 29** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 29 – Caracterização do impacto.

INTERFERÊNCIA/AUMENTO DE FAUNA SINÁNTROPICA			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☒ baixa	☐ média	☐ alta
Sinergismo	☐ sim	☒ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☒ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☒ baixa	☐ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.6. B6. Aumento do risco de ocorrência de incêndios na área de estudo

Durante a implantação do empreendimento, o risco de ocorrência de incêndios tende a aumentar em função da intensa movimentação de trabalhadores e maquinários, especialmente nas etapas de limpeza do terreno e remoção da vegetação. Essas atividades, podem favorecer o surgimento de focos de incêndio acidentais.

Na fase de operação, este risco está geralmente associado ao descarte de pontas de cigarro ou materiais que possam refletir ou concentrar a luz solar, sobretudo durante períodos de estiagem prolongada.

Cumpre informar que esse impacto é de natureza negativa, irreversível, sinérgico e cumulativo, fatores que contribuem para que sua significância seja considerada moderada.

Para mitigar esse impacto, serão adotadas medidas preventivas e de conscientização junto aos trabalhadores envolvidos nas obras. Essas ações incluirão treinamentos, sinalização adequada, e orientações específicas produtos inflamáveis. Tais medidas serão implementadas no âmbito do Programa de Gerenciamento da Supressão de Vegetação. No **Quadro 30** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 30 – Caracterização do impacto.

AUMENTO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS NA ÁREA DE ESTUDO			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☐ direta	☒ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.7. B7. Interferências em Unidades de Conservação e outras áreas protegidas

De acordo com o diagnóstico ambiental do meio biótico, a ADA do empreendimento não intercepta os limites de nenhum Unidade de Conservação. Porém, a AID do empreendimento intercepta os limites do Parque Municipal da Raposa, localizado no

município de Apucarana/PR, como pode ser observado no **Mapa de Unidades de Conservação**.

Considerando o caráter de utilidade pública da obra, a implantação do empreendimento implicará em impactos diretos sobre essa Unidade de Conservação. Para mitigar tais impactos, serão adotadas medidas compensatórias ambientais, que serão executadas em conformidade com as condicionantes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes, no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

Ademais, quanto a outras áreas protegidas, informa-se que não haverá interferências sobre áreas verdes e áreas institucionais averbadas. Entretanto, estão previstas intervenções em áreas de Reserva Legal, conforme levantamento realizado na etapa de diagnóstico.

Por fim, informa-se que esse impacto é de natureza negativa, irreversível, cumulativo e sinérgico, fatores que contribuem para que sua significância seja considerada moderada. No **Quadro 31**, a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 31 – Caracterização do impacto.

CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL B7			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☒ baixa	☐ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.8. B8. Afugentamento da fauna terrestre

O afugentamento de fauna está diretamente relacionado à perda de habitat, fragmentação da vegetação, movimentação de máquinas e geração de ruído. Além disso, as atividades de obras executadas no período noturno também podem afetar os indivíduos da fauna silvestre de hábitos noturnos, devido ao uso de luz artificial.

Embora esteja prevista a supressão de vegetação nativa, esta será proporcionalmente reduzida em relação à totalidade da Área Diretamente Afetada (ADA), a qual é

majoritariamente composta por áreas antropizadas, como exposto no diagnóstico ambiental do meio biótico.

Dessa forma, classifica-se este impacto como de natureza negativa, irreversível, sinérgica e cumulativa, fatores que contribuem para que sua significância seja considerada moderada.

Considerando o exposto, para minimizar o impacto sobre a fauna local serão adotadas medidas preventivas e de orientação das equipes de trabalhadores de obras civis no âmbito Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre. No **Quadro 32** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 32 – Caracterização do impacto.

AFUGENTAMENTO DE FAUNA TERRESTRE			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☒ baixa	☐ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☒ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.9. B9. Aumento dos riscos de atropelamento de fauna terrestre e pressão da caça

O aumento dos riscos de atropelamento da fauna terrestre e da pressão de caça representa um impacto associado tanto à fase de implantação quanto à operação do empreendimento. Vale destacar que, na fase de operação, existe o risco de atropelamentos relacionados ao tráfego de veículos na área. Espécies de médio e grande porte são particularmente vulneráveis a esse tipo de impacto.

Considerando o exposto, torna-se necessária a adoção de medidas de mitigação específicas voltadas à redução desse impacto. Dessa forma, a definição de pontos críticos (*hotspots*) deverá ser considerada na fase da elaboração do projeto executivo, permitindo o planejamento da definição das medidas de mitigação, que podem incluir a implantação de passagens de fauna, cercas de direcionamento, redutores de velocidade

e sinalização de advertência, de forma a garantir a conservação da fauna local e segurança viária.

Além disso, para minimizar esse impacto durante a execução das obras, serão adotadas medidas preventivas, como ações de educação ambiental e orientação aos trabalhadores sobre a importância da conservação da fauna silvestre, conforme previsto no Programa de Educação Ambiental e no Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre.

Por fim, informa-se que esse impacto é de natureza negativa, reversível, sinérgico e cumulativo, fatores que contribuem para que sua significância seja considerada moderada. No **Quadro 33** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 33 – Caracterização do impacto.

AUMENTO DOS RISCOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA E PRESSÃO DA CAÇA			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☒ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.2.10. B10. Impactos na fauna aquática

Durante a fase de implantação do empreendimento, podem ocorrer alterações na qualidade da água dos corpos hídricos interceptados, principalmente em razão de processos como assoreamento e aumento da turbidez, decorrentes das obras civis. Também há risco de contaminação por substâncias como combustíveis e óleos lubrificantes.

Na fase de operação, potenciais acidentes com veículos transportando produtos perigosos representam fonte adicional de impacto. Essas alterações podem comprometer diretamente a biodiversidade aquática local.

Para mitigar esse impacto, serão previstas ações de monitoramento e proteção aos recursos hídricos. No **Quadro 34** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 34 – Caracterização do impacto.

IMPACTOS NA FAUNA AQUÁTICA			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☐ direta	☒ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☒ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☐ moderada	☒ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3. Meio socioeconômico

11.4.1.3.1. H1. Geração de expectativa na população

Conforme o diagnóstico realizado, a ADA do empreendimento é predominantemente voltada para usos antrópicos, com suas principais atividades econômicas relacionadas a agropecuária.

A pesquisa de percepção ambiental, indicou que os entrevistados, em sua maioria, possuem expectativas positivas quanto à implantação do empreendimento, especialmente no que se refere a melhoria do tráfego e à redução do fluxo de veículos na região. Por outro lado, os principais pontos negativos mencionados envolvem os transtornos previstos durante as obras e a perda de áreas que serão desapropriadas.

Para mitigar esse impacto, será implantado o Programa de Comunicação Social, com o objetivo de manter um canal contínuo de diálogo entre o empreendedor e a comunidade, assegurando a troca de informações e o recebimento de sugestões e demandas dos afetados. As questões de desapropriação serão abordadas no Programa de Desapropriação e Reassentamento, que terá interface direta com o Programa de Comunicação Social.

Diante do exposto, este impacto é classificado como de natureza positiva, devido à predominância de percepções favoráveis relacionadas aos benefícios esperados com a implantação do empreendimento. Além disso, é ainda sinérgico, fator que corrobora para que sua significância seja classificada como moderada. No **Quadro 35** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 35 – Caracterização do impacto.

GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO			
Fase de ocorrência	☒ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☒ positiva	☐ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☐ sim	☒ não	
Magnitude	☒ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.2. H2. Desapropriação de imóveis e relocação de população, atividades econômicas e equipamentos sociais

Para a implantação do empreendimento, será necessário intervir em 1.285.583,88 m², totalizando uma área de 128,55 hectares a ser desapropriada. Ressalta-se que nessas áreas não há presença de comunidades tradicionais.

As áreas a serem desapropriadas serão oficialmente definidas por meio de um Decreto de Utilidade Pública, marco inicial do processo de desapropriação. Este seguirá os critérios da legislação federal e estadual, garantindo uma avaliação justa e baseada no valor de mercado das propriedades e benfeitorias afetadas.

O levantamento cadastral dos imóveis, incluindo a identificação dos proprietários e a delimitação final dos polígonos de desapropriação, será realizado em conjunto com o detalhamento do projeto executivo de engenharia na fase de Licença de Instalação (LI). Esse procedimento permitirá estabelecer com precisão o número de imóveis afetados e as áreas a serem desapropriadas.

Conforme o diagnóstico prévio, a Área Diretamente Afetada (ADA) abrange uma extensão total de 134,29 hectares, com uso do solo predominantemente voltado para atividades antrópicas. Vale destacar que todas as propriedades a serem desapropriadas estão localizadas em área rural.

A espacialização das propriedades afetadas é apresentada no **Mapa de Propriedades na ADA,** no diagnóstico do meio socioeconômico. Para mitigar esse impacto, propõe-se a implementação do Programa de Desapropriação e Reassentamento.

Por fim, informa-se que este impacto é de natureza negativa, classificado como sinérgico e irreversível, fatores que contribuem para que sua significância seja avaliada como moderada. No **Quadro 36** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 36 – Caracterização do impacto.

DESAPROPRIAÇÃO DE IMÓVEIS E RELOCAÇÃO DE POPULAÇÃO, ATIVIDADES ECONÔMICAS E EQUIPAMENTOS SOCIAIS			
Fase de ocorrência	☒ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☐ sim	☒ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.3. H3. Alteração dos valores imobiliários

A implantação do empreendimento pode ter um impacto positivo na valorização dos imóveis situados nas proximidades. Esse efeito está especialmente associado às melhorias na mobilidade e acessibilidade, que influenciam diretamente o valor de propriedades residenciais, comerciais e industriais.

Diante do exposto, esse impacto é classificado como de natureza positiva, irreversível e cumulativo. Sua magnitude é considerada média, o que resulta em uma significância moderada.

Para maximizar os efeitos desse impacto, é proposta a implementação do Programa de Comunicação Social, com vistas a manter a população informada sobre cada fase do empreendimento. No **Quadro 37** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 37- Caracterização do impacto.

ALTERAÇÃO DOS VALORES IMOBILIÁRIOS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☐ implantação	☒operação
Natureza	☒ positiva	☐ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☐ direta	☒ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☐ imediata	☒ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	

ALTERAÇÃO DOS VALORES IMOBILIÁRIOS			
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☐ sim	☒ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.4. H4. Impactos sobre atividades econômicas

A implantação do empreendimento exigirá intervenções em propriedades privadas, onde são desenvolvidas, em sua maioria, atividades rurais.

É importante destacar que não está prevista a inviabilização de nenhuma dessas atividades econômicas, uma vez que as desapropriações atingirão apenas pequenas porções dos limites dos imóveis, conforme detalhado no diagnóstico do meio socioeconômico.

Para mitigar esse impacto, é proposta a implementação do Programa de Desapropriação e Reassentamento, que garantirá que os processos técnicos e jurídicos de aquisição dos terrenos ocorram em conformidade com a legislação vigente. Além disso, essas ações terão interface diretas com as ações dispostas no Programa de Comunicação Social. Por fim, informa-se que esse impacto é classificado como negativo, irreversível e cumulativo, com magnitude média, fatores que contribuem para que sua significância seja considerada moderada. No **Quadro 38** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 38 – Caracterização do impacto.

IMPACTO SOBRE ATIVIDADES ECONÔMICAS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☐ sim	☒ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.5. H5. Interferências com trânsito local, vias municipais e circulação de veículos e pedestres

A realização das obras demandará o uso da malha viária presente na AID do empreendimento por veículos pesados. As vias localizadas nas proximidades imediatas das frentes de serviço, bem como aquelas que conectam os canteiros às áreas de apoio, têm maior probabilidade de sofrer interferências. Entre os potenciais efeitos decorrentes deste impacto, cita-se o aumento no tempo de deslocamento e possíveis interdições temporárias. Para minimizar o impacto sobre a infraestrutura viária local, será realizado o acompanhamento contínuo ao longo de todo o período das obras.

Este impacto é classificado como negativo, e se limita à fase de implantação, possui média magnitude

Este impacto é classificado como negativo e restrito à fase de implantação, apresentando magnitude média. Além disso, é considerado cumulativo e sinérgico, fatores que contribuem para que sua significância seja classificada como moderada. No **Quadro 39** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 39 – Caracterização do impacto.

INTERFERÊNCIAS COM TRÂNSITO LOCAL, VIAS MUNICIPAIS E CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E PEDESTRES			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.6. H6. Interferências com redes de infraestruturas existentes

É importante destacar a presença da linha de transmissão LT 230 KV Londrina ESU/Apucarana C1PR que intercepta a AID e ADA do empreendimento. As

infraestruturas existentes estão representadas no **Mapa de Infraestrutura Viária,** conforme observado no diagnóstico do meio socioeconômico.

Cabe ressaltar que a concessionária irá proceder com o cadastramento de todas as estruturas afetadas e garantir a obtenção de manifestações das empresas responsáveis. Dessa forma, as obras só serão iniciadas mediante a anuência das instituições gestoras pertinentes.

Quaisquer interrupções temporárias serão previamente comunicadas aos usuários, sendo essas medidas implementadas no âmbito do Programa de Comunicação Social.

Por fim, informa-se que esse impacto é de natureza negativa, restrito à etapa de implantação e com abrangência regional, sua significância é baixa devido à ponderação dos atributos avaliados. No **Quadro 40** a seguir, é apresentada a análise do impacto H6.

Quadro 40 - Análise do impacto H6.

CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL H6			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☒ baixa	☐ média	☐ alta
Sinergismo	☐ sim	☒ não	
Cumulatividade	☐ sim	☒ não	
Magnitude	☒ pequena	☐ média	☐ grande
Significância	☒ baixa	☐ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.7. H7. Incômodos à população lindeira a obra (ruídos, poeira e vibrações)

Durante a fase de construção, atividades como terraplenagem e o uso de máquinas podem gerar incômodos à população vizinha, principalmente devido ao aumento de ruídos, vibrações e poeira em suspensão.

Durante todo o período de construção, serão adotadas ações para minimizar a emissão de ruídos e vibrações, tais como a manutenção periódica dos equipamentos, a concentração das atividades mais ruidosas em horários diurnos e o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pelos trabalhadores envolvidos.

Com relação ao controle da emissão de material particulado, estão previstas medidas como a umectação das vias utilizadas pela obra, o transporte de materiais em caminhões cobertos com lonas e a manutenção periódica das máquinas e equipamentos.

Todas essas ações serão abordadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e do Programa de Monitoramento de Ruído.

Por fim, informa-se que esse impacto é de natureza negativa, é classificado como cumulativo e sinérgico, com significância moderada. No **Quadro 41** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 41 - Caracterização do impacto.

INCÔMODOS À POPULAÇÃO LINDEIRA À OBRA (RUÍDOS, POEIRA E VIBRAÇÕES)			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☐ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☒ local	☐ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.8. H8. Geração de empregos diretos e indiretos

Durante a fase de implantação do empreendimento, a geração de empregos diretos e indiretos representa um impacto positivo e relevante. A contratação de mão de obra para as diversas etapas da obra contribui no incremento da econômica local, por meio do aumento da renda e da movimentação de comércios e serviços.

Já na fase de operação do empreendimento, os benefícios econômicos podem se estender de forma indireta, uma vez que a melhoria da infraestrutura e acessibilidade pode atrair novos investimentos, gerando novas oportunidades de trabalho a longo prazo.

Considerando o exposto, informa-se que esse impacto é de natureza positiva e apresenta características cumulativas e sinérgicas, fatores que contribuem para que sua

significância seja classificada como moderada. No **Quadro 42** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 42 - Caracterização do impacto.

GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☒ positiva	☐ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.9. H9. Mobilização e desmobilização de mão de oba

A mobilização de mão de obra durante o período construtivo é um impacto positivo para a economia local, proporcionando renda aos trabalhadores das obras e dinamizando o cenário econômico regional. Entretanto, ao término das obras, ocorre a desmobilização dessa mão de obra, o que pode provocar um efeito negativo pontual, devido a redução da renda dos trabalhadores envolvidos.

Informa-se que esse impacto apresenta natureza positiva durante a fase de mobilização e negativa na etapa de desmobilização. Além disso, por se tratar de um impacto cumulativo e sinérgico, sua significância é classificada como moderada. No **Quadro 43** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 43 - Caracterização do impacto.

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☐ operação
Natureza	☒ positiva	☒ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☒ temporária	☐ permanente	
Escala temporal	☒ imediata	☐ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☒ reversível	☐ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA			
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☒ moderada	☐ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.10. H10. Aumento das receitas fiscais

Durante a fase de construção, uma parte significativa dos desembolsos a serem realizados pelo empreendedor retornarão aos cofres públicos na forma de impostos ou taxas que incidam sobre a contratação da mão-de-obra, aquisição e aplicação de materiais e utilização de equipamentos.

Nos gastos com a mão-de-obra, incidem despesas com encargos sociais, com base nas regras para horistas que preponderam nas contratações de mão-de-obra nas construções de estradas.

Na etapa operacional, o incremento nas receitas fiscais é associado não apenas às contribuições provenientes de impostos e taxas sobre a mão de obra, mas também implica a subtração, da receita bruta (gerada pela cobrança de pedágios), dos tributos ISS, PIS e COFINS.

Portanto, esse impacto é classificado como positivo, uma vez que resulta em uma significativa contribuição fiscal, fortalecendo as finanças públicas. Além disso, é considerado cumulativo e sinérgico, devido à combinação de diversos fatores econômicos que ampliam a arrecadação a médio e longo prazo, resultando em uma alta significância.

Para potencializar esse impacto, será implementado o Programa de Comunicação Social, visando informar a população sobre os benefícios econômicos do empreendimento. No **Quadro 44** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 44 – Caracterização do impacto.

AUMENTO DAS RECEITAS FISCAIS			
0Fase de ocorrência	☐ planejamento	☒ implantação	☒ operação
Natureza	☒ positiva	☐ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☐ imediata	☒ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☒ média	☐ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	

AUMENTO DAS RECEITAS FISCAIS			
Magnitude	☐ pequena	☒ média	☐ grande
Significância	☐ baixa	☐ moderada	☒ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.1.3.11. H11. Interferências com o patrimônio arqueológico, paleontológico e histórico-cultural (Impacto inexistente)

Conforme detalhado no diagnóstico do meio socioeconômico, a ADA do empreendimento não intercepta quaisquer bens arqueológicos ou bens tombados, conforme demonstrado no **Mapa de Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.** Dessa forma, considera-se que este impacto é inexistente.

11.4.1.3.12. H12. Melhoria na mobilidade regional

A implantação do empreendimento contribuirá para a melhoria da mobilidade regional e para o aumento da segurança viária da população local. A redução do fluxo de veículos nas vias internas dos municípios interceptados favorecerá uma maior fluidez no tráfego urbano, o que, por sua vez, poderá resultar na diminuição do número de acidentes de trânsito nas áreas de influência do projeto.

Neste sentido, esse impacto se classifica como positivo e de alta relevância para os usuários da rodovia e a população em geral. Para maximizar os efeitos desse impacto, é proposta a implementação do Programa de Comunicação Social. No **Quadro 45** a seguir, é apresentada a análise do impacto.

Quadro 45 – Caracterização do impacto.

CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL			
Fase de ocorrência	☐ planejamento	☐ implantação	☒ operação
Natureza	☒ positiva	☐ negativa	
Abrangência espacial	☐ local	☒ regional	
Ocorrência	☒ direta	☐ indireta	
Temporalidade	☐ temporária	☒ permanente	
Escala temporal	☐ imediata	☒ médio	☐ longo prazo
Reversibilidade	☐ reversível	☒ irreversível	
Relevância	☐ baixa	☐ média	☒ alta
Sinergismo	☒ sim	☐ não	
Cumulatividade	☒ sim	☐ não	
Magnitude	☐ pequena	☐ média	☒ grande
Significância	☐ baixa	☐ moderada	☒ alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

11.4.2. Síntese da qualificação dos impactos potenciais

O **Quadro 46** apresenta a síntese da qualificação dos impactos ambientais potenciais identificados nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento. A classificação dos impactos foi realizada considerando três níveis de significância, sendo B indicativo de impactos de baixa significância, M de moderada significância e A de alta significância.

Ao todo, foram analisados 33 impactos ambientais potenciais. Dentre eles, um foi considerado inexistente na Área Diretamente Afetada (ADA), não havendo, portanto, possibilidade de interferência ambiental. Cinco impactos foram classificados como positivos, todos associados ao meio socioeconômico, demonstrando o potencial do empreendimento para gerar benefícios sociais e econômicos diretos, além de melhoria na mobilidade regional. Um impacto relacionado à mobilização e desmobilização de mão de obra apresentou natureza positiva e negativa, sendo positivo durante a fase de implantação, em função da geração de empregos, e negativo ao término dessa fase, devido à perda de renda dos trabalhadores desmobilizados.

Os demais impactos foram avaliados como negativos, distribuídos entre os componentes físico, biótico e socioeconômico.

Com relação ao meio físico, os onze impactos potenciais identificados foram classificados como negativos de moderada significância, em razão das alterações previstas sobre os recursos hídricos, o solo e a atmosfera, os quais poderão ser afetados durante a implantação e operação do empreendimento. No componente biótico, entre os dez impactos analisados, sete foram avaliados como moderada significância.

Por fim, quanto aos potenciais impactos do meio socioeconômico, um foi considerado inexistente, em razão da ausência de interferências do projeto em infraestruturas existentes e sobre o patrimônio arqueológico, paleontológico e histórico-cultural. Dos impactos restantes, oito foram classificados como de moderada significância e dois como altamente significativos, sendo estes últimos positivos, o que evidencia a relevância das contribuições esperadas do empreendimento para o desenvolvimento socioeconômico local.

Quadro 46 - Síntese da qualificação dos impactos potenciais.

FASE DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	Cumulativo?	Sinérgico?	Produto da sinergia
1. PLANEJAMENTO	Geração de expectativa na população	+	**M**	x	✓	Dinamização econômica local
	Desapropriação de imóveis e relocação de população, atividades econômicas e equipamentos sociais	–	**M**	x	✓	Aumento da vulnerabilidade social
2.IMPLANTAÇÃO	Indução/Intensificação de processos erosivos	–	**M**	✓	✓	Alteração da morfologia de terrenos e desencadeamento/ intensificação de processos de dinâmica superficial
	Assoreamento de cursos d'água durante a construção	–	**M**	✓	✓	Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água
	Aumento da área impermeabilizada	–	**M**	✓	✓	Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água
	Risco de contaminação das águas subterrâneas	–	**M**	✓	✓	Impactos à saúde ambiental
	Poluição gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho	–	**M**	✓	✓	Impactos à saúde ambiental
	Impactos relacionados à utilização de áreas de empréstimo e Depósito de Material Excedente	–	**M**	x	✓	Alteração da morfologia de terrenos e desencadeamento/ intensificação de processos de dinâmica superficial
	Riscos associados a acidentes envolvendo produtos perigosos durante as obras	–	**M**	✓	✓	Impactos à saúde ambiental /Interferência na qualidade das águas superficiais
	Interferências em eventuais áreas contaminadas	–	**M**	✓	✓	Impactos à saúde ambiental
	Risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes	–	**M**	✓	✓	Impactos à saúde ambiental
	Alteração da qualidade do ar	–	**M**	✓	X	Não há sinergia
	Risco de acidentes com o transporte de cargas perigosas	–	**M**	✓	✓	Interferência na qualidade das águas superficiais
	Perda de cobertura vegetal	–	**M**	✓	✓	Alteração da morfologia de terrenos e desencadeamento/ intensificação de processos de dinâmica superficial/ Perda de Habitats/ Alteração da paisagem
	Alteração na vegetação remanescente	–	**M**	✓	✓	Perda de Habitats/ Alteração da paisagem
	Interferências em Áreas Frágeis (várzea etc.)	–	**M**	✓	✓	Interferência na qualidade das águas superficiais/ Alteração da paisagem
	Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP)	–	**M**	✓	✓	Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água/ Interferência na qualidade das águas superficiais
	Interferência/aumento da fauna doméstica e sinantrópica	–	**B**	✓	x	Não há sinergia
	Aumento do risco de ocorrência de incêndios na área de estudo	–	**M**	✓	✓	Risco de danos a propriedades adjacentes / Prejuízo à fauna silvestre

FASE DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	Cumulativo?	Sinérgico?	Produto da sinergia
	Interferências em Unidades de Conservação e outras áreas protegidas	–	M	✓	✓	Perda de habitats
	Afugentamento de fauna terrestre	–	M	✓	✓	Perda de habitats
	Aumento dos riscos de atropelamento de fauna terrestre e pressão da caça	–	M	✓	✓	Prejuízo à fauna silvestre
	Impactos na fauna aquática	–	M	✓	✓	Prejuízo à fauna silvestre
	Impactos sobre as atividades econômicas	–	M	✓	x	Não há sinergia
	Interferências com trânsito local, vias municipais e circulação de veículos e pedestres	–	M	✓	✓	Sobrecarga na infraestrutura básica local
	Interferências com redes de infraestrutura existentes	–	M	✓	x	
	Incômodos à população lindeira à obra (ruídos, poeira e vibrações)	–	M	✓	✓	Redução da qualidade de vida
	Geração de empregos diretos e indiretos	+	M	✓	✓	Sobrecarga na infraestrutura básica local
	Mobilização e desmobilização de mão de obra	+/-	M	✓	✓	Dinamização econômica local
	Aumento das receitas fiscais	+	A	✓	✓	Dinamização econômica local
	Interferências com o patrimônio arqueológico paleontológico e histórico-cultural					
3.OPERAÇÃO	Risco de contaminação das águas subterrâneas	–	M	✓	✓	Impactos à saúde ambiental
	Risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes	–	M	✓	✓	Impactos à saúde ambiental
	Alteração da qualidade do ar	–	M	✓	x	Não há sinergia
	Risco de acidentes com o transporte de cargas perigosas	–	M	✓	✓	Interferência na qualidade das águas superficiais
	Aumento do risco de ocorrência de incêndios na área de estudo	–	M	✓	✓	Risco de danos a propriedades adjacentes/Prejuízo à fauna silvestre
	Aumento dos riscos de atropelamento de fauna terrestre e pressão da caça	–	M	✓	✓	Prejuízo à fauna silvestre
	Alteração dos valores imobiliários	+	M	✓	x	Não há sinergia
	Aumento das receitas fiscais	+	A	✓	✓	Dinamização econômica local

FASE DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	Cumulativo?	Sinérgico?	Produto da sinergia
	Melhoria na mobilidade regional	+	A	✓	✓	Dinamização econômica local

11.4.3. Impactos cumulativos e sinérgicos

De acordo com Sanchez (2013), impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, resultando de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações.

Já os impactos sinérgicos referem-se à possibilidade de multiplicação desses impactos. Conforme Sanchez (2013), as propriedades sinérgicas de um impacto estão associadas ao quanto um determinado impacto pode potencializar outro impacto, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade, bem como pode ser potencializado por outro impacto.

No contexto da obra de implantação do Contorno Viário de Apucarana, os impactos sinérgicos abordados nesta seção são resultado da combinação de diversos efeitos gerados não apenas pelo empreendimento em questão, mas também por outros projetos e atividades localizados nas proximidades. A região de implantação do contorno viário está inserida em um contexto urbanizado, porém rural, com a presença de diversos empreendimento agropecuários e outros empreendimentos rodoviários, o que potencializa a interação entre os impactos ambientais e socioeconômicos.

Nesse sentido, é apresentada a seguir a avaliação dos impactos sinérgicos e/ou cumulativos considerando outros empreendimentos existentes na região.

11.4.3.1. *S1. Alteração da morfologia de terrenos e desencadeamento/intensificação de processos de dinâmica superficial*

A ocorrência desse impacto é resultante da sinergia entre a indução de processos erosivos, exploração de áreas de empréstimo e depósitos de material excedente, impermeabilização do solo e a perda da cobertura vegetal. Esses fatores combinados intensificam significativamente a alteração da morfologia do terreno, já que o empreendimento está inserido em uma zona com alta suscetibilidade a inundações, assoreamento e à formação de processos erosivos.

Diante desse contexto, a alteração da morfologia de terrenos e desencadeamento/intensificação de processos de dinâmica superficial é classificado como impacto cumulativo e sinérgico.

11.4.3.2. S2. Interferência nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos

As interferências nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos é resultante da sinergia decorrente do risco de contaminação das águas subterrâneas, poluição gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho, riscos associados a acidentes envolvendo produtos perigosos durante as obras, interferências em eventuais áreas contaminadas, risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes, e risco de contaminação das águas subterrâneas.

Nesse contexto, esse impacto é sinérgico, especialmente considerando os empreendimentos colocalizados ao Contorno Viário de Apucarana, como a Duplicação das rodovias PR-170 e BR-376, a implantação do Contorno Viário de Califórnia e atividades agropecuárias.

Destaca-se que durante a execução das obras do Contorno Viário e durante a sua operação, há o risco de ocorrerem acidentes relacionados ao transporte de cargas perigosas. Essa situação também é prevista durante a realização das obras de implantação do Contorno Viário de Califórnia e duplicação das rodovias PR-170 e BR-36, bem como durante sua fase operacional. Além do risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes e interferências em eventuais áreas contaminadas. No âmbito das atividades agropecuárias, a sinergia desse impacto está relacionada à utilização excessiva de agrotóxicos, os quais podem lixiviar e contaminar o solo, afetando, consequentemente, os recursos hídricos subterrâneos.

Quanto a cumulatividade, ressalta-se que ela está relacionada a todos os empreendimentos colocalizados ao contorno viário, com exceção da operação da linha de transmissão. É importante destacar que, segundo o diagnóstico ambiental, os cursos d'água impactados pelo empreendimento apresentam interferência humana, muitos sofrendo assoreamento parcial ou total em decorrência das atividades agropecuárias.

Além disso, a execução das atividades relacionadas à duplicação das rodovias PR-170 e BR-376, potencializam as interferências nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Diante do exposto, esse impacto é categorizado como um impacto cumulativo e sinérgico.

11.4.3.3. S3. Interferência na qualidade das águas superficiais

A interferência na qualidade das águas superficiais resulta da interação sinérgica entre diversos impactos, tais como, assoreamento de cursos d'água durante a construção, riscos associados a acidentes envolvendo produtos perigosos durante as obras e risco de acidentes com o transporte de cargas perigosas. Todos esses fatores contribuem para a interferência na qualidade dessas águas, resultando na contaminação por substâncias nocivas e/ou do acúmulo de sedimentos nos corpos hídricos, o que consequentemente aumenta o nível de turbidez dessas águas. Ressalta-se que, os cursos d'água mais vulneráveis a ocorrência desse impacto são aqueles a serem interceptados pela futura rodovia.

Ainda no que diz respeito à sinergia, é importante considerar que, durante a execução das obras do Contorno Viário e durante a sua operação, há o risco de ocorrerem acidentes relacionados ao transporte de cargas perigosas. Essa situação também é prevista durante a realização das obras de implantação do Contorno Viário de Califórnia e duplicação das rodovias PR-170 e BR-376, bem como durante sua fase operacional.

No contexto das atividades agropecuárias, a sinergia desse impacto está relacionada à utilização excessiva de fertilizantes artificiais, podendo resultar na eutrofização de cursos d'água devido ao acúmulo excessivo de nutrientes.

Esses eventos têm um impacto direto na qualidade das águas superficiais, apresentando um potencial significativo de afetar a fauna aquática presente nos recursos hídricos em questão. Portanto, a interrelação entre as atividades das obras do Contorno Viário, da duplicação das rodovias PR-170 e da BR-376, da implantação do Contorno Viário de Califórnia e a execução de atividades agropecuárias amplifica a complexidade deste impacto.

Quanto à cumulatividade, é importante destacar que o impacto em questão é considerado cumulativo devido às atividades e empreendimentos já existentes nas proximidades. Predominantemente, essas atividades são relacionadas à agropecuária, além de empreendimentos rodoviários e projetos de loteamentos.

Conforme indicado no diagnóstico ambiental do meio físico, a maioria dos recursos hídricos presentes na AID do empreendimento encontra-se assoreada, resultado de processos erosivos no entorno, devido às atividades já exercidas. Cumpre informar que, muitos desses recursos hídricos são primariamente utilizados para a dessedentação de bovinos. Em decorrência das atividades em curso, também foi identificada a ausência

de Áreas de Preservação Permanente (APP) em alguns recursos hídricos, o que impacta diretamente na qualidade da água.

Adicionalmente, a realização das obras de implantação do Contorno Viário de Califórnia e de duplicação das rodovias PR-170 e da BR-376 contribuem para a intensificação desse impacto. A combinação dos efeitos das obras de duplicação e do Contorno Viário aumenta significativamente o risco de assoreamento dos recursos hídricos em ambos os projetos, além de potencializar o risco de contaminação desses recursos.

Diante do exposto, a interferência na qualidade das águas superficiais é categorizada como um impacto cumulativo e sinérgico.

11.4.3.4. S4. Prejuízos à fauna silvestre

Os prejuízos com a fauna silvestre são resultado da interação sinérgica entre o aumento do risco de ocorrência de incêndios na área de estudo, aumento dos riscos de atropelamento de fauna terrestre e pressão da caça e impactos na fauna aquática. Ainda quanto a sinergia, é importante considerar que, tanto durante a execução das obras do Contorno Viário quanto durante a realização das obras de duplicação das rodovias BR-376 e da PR-170, da implantação do Contorno Viário de Califórnia e a execução de atividades agropecuárias, há o potencial para a perda de cobertura vegetal e interferências em áreas protegidas. Isso pode resultar na perda de habitat para animais terrestres, o que, quando combinado com a movimentação de máquinas no entorno, eleva o risco de atropelamentos de fauna nas imediações das obras, resultando por consequência, em prejuízos à fauna silvestre levando a redução da biodiversidade local. Portanto, a interrelação entre as atividades das obras do Contorno Viário, da duplicação das rodovias da BR-376 e da PR-170, da implantação do Contorno Viário de Califórnia e a execução de atividades agropecuárias amplifica a complexidade deste impacto.

No que diz respeito a acumulação de impactos, tanto as demais obras quanto o Contorno Viário de Apucarana apresentam cumulatividade temporal e espacial quanto ao prejuízo a fauna silvestre, tendo em vista a maior movimentação de máquinas, presença de trabalhadores e tráfego de veículos.

Diante do exposto, a interferência com a fauna silvestre é categorizada como um impacto cumulativo e sinérgico.

11.4.3.5. S5. Perda de habitats

A perda de habitats resulta da interação sinérgica entre a perda de cobertura vegetal, alteração na vegetação remanescente, interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP), interferências em Unidades de Conservação e outras áreas protegidas e afugentamento de fauna terrestre. Nesse contexto, é importante considerar que, tanto durante a execução das obras do Contorno Viário de Apucarana quanto durante a realização das obras de duplicação das rodovias BR-376 e da PR-170 e da implantação do Contorno Viário de Califórnia, existe o potencial para a perda de cobertura vegetal e interferências em áreas protegidas, o que pode levar a perda de habitats para a fauna.

Quanto à cumulatividade, é relevante destacar que o impacto em questão é considerado cumulativo devido às atividades e empreendimentos já estabelecidos nas proximidades, com exceção da linha de transmissão. Essas atividades estão associadas principalmente a duplicação das rodovias PR-170 e BR-376 e a implantação do Contorno Viário de Califórnia, além das atividades agropecuárias.

Diante do exposto, a perda de habitats é categorizada como um impacto cumulativo e sinérgico.

11.4.3.6. S6. Sobrecarga na infraestrutura básica local

A sobrecarga na infraestrutura básica local é resultado da interação sinérgica entre as interferências com trânsito local, vias municipais e circulação de veículos e pedestres, e geração de empregos diretos e indiretos. Ao considerar os empreendimentos próximos ao Contorno Viário de Apucarana, esse impacto é sinérgico e cumulativo, estando diretamente ligado à duplicação das rodovias SP-170 e BR-376 e a implantação do Contorno Viário de Califórnia, que interage fortemente com as atividades do contorno. Durante a execução das obras, é esperado um aumento no número de pessoas atraídas pelas oportunidades de emprego, o que pode sobrecarregar a infraestrutura básica local.

É importante ressaltar que a concessionária tende a priorizar a contratação de mão de obra local e regional, no qual possa contratar pessoas que retornem diariamente às suas residências, não gerando demandas adicionais significativas para os serviços sociais municipais.

Diante do exposto, a sobrecarga na infraestrutura básica local é categorizada como um impacto cumulativo e sinérgico.

11.4.3.7. S7. Alteração da paisagem

A alteração na paisagem é resultado da interação sinérgica entre alteração da estabilidade das encostas e aumento da susceptibilidade à erosão por terraplenagem, perda de cobertura vegetal e alteração na vegetação remanescente.

É importante salientar que a implantação do Contorno Viário de Apucarana, trecho de aproximadamente 14 quilômetros de extensão, implica em alteração na paisagem atual local, já que a região do empreendimento é predominantemente rural (agricultura e pastagem).

Nesse sentido, a sinergia desse impacto possui relação direta com os empreendimentos colocalizados, como a duplicação das rodovias PR-170 e BR-376 e a implantação do Contorno Viário de Califórnia, atividades agropecuárias e a operação da linha de transmissão de energia. É relevante observar que todos esses empreendimentos realizam atividades que têm o potencial de aumentar a suscetibilidade à erosão do solo, a supressão da vegetação e a alteração na vegetação remanescente, contribuindo assim para a alteração da paisagem local.

Diante do exposto, a alteração na paisagem é categorizada como um impacto cumulativo e sinérgico.

12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

12.1. Metodologia empregada

O prognóstico socioambiental tem como objetivo analisar os impactos favoráveis e desfavoráveis do empreendimento sobre o meio ambiente, em seus meios físico, biótico e socioeconômico, de forma integrada, considerando as fases de planejamento, implantação e operação. Para tal, foi empregada a metodologia conforme descrita na **seção 10.2 – Análise Integrada**.

Em suma, a identificação e avaliação dos potenciais impactos ambientais do empreendimento foram realizadas por meio da correlação entre fatores geradores e aspectos ambientais, utilizando uma matriz de interação. Nessa abordagem, os impactos previstos para as fases de planejamento, implantação e operação do Contorno Viário de Apucarana foram identificados, quantificados e avaliados quanto aos efeitos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, considerando componentes como fauna, flora, recursos hídricos, qualidade do ar, paisagem e comunidades locais.

A avaliação foi conduzida com base em 13 parâmetros adaptados de Sánchez (2013), com ponderação de critérios conforme o potencial de dano ambiental. A significância dos impactos foi definida pela soma dos atributos avaliados e classificada em baixa (9 a 18), moderada (19 a 30) e alta (31 a 45) significância. Com base nesses resultados, foram estabelecidos os programas ambientais a serem executados nas etapas de implantação e operação, visando prevenir, corrigir, mitigar e/ou monitorar impactos adversos e potencializar impactos positivos.

12.2. Descrição dos impactos ambientais

Esta seção tem como objetivo fornecer uma avaliação integrada dos possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do Contorno Viário de Apucarana, localizado entre os municípios de Apucarana e Arapongas/PR, abordando seus efeitos sobre o meio físico, biótico e socioeconômico, ao longo das fases de planejamento, implantação e operação. Conforme apresentado na seção 11 – Análise Integrada e Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais, bem como os programas ambientais propostos na seção 13.

Cumpre informar que no Quadro 7, localizado na seção 11 deste Relatório Ambiental Simplificado (RAS), encontra-se a Matriz de Interação entre as atividades do

empreendimento e os aspectos ambientais. Já no Quadro 8, são apresentados os potenciais impactos ambientais identificados, totalizando **33 impactos potenciais** decorrentes das diversas fases do empreendimento.

Diante disso, foram propostas medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias para cada impacto potencial, com vistas a minimizar os efeitos adversos dos impactos negativos e potencializar os impactos positivos. No total, foram elaborados **14 Programas Ambientais**.

A seguir, é apresentado o **Quadro 47** com as interações entre os potenciais impactos ambientais decorrentes do empreendimento e os respectivos Programas Ambientais propostos.

Quadro 47 - Síntese da interação dos Impactos Potenciais com os Programas Ambientais propostos para as obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR.

FASE DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	IMPORTÂNCIA COM A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA AMBIENTAL
1. PLANEJAMENTO	H1. Geração de expectativa na população	+	Moderada	Baixa
	H2. Desapropriação de imóveis e relocação de população, atividades econômicas e equipamentos sociais	-	Moderada	Moderada
2.IMPLANTAÇÃO	F1. Indução/ Intensificação de processos erosivos	-	Moderada	Mitigado
	F2. Assoreamento de cursos d'água durante a construção	-	Moderada	Mitigado
	F3. Aumento da área impermeabilizada na faixa de domínio	-	Moderada	Moderada
	F4. Risco de contaminação das águas subterrâneas	-	Moderada	Baixa
	F5. Poluição gerada nos canteiros de obras e frentes de trabalho	-	Moderada	Mitigado
	F6. Impactos relacionados à utilização de áreas de empréstimo e Depósito de Material Excedente	-	Moderada	Mitigado
	F7. Riscos associados a acidentes envolvendo produtos perigosos durante as obras	-	Moderada	Mitigado
	F8. Interferências em eventuais áreas contaminadas	-	Moderada	Mitigado
	F9. Risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes	-	Moderada	Mitigado
	F10. Alteração da qualidade do ar	-	Moderada	Mitigado
	F11. Risco de acidentes com o transporte de cargas perigosas	-	Moderada	Mitigado
	B1. Perda de cobertura vegetal	-	Moderada	Mitigado
	B2. Alteração na vegetação remanescente	-	Moderada	Mitigado
	B3. Interferências em Áreas Frágeis (várzea etc.)		Moderada	Baixa
	B4. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP)	-	Moderada	Baixa
	B5. Interferência/aumento da fauna doméstica e sinantrópica	-	Baixa	Mitigado
	B6. Aumento do risco de ocorrência de incêndios na área de estudo	-	Moderada	Baixa
	B7. Interferências em Unidades de Conservação e outras áreas protegidas	-	Moderada	Moderada
	B8. Afugentamento de fauna terrestre	-	Moderada	Baixa
	B9. Aumento dos riscos de atropelamento de fauna terrestre e pressão da caça	-	Moderada	Baixa
	B10. Impactos na fauna aquática	-	Moderada	Baixa
	H4. Impactos sobre as atividades econômicas	-	Moderada	Baixa
	H5. Interferências com trânsito local, vias municipais e circulação de veículos e pedestres	-	Moderada	Mitigado

FASE DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	IMPORTÂNCIA COM A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA AMBIENTAL
	H6. Interferências com redes de infraestrutura existentes	-	Moderada	Mitigado
	H7. Incômodos à população lindeira à obra (ruídos, poeira e vibrações)	-	Moderada	Baixa
	H8. Geração de empregos diretos e indiretos	+	Moderada	Moderada
	H9. Mobilização e desmobilização de mão de obra	+/-	Moderada	Mitigado
	H10. Aumento das receitas fiscais	+	Alta	Alta
	H11. Interferências com o patrimônio arqueológico paleontológico e histórico-cultural	-	Moderada	Baixa
3. OPERAÇÃO	F4. Risco de contaminação das águas subterrâneas	-	Moderada	Mitigado
	F9. Risco de contaminação do solo por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes	-	Moderada	Mitigado
	F10. Alteração da qualidade do ar	-	Moderada	Mitigado
	F11. Risco de acidentes com o transporte de cargas perigosas	-	Moderada	Baixa
	B6. Aumento do risco de ocorrência de incêndios na área de estudo	-	Moderada	Baixa
	B9. Aumento dos riscos de atropelamento de fauna terrestre e pressão da caça	-	Moderada	-
	B10. Impactos na fauna aquática	-	Moderada	Moderada
	H3. Alteração dos valores imobiliários	+	Moderada	Alta
	H10. Aumento das receitas fiscais	+	Alta	Alta
	H12. Melhoria na mobilidade regional	+	Alta	

Observando a síntese das interações entre os potenciais impactos e os programas ambientais, tem-se o seguinte:

Na fase de planejamento, o impacto mais relevante está relacionado à desapropriação de imóveis, sobretudo em áreas predominantemente rurais. Entretanto, na etapa de obtenção da Licença de Instalação, será necessário verificar eventuais interferências em áreas residenciais. Caso essas interferências sejam confirmadas, será conduzido o processo de reassentamento das populações afetadas.

A implementação do Programa de Desapropriação e Reassentamento contribuirá de forma significativa para a redução desse impacto, que passará a ser classificado como de baixa importância. Essa mudança se deve à atuação do programa na mitigação dos efeitos negativos sobre os atingidos, assegurando o adequado gerenciamento dos processos indenizatórios.

No que diz respeito à fase de implantação, identificam-se três impactos positivos de destaque, a geração de empregos diretos e indiretos, a mobilização e desmobilização de mão de obra, e o aumento das receitas fiscais. Este último se sobressai por sua alta significância, com efeitos que se estendem para a fase de operação do empreendimento, gerando benefícios em longo prazo. Ressalta-se que tais impactos possuem abrangência regional.

Quanto aos impactos negativos previstos para a fase de implantação, evidenciam-se aqueles relacionados à formação de processos erosivos e ao assoreamento de corpos d'água, alteração na qualidade das águas, emissão de ruído, poeira e vibração, geração de resíduos, bem como interferências na fauna e flora. Esses impactos afetam os meios físico, biótico e socioeconômico. Contudo, tais impactos podem ser evitados, reduzidos ou mitigados mediante a implementação dos programas ambientais previstos, como o Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, entre outros apresentados na Seção 13 deste Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

Na fase de operação, foram identificados dez impactos potenciais, dos quais três são positivos. Entre estes, um possui significância moderada e refere-se à alteração dos valores imobiliários, enquanto os outros dois, considerados de alta significância, estão relacionados ao aumento das receitas fiscais e à melhoria da mobilidade regional.

Por outro lado, sete impactos negativos foram identificados para essa fase, em sua maioria com significância moderada. Destacam-se entre eles o risco de contaminação das águas subterrâneas, risco de contaminação do solo, acidentes envolvendo o transporte de cargas perigosas, alterações na qualidade do ar e impactos à fauna. Em

relação a possíveis acidentes envolvendo vazamentos ou derramamentos de substâncias perigosas, a Concessionária adotará medidas previstas no Plano de Ação de Emergência (PAE) da operação vigente.

Por fim, após a implementação de todos os programas ambientais propostos, a avaliação final indica que, dos 33 impactos potenciais identificados, 16 serão mitigados por meio desses programas. Adicionalmente, 13 impactos terão sua significância reduzida de moderada para baixa e 4 permanecerão com significância moderada. Além disso, 2 impactos manterão classificação de alta significância, 1 é considerado inexistente e 1, relacionado à fauna aquática, ainda não foi avaliado.

Considerando o exposto, a implementação dos programas ambientais se mostra como uma ferramenta eficaz tanto na prevenção quanto na redução e mitigação dos impactos decorrentes do empreendimento.

12.3. Situação ambiental futura

12.3.1. Hipótese de não implantação do empreendimento

Considerando a hipótese da não implantação do empreendimento, é evidente que não haverá a incidência dos potenciais impactos negativos identificados nas fases de planejamento, implantação e operação. O uso e ocupação do solo local permaneceriam com as atividades já exercidas, não sendo necessária a supressão de vegetação, bem como interferência na fauna silvestre. Da mesma forma, os processos relacionados à dinâmica superficial e aos recursos hídricos não sofreriam alterações decorrentes de movimentação de terra, abertura de frentes de obra e implantação de estruturas de drenagem.

Entretanto, a pressão sobre sistema viário existente continuaria a aumentar, o que teria um impacto direto na segurança viária regional. Ademais, sem a execução do empreendimento, não haveria a incidência dos impactos positivos, tais como, geração de empregos diretos e indiretos, aumento das receitas fiscais, e principalmente melhoria na mobilidade regional.

Este último impacto representa o principal objetivo para a implantação do empreendimento. Com a sua operação haveria uma redução no fluxo de tráfego no interior dos municípios afetados, resultando em melhorias no tráfego para a população municipal que necessita utilizar a rodovia diariamente, o que proporcionaria maior segurança aos usuários e a população local.

Caso o Contorno Viário de Apucarana não seja construído poderá ocorrer uma piora

considerável das condições de tráfego nos municípios de Apucarana e Arapongas, além do aumento de incidência de acidentes.

12.3.2. Hipótese da implantação do empreendimento

No contexto da hipótese de implantação do empreendimento, a construção do Contorno Viário de Apucarana promoverá uma melhoria significativa na mobilidade regional onde está inserido, com aumento da capacidade e da fluidez do tráfego, redução de pontos de conflito e, sobretudo, incremento da segurança viária para os usuários e para a população lindeira. Isso resultará em maior segurança viária para os usuários da rodovia, bem como para a população dos municípios afetados.

No entanto, a execução do empreendimento acarretará a ocorrência de impactos ambientais negativos, os quais estão previstos para as fases de planejamento, implantação e operação, incidindo os seus efeitos adversos sobre o meio físico, biótico e socioeconômico.

Dessa forma, para o meio físico, são previstos impactos relacionados à intensificação dos processos de dinâmica superficial, interferência nos recursos hídricos, com consequente alteração na qualidade das águas, além da alteração da qualidade do ar devido a emissão de poeira e material particulado decorrente das atividades de escavação e movimentação de máquinas no entorno imediato das obras. Também há risco de contaminação do solo devido à disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes, riscos de acidentes com produtos perigosos e interferências em possíveis áreas contaminadas, entre outros. Ressalta-se que tais impactos poderão ser prevenidos, minimizados e mitigados através da implementação dos programas ambientais específicos para a fase de obras.

No que se refere aos componentes do meio biótico, os potenciais impactos estão principalmente associados à supressão de vegetação nativa, o que por sua vez causa interferências na fauna silvestre. Além disso, durante a realização das obras, há um aumento no risco de ocorrências de incêndios. No que diz respeito aos impactos sobre a fauna aquática, destaca-se que eles também estão interligados aos impactos do meio físico, especialmente ao assoreamento de cursos d'água durante a construção e riscos associados a acidentes envolvendo produtos perigosos durante as obras.

Diante do exposto, a implementação dos programas ambientais no âmbito do meio biótico, tem como objetivo principal minimizar os danos causados à fauna e flora na área de implantação do empreendimento. Para os impactos que não podem ser

minimizados, são sugeridas medidas compensatórias, como a reposição florestal, além da alocação de parte dos investimentos em Unidades de Conservação como compensação ambiental. Para mitigar os efeitos adversos sobre a fauna, são propostas medidas específicas, como a implementação de passagens de fauna.

No contexto socioeconômico, os efeitos adversos estão ligados à desapropriação de imóveis, resultando na perda de áreas produtivas. Além disso, durante a execução das obras, podem ocorrer interferências que afetam a rotina dos moradores locais e dos usuários da rodovia, como interferências no tráfego local. Adicionalmente, as atividades de construção podem causar incômodos à população lindeira devido à emissão de ruídos, vibrações e poeira. É importante ressaltar que esses impactos são de natureza temporária, limitando-se à fase de planejamento e construção.

Cumpre informar que, na hipótese de implantação do empreendimento, são previstos impactos positivos relacionados ao meio socioeconômico. Destacam-se a geração de empregos, a valorização dos imóveis existentes devido à implantação do empreendimento, que tende a atrair mais atividades econômicas para a região. Também é relevante mencionar o aumento nas receitas fiscais, tanto durante a fase de construção quanto durante toda a operação do empreendimento.

Por fim, ao considerar a hipótese de implantação do empreendimento, percebe-se que a necessidade de melhorar a segurança viária regional prevalece sobre os potenciais impactos adversos. Os impactos negativos ambientais, sociais e operacionais poderão ser prevenidos, mitigados e, quando necessário, compensados por medidas técnicas e programas ambientais adequados, consolidando o empreendimento como intervenção necessária, tecnicamente justificável e alinhada ao interesse público e ao desenvolvimento sustentável da região.

13. MEDIDAS DE CONTROLE

Este item descreve medidas para mitigar, monitorar, prevenir e controlar os impactos ambientais associados à instalação do Contorno Viário de Apucarana. O referido Contorno Viário terá seu início no km 197+500 da BR-369 no município de Arapongas/PR e será finalizado no km 247+100 da BR-376, próximo ao entroncamento com a PR-532, rodovia Irineu Sachelli, no município de Apucarana/PR, totalizando 14,86 km de extensão.

O objetivo das obras é melhorar o escoamento da produção regional, aumentar a segurança viária para os usuários da rodovia e promover a diminuição do fluxo no interior dos municípios interceptados, resultando em melhorias no tráfego para as populações municipais que necessitam utilizar a rodovia.

Os principais impactos ambientais de um empreendimento rodoviário ocorrem em sua fase de implantação, podendo afetar o meio biótico, físico e socioeconômico. Dessa forma, se faz necessária a adoção de medidas de controle durante as obras, por meio da aplicação dos programas de mitigação, monitoramento e compensação ambiental.

Assim, esse item consolida quinze programas ambientais voltados à mitigação ou compensação de impactos ambientais negativos e à potencialização de impactos positivos, abrangendo o meio físico, biótico e socioeconômico.

Ressalta-se que esses programas foram elaborados com base no Manual para elaboração de Estudos Ambientais com AIA e nas resoluções ISO 14001 e 14031 de 2015.

13.1. Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento

13.1.1. Apresentação e justificativa

Este programa visa garantir o cumprimento das normas técnicas e da legislação ambiental durante a execução das obras de implantação do empreendimento. Para isso, a supervisão ambiental nas frentes de obras busca identificar e verificar conformidades e possíveis não conformidades, tanto nas frentes de obras e canteiros de serviços quanto em seu entorno.

Nesse contexto, diversos aspectos do meio físico e biótico são considerados. Entre eles, destacam-se os processos de dinâmica superficial, a prevenção de contaminação do solo e da água, o gerenciamento adequado de resíduos sólidos e efluentes entre outros. Dessa forma, as medidas de controle previstas neste programa têm como objetivo assegurar a qualidade ambiental da obra, garantir a saúde dos trabalhadores e o bem-estar da população local.

Este programa tem natureza preventiva e corretiva, será adotado na fase de instalação do empreendimento, destina-se aos aspectos dos meios físico e biótico e sua aplicação será de médio prazo.

13.1.2. Objetivos

13.1.2.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é realizar a supervisão ambiental durante a execução das obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana, localizado entre o km 247+100 da BR-376, próximo ao entroncamento com a PR-532, rodovia Irineu Sachelli, no município de Apucarana/PR, e km 197+500 da BR-369 no município de Arapongas/PR.

13.1.2.2. Objetivos específicos

- Assegurar o cumprimento das medidas de controle estabelecidas nos programas de mitigação, monitoramento e compensação ambiental;
- Definir diretrizes para o cumprimento de normas ambientais para obras rodoviárias;
- Consolidar as medidas de controle ambiental de acordo com o tipo de frente de

obra e/ou área de intervenção, por meio do gerenciamento ambiental das obras;
- Reduzir o risco de ocorrências imprevistas que possam causar prejuízos à população do entorno, ao meio ambiente e ao próprio empreendimento;
- Garantir a implementação de ações corretivas necessárias para sanar não conformidades identificadas; e
- Avaliar a eficácia das ações mitigadoras implementadas.

13.1.3. Metas

As metas estabelecidas para o Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, são:

- Atender as não conformidades registradas dentro dos prazos estabelecidos;
- Reduzir ao máximo os impactos negativos ao meio físico, biótico e socioeconômico durante as obras;
- Capacitar os trabalhadores envolvidos nas obras quanto a gestão ambiental e boas práticas de construção;
- Implementar as medidas de controle previstas neste programa; e
- Realizar a supervisão das frentes de obra periodicamente, garantindo a conformidade ambiental.

13.1.4. Indicadores

Os indicadores de desempenho deste Programa são:

- Percentual de não conformidades atendidas dentro do prazo estabelecido;
- Número de impactos identificados durante a execução da obra;
- Percentual de trabalhadores capacitados em relação ao número total de trabalhadores;
- Percentual de medidas de controle implementadas conforme previsto; e
- Número de vistorias de supervisão realizadas no período.

13.1.5. Metodologia

13.1.5.1. Controle de processos de dinâmica superficial

O Programa de Controle de Erosão e Assoreamento estabelece as medidas a serem adotadas durante a execução do empreendimento para prevenir e mitigar problemas relacionados à erosão e ao assoreamento. Quaisquer desvios das diretrizes estabelecidas serão identificados por meio desse programa. Além disso, as vistorias de supervisão ambiental serão realizadas periodicamente, com o objetivo de fiscalizar o cumprimento das diretrizes ambientais estabelecidas e identificar eventuais não conformidades, estando diretamente alinhadas com as ações do programa mencionado. Durante as inspeções, devem ser observado aspectos relacionados à supressão da vegetação, manejo adequado do solo superficial, implantação de sistemas de drenagem provisória e permanente, bem como a adoção de medidas de controle de erosão e assoreamento. Adicionalmente, o monitoramento contínuo será realizado em áreas consideradas críticas, assegurando a eficácia das medidas aplicadas.

13.1.5.2. Prevenção de contaminação do solo e da água

As principais fontes de contaminação do solo e da água associadas às atividades incluem a movimentação e manutenção de máquinas e equipamentos, o gerenciamento inadequado de resíduos sólidos e efluentes sanitários, entre outros.
Para prevenir tais contaminações durante a execução das obras, devem ser adotadas diversas medidas, entre as quais se destacam:

- Equipamentos como geradores, compressores e bombas devem estar protegidos por contenções ou caixas de areia para evitar vazamentos de óleos e graxas no solo;
- As oficinas ou áreas de manutenção deverão ser cobertas e dispor de sistema de canaletas para coleta de eventuais vazamentos, interligados a caixas coletoras, as quais deverão ser objeto de manutenções periódicas;
- Os tambores de óleo combustível que abastecem os motosserras nas atividades de supressão de vegetação deverão dispor de sistemas móveis de contenção quando da ocorrência de eventuais vazamentos. Essa dinâmica deverá ocorrer durante todos os serviços de corte de vegetação;
- Todas as frentes de obras devem dispor de kits de emergência para atendimento a pequenos vazamentos de lubrificantes e combustíveis compostos de bandeja,

pá, material absorvente (serragem), luva e recipiente para armazenamento do material contaminado; e

- Caso haja solo contaminado, devem ser aplicadas medidas de mitigação, incluindo a raspagem do solo afetado e o recolhimento para destinação adequada.

Além disso, devem ser implementadas medidas para o gerenciamento adequado de resíduos sólidos e efluentes, as quais são detalhadas em programa específico.

Ressalta-se que inspeções regulares devem ser realizadas para garantir a aplicação efetiva dessas medidas de controle.

13.1.5.3. Controle operacional de desvios e sinalização provisórios

Esta medida compreende o conjunto de ações destinadas a alertar os usuários das vias locais, e a população lindeira que eventualmente transita nos locais de execução das obras com desvio provisório, sobre os riscos de acidentes envolvendo as atividades construtivas, de modo a minimizar os impactos sobre o tráfego local e garantir a segurança da população e dos trabalhadores durante a execução das obras. As principais ações são:

- Instalação de placas verticais e horizontais refletivas em trechos sob intervenção, conforme o Manual de Sinalização Rodoviária (DER, 2006). A sinalização inclui a indicação de limites de velocidade, início e fim de obras, dispositivos de canalização, curvas perigosas, presença de trabalhadores, tráfego de veículos pesados, e cruzamentos;
- Sinalização de obra indicando instalações provisórias, vias de circulação, desvios provisórios, vias locais utilizadas por veículos da obra e áreas restritas a pessoal autorizado;
- Realização de sinalização manual em trechos com maior fluxo de veículos, executada por colaboradores treinados;
- Promover treinamentos para colaboradores, com destaque para temas como direção defensiva; e
- Executar campanhas de comunicação por meio dos canais da concessionária para informar o público sobre o empreendimento, os prazos de execução e os desvios provisórios previstos durante as obras.

13.1.5.4. Procedimento de desativação ou interrupção temporária de frentes de obra

Em caso de paralisação temporária das obras, serão observados os seguintes procedimentos:

- O IAT será imediatamente comunicado e as atividades realizadas durante esse período serão registradas nos relatórios de acompanhamento do programa;
- As ações corretivas ou não conformidades ambientais em aberto serão atendidas conforme o procedimento de desativação;
- Em caso de paralisação em fase de terraplenagem, as medidas de controle de erosão serão implementadas, como ajustes de declividade nas plataformas em cortes ou aterros, manutenção de sistemas de drenagem e remoção de materiais que possam comprometer o funcionamento adequado da drenagem. As áreas expostas serão protegidas, e as pilhas de solo serão compactadas ou cobertas;
- A limpeza das frentes de obra será realizada e os equipamentos serão removidos;
- A sinalização será complementada para indicar a paralisação e reforçar a restrição de acesso. Desvios provisórios serão desativados e a sinalização restaurada;
- Também serão adotadas ações para evitar atração de fauna sinantrópica, como remoção de entulho e cuidados com a água acumulada, que pode ser foco de proliferação de vetores;
- Algumas atividades essenciais não poderão ser interrompidas, como colocação de bueiros e galerias, concretagem de obras especiais, e pavimentação asfáltica, entre outras justificadas;
- Em caso de paralisação temporária nas áreas de corte durante a substituição de solos, os trabalhos serão ajustados para regularizar a superfície e evitar pontos baixos ou acúmulo de água;
- Em caso de paralisação temporária de pontes e viadutos, a cravação de estacas continuará, enquanto a escavação de tubulões será suspensa, com vedação provisória; e
- Em caso de paralisação temporária nos canteiros de obra, deve ser previsto espaço para o armazenamento de materiais e equipamentos removidos.

Por fim, destaca-se que as áreas de apoio poderão continuar operando, salvo embargo. A paralisação de instalações industriais provisórias ocorrerá após a conclusão das atividades essenciais. Se a frente de obra for paralisada sem a paralisação das

instalações, as construtoras devem implementar a rastreabilidade dos insumos para garantir que não sejam direcionados às frentes paralisadas.

13.1.5.5. Procedimentos de conclusão das obras

Ao final das obras, será necessário realizar uma série de serviços para a desativação da obra e recuperação ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA), os quais não impedirão a operação da rodovia. Entre os serviços a serem executados, estão:

- Estabilização de feições erosivas e geotecnia dos aterros e cortes;
- Implantação de projeto paisagístico para operação da rodovia, controle da erosão e minimização do impacto visual;
- Limpeza das áreas afetadas e destinação adequada dos resíduos;
- Desmobilização e recuperação das áreas de apoio;
- Desativação de sistemas de tratamento de efluentes;
- Remoção de assoreamentos e recuperação de cursos d'água interceptados pela rodovia;
- Remoção de drenagem provisória; e
- Remoção da sinalização de obra e reinstalação da sinalização normal.

Por último, ressalta-se que a desativação e recuperação serão monitoradas durante a operação da rodovia, com verificações contínuas de conformidade e o encerramento das atividades de construção.

13.1.5.6. Gerenciamento de resíduos

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes, em conformidade com a legislação ambiental brasileira, detalha a gestão dos resíduos durante a implantação do empreendimento. Quaisquer desvios serão identificados por meio deste programa.

13.1.5.7. Verificação de canteiros de obras e áreas de apoio

Considerando que os canteiros de obras e as áreas de apoio possuem regras específicas de cadastro em agências governamentais, monitoramento e controle, os procedimentos para utilização dessas áreas estão descritos em programa específico. Contudo, a efetividade de tais ações serão monitoradas por meio deste programa.

13.1.5.8. Treinamentos

Serão realizados treinamentos de integração e periódicos para todos os integrantes da obra, abrangendo temas relacionados ao meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, visando à correta execução das atividades e à mitigação de impactos ambientais.

13.1.5.9. Supervisão ambiental das obras

A Concessionária manterá uma equipe de supervisão ambiental para auditar as ações da empreiteira, registrar conformidades e não-conformidades, propor medidas corretivas e elaborar relatórios. As não-conformidades identificadas serão registradas em Fichas de Ocorrência Ambiental, contendo informações detalhadas sobre a localização, gravidade, medidas corretivas e prazos. O acompanhamento dessas ocorrências será realizado com base em critérios específicos:

- Não atendida: correspondem àquelas em que as medidas não foram iniciadas e o impacto ambiental persiste;
- Pendente: referem-se a atendimentos parciais ou inadequados;
- Em Atendimento: indicam que as medidas corretivas foram iniciadas, mas ainda não foram concluídas; e
- Atendida: Nos casos em que as medidas foram completamente executadas.

É importante destacar que a evolução das ocorrências deve ser devidamente registrada, com a situação sendo documentada por meio de registros fotográficos.

13.1.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.1.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos materiais necessários para a implantação desse programa serão de responsabilidade da concessionária. Como materiais necessários para a realização das vistorias *in loco*, destacam-se:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;

- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar); e
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

Já os recursos humanos necessários são:

- 01 analista ambiental (engenheiro ambiental, engenheiro químico, engenheiro agrônomo ou florestal, geólogo e biólogo) para análise dos dados; e
- 01 técnico de campo para execução do monitoramento.

13.1.8. Sistema de registro e acompanhamento

A equipe de supervisão ambiental da Concessionária realizará vistorias técnicas regulares nas frentes de obras durante a execução do empreendimento, elaborando relatórios de monitoramento que documentem o cumprimento das medidas estabelecidas neste programa. Os relatórios serão enviados ao IAT com periodicidade semestral.

Caso sejam identificadas não conformidades, estas serão reportadas ao gerente de obras da empreiteira contratada e ao responsável da Concessionária, para que sejam adotadas as providências necessárias à resolução do problema.

13.1.9. Cronograma

As atividades do Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento serão realizadas durante todo o período das obras, com monitoramento contínuo nas frentes de serviço, estendendo-se até sua conclusão, conforme o **Quadro 48** .

Quadro 48 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Divulgação dos apontamentos junto à empreiteira	Mensal	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra
Relatório conclusivo das obras	Entrega única	Pós-obra

13.1.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destacam-se:

- Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;
- Lei Federal n° 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos;
- Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

13.1.11. Inter-relação com outros programas

Esse programa terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais;
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar;
- Programa de Monitoramento de Ruído;
- Programa de Gerenciamento da Supressão de Vegetação;

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- PAE; e
- Programa de Educação Ambiental.

13.1.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.** Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução N° 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

DER - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo. Manual de Sinalização Rodoviária. São Paulo: DER, 2006.

13.2. Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

13.2.1. Apresentação e justificativa

Durante a fase construtiva, são realizadas atividades de preparação das áreas, como remoção de solos, limpeza de terrenos, escavações, exploração de áreas de empréstimo, supressão da vegetação e retirada da camada superficial do solo, o que torna o terreno mais suscetível à formação de processos erosivos e consequentemente, ao assoreamento dos corpos d'água.

Além disso, o controle dos processos de dinâmica superficial é influenciado pelas características do solo e do relevo, além de ser impactado pela sazonalidade climática. Esta, em particular, pode aumentar a probabilidade de ocorrência de processos erosivos e deslocamentos de massa, especialmente no período chuvoso.

Portanto, durante a execução das obras, é necessária a implementação de medidas de controle ambiental para prevenir e minimizar esses processos. Ressalta-se que tais medidas serão implementadas tanto na Área Diretamente Afetada (ADA) quanto na Área de Influência Direta (AID).

13.2.2. Objetivos

13.2.2.1. Objetivo geral

A implementação desse programa objetiva propor medidas preventivas e corretivas para controlar a erosão e o assoreamento causados pelas atividades da obra, minimizando os impactos ambientais, e garantir a recuperação das áreas afetadas após o término das atividades, com a implementação de procedimentos de desativação e recuperação.

13.2.2.2. Objetivos específicos

- Implementar ações preventivas e corretivas para controle de erosão e assoreamento causados pelas obras; e
- Garantir a execução das obras com menor impacto ambiental e a recuperação das áreas afetadas após a conclusão.

13.2.3. Metas

Para esse programa, serão consideradas as seguintes metas:

- Implantar sistemas de drenagem provisória nas áreas com alta susceptibilidade à erosão e ao assoreamento, além de implantar o sistema de drenagem definitivo;
- Implementar as medidas ambientais estabelecidas neste programa com o propósito de prevenir e mitigar a ocorrência de processos erosivos e o assoreamento de sistemas de drenagem; e
- Monitorar os pontos críticos suscetíveis à erosão e assoreamento, registrando os resultados em relatórios de acompanhamento e monitoramento.

13.2.4. Indicadores

Os indicadores necessários para esse programa são:

- Percentual de conclusão da implantação de sistemas de drenagem;
- Percentual de medidas ambientais implementadas em relação ao total de medidas ambientais estabelecidas, para mitigar os processos erosivos e assoreamento de sistemas de drenagem; e
- Percentual de pontos críticos monitorados.

13.2.5. Metodologia

13.2.5.1. Planejamento de serviços

O planejamento dos serviços visa garantir a eficácia das medidas adotadas na prevenção e mitigação de processos erosivos e do assoreamento dos cursos d'água. Nesse contexto, na etapa de planejamento, devem ser considerados principalmente:

- **Projetos de engenharia**: Devem incluir a instalação de dispositivos de sistemas de drenagem provisória em áreas críticas. Esses dispositivos devem ser projetados para prevenir e controlar processos erosivos, levando em conta as características geológico-geotécnicas específicas da área de intervenção;
- **Diagnóstico e manutenção de dispositivos existentes**: Deve ser realizada uma avaliação dos dispositivos de drenagem já instalados. Caso seja necessário, deve-se realizar uma limpeza para garantir seu funcionamento;

- **Cronograma:** A realização de serviços de terraplenagem deve ser planejada de forma a evitar períodos de chuvas intensas, minimizando-se a permanência de solo exposto nessas épocas; e
- **Monitoramento:** Durante a execução das obras, deve ser realizado o monitoramento contínuo das áreas críticas.

13.2.5.2. Controle da remoção de vegetação

A remoção de vegetação deve ser previamente delimitada para evitar supressões indevidas, seguindo rigorosamente os limites do polígono de obras. Deve ser restrita ao mínimo necessário, visando minimizar impactos ambientais, proteger o solo e manter a estabilidade do terreno.

13.2.5.3. Verificação de canteiros de obras e áreas de apoio

Após a remoção da vegetação, serão adotadas medidas para minimizar o risco de erosão, incluindo:

- Armazenamento da camada superficial do solo em áreas protegidas contra erosão e contaminação, mantendo distância de canais de drenagem e áreas inundadas; e
- Instalação de dispositivos provisórios de contenção ao redor das áreas de armazenamento para prevenir o carreamento de sedimentos e partículas do solo para áreas mais baixas, drenagens e cursos d'água.

13.2.5.4. Controle da erosão e do assoreamento

Para a realização do controle de erosão e assoreamento, são necessárias as seguintes etapas:

- Planejar a execução das obras priorizando a movimentação de solo no período seco e reforçando as estruturas de contenção durante o período chuvoso;
- Instalar dispositivos dissipadores de energia adequados nas áreas de escavação/corte e aterro, bem como nos pontos de lançamento dos sistemas de águas pluviais;
- Restringir a circulação de máquinas pesadas às rotas indicadas para evitar compactação desnecessária do solo;

- Recompor a geometria de taludes com feições erosivas, incluindo a proteção com revestimento vegetal;
- Instalar dispositivos de drenagem provisória adicionais capazes de, dentro das limitações possíveis, captar, conduzir e dissipar as águas pluviais com o mínimo de perda de solo, ou seja, com o mínimo de impacto nas áreas adjacentes à ADA, em especial os recursos hídricos superficiais; e
- Acompanhar sistematicamente áreas críticas para avaliar o impacto do assoreamento nas drenagens.

13.2.5.5. Sistema de drenagem provisória

O sistema de drenagem provisória engloba todos os serviços de controle de escoamento superficial para evitar a infiltração e/ou erosões nos terrenos em decorrência do fluxo de águas oriundas de precipitações pluviométricas. Engloba também as drenagens necessárias nas vias de acesso provisórias.

Durante a execução das obras, poderão ser instalados os seguintes dispositivos de drenagem provisória:

- Proteção em linha sacaria;
- Proteção com manta geotêxtil;
- Proteção em linha de sacaria, envolvida com manta geotêxtil;
- Enrocamento com pedra rachão e;
- Bacia de sedimentação.

Ressalta-se que, para garantir o bom funcionamento dos sistemas de drenagem provisória durante as obras, devem ser realizadas inspeções regulares, especialmente após a ocorrência de chuvas intensas.

13.2.5.6. Sistema de drenagem permanente

O sistema de drenagem permanente é projetado para captar e direcionar as águas pluviais que atingem a plataforma das pistas, utilizando diversos dispositivos, como:

- ✓ *Sarjetas de corte*

Têm a função de captar as águas que caem sobre a plataforma e os taludes de corte, conduzindo-as longitudinalmente até a transição entre o corte e o aterro. Os principais

tipos de revestimento para as sarjetas incluem concreto, alvenaria de tijolos, alvenaria de pedra argamassada, pedra arrumada revestida e revestimento vegetal.

- ✓ *Sarjeta de aterro*

A utilização deste dispositivo tem por objetivo captar as águas precipitadas sobre a plataforma rodoviária, de modo a evitar processos erosivos nos taludes de aterro.

- ✓ *Valeta de canteiro central*

A valeta tem a função de captar as águas das pistas e do canteiro central, conduzindo-as longitudinalmente até serem direcionadas para as caixas coletoras de bueiros.

- ✓ *Caixas coletoras*

As caixas coletoras captam águas pluviais das sarjetas de corte ou valetas de proteção, direcionando-as para as galerias.

- ✓ *Condutos de ligação*

São tubos de concreto que conectam as caixas coletoras e de passagem, direcionando as águas pluviais para um deságue seguro.

- ✓ *Caixas de passagem*

São caixas de concreto sem tampão externo, usadas para conectar as galerias aos condutos de ligação e à junção de condutos intermediários.

13.2.5.7. Verificação de canteiros de obras e áreas de apoio

As erosões identificadas em áreas de terraplanagem ou decorrentes das alterações provocadas pela obra serão corrigidas ou estabilizadas no menor prazo possível.
As medidas de correção e estabilização incluem:

- Desvio do escoamento superficial de montante de feições erosivas;
- Correção de sulcos e ravinas;
- Remoção ou compactação de pilhas de solo; e
- Entre outras ações necessárias para preservar a integridade do local.

13.2.5.8. Monitoramento de pontos críticos em relação à ocorrência de processos erosivos

Deverá ser realizado o monitoramento das áreas identificadas como pontos críticos, devido ao risco de erosão e assoreamento de corpos d'água, com a implementação de medidas de mitigação adequadas.

Durante as vistorias aos pontos de controle, devem ser realizados registros através de fotografias georreferenciadas, além de anotações especificando a descrição das características dos processos, tais como dimensão, origem e condicionantes, com vistas a realizar uma verificação dos impactos de eventuais assoreamentos. Além disso, serão registradas eventuais não conformidades em ficha de acompanhamento de obras padrão.

13.2.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.2.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos materiais necessários para a implantação desse programa serão de responsabilidade da concessionária. Como materiais necessários para a realização das vistorias *in loco*, destacam-se:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar); e
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- 01 analista ambiental (engenheiro ambiental, engenheiro químico, engenheiro agrônomo ou florestal, geólogo e biólogo) para análise dos dados; e
- 01 técnico de campo para execução do monitoramento.

13.2.8. Sistema de registro e acompanhamento

Durante a execução das obras, serão realizadas vistorias periódicas, com maior intensidade nos períodos chuvosos e durante as atividades de terraplanagem, a fim de garantir a implementação das medidas previstas neste programa. As inspeções serão documentadas nos relatórios de acompanhamento das obras, com registros fotográficos e detalhamento das ações executadas. Os relatórios serão enviados ao IAT semestralmente.

13.2.9. Cronograma

O controle de erosão e assoreamento será executado de acordo com o cronograma apresentado a seguir, representado no **Quadro 49**.

Quadro 49 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Planejamento dos serviços	Inicial	Pré-obra
Controle de remoção da vegetação	Inicial	Pré-obra
Manejo do solo superficial	Contínuo	Durante a obra
Controle da erosão e assoreamento	Contínuo	Durante a obra
Sistema de drenagem provisória	Inicial	Durante a obra
Sistema de drenagem permanente	Contínuo	Durante a obra
Recuperação de processos erosivos e sedimentação	Quando necessário	Durante a obra
Monitoramento de pontos críticos	Mensal	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.2.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destacam-se:

- Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 303/2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente; e
- Resolução CONAMA nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

13.2.11. Inter-relação com outros programas

Esse programa terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; e
- Programa de Gerenciamento da Supressão de Vegetação.

13.2.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 3 ago. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Institui a Política Nacional do Meio Ambiente**. Diário Oficial da União, Brasília, 2 set. 1981.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. Diário Oficial da União, Brasília, 13 maio. 2002.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

13.3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

13.3.1. Apresentação e justificativa

As atividades relacionadas a implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR podem impactar negativamente a qualidade das águas superficiais dos cursos d'água do entorno, devido ao risco de contaminação por diversas fontes de poluição. Portanto, este programa propõe medidas de controle e monitoramento para mitigar esses impactos e garantir que a qualidade da água desses cursos hídricos esteja em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005.

13.3.2. Objetivos

13.3.2.1. Objetivo geral

Este programa tem como objetivo geral avaliar o impacto real das obras sobre os cursos d'água na área de influência do empreendimento, além de identificar potenciais falhas na eficácia das medidas de controle de processos erosivos e assoreamento.

13.3.2.2. Objetivos específicos

- Identificar medidas preventivas e corretivas para proteger os recursos hídricos afetados pela execução das obras; e
- Monitorar a qualidade das águas nos corpos hídricos próximos às obras, considerando variáveis físico-químicas e biológicas.

13.3.3. Metas

- Caracterizar os recursos hídricos presentes na área de influência, avaliando sua condição antes do início das obras;
- Implementar medidas preventivas e corretivas previstas neste programa para todos os recursos hídricos impactados pelas obras;
- Avaliar o atendimento dos pontos monitorados quanto aos padrões estabelecidos para os parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade de água conforme estipulados pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

13.3.4. Indicadores

- Número de recursos hídricos caracterizados previamente às obras em relação ao total de recursos hídricos identificados;
- Percentual de implementação das medidas preventivas e corretivas em relação ao total de medidas previstas; e
- Percentual de pontos monitorados em conformidade com os parâmetros da Resolução CONAMA nº 357/2005.

13.3.5. Metodologia

13.3.5.1. Monitoramento de cursos d'água

13.3.5.1.1. Seleção dos pontos de monitoramento

Os pontos de monitoramento serão selecionados priorizando áreas próximas as obras, depósitos de material excedente (DME) e usinas de asfalto e britagem, devido ao risco potencial de contaminação, respeitando as Áreas de Preservação Permanente. As coletas serão feitas a montante e a jusante das obras para avaliar o impacto. Mapas serão elaborados para indicar as áreas de intervenção e os pontos monitorados.

13.3.5.1.2. Parâmetros físico-químicos

O monitoramento da qualidade das águas tem como objetivo identificar alterações causadas pelas atividades das obras nos cursos d'água, quantificar os impactos ambientais e avaliar a eficácia das medidas de controle, especialmente aquelas voltadas para o controle de erosão, assoreamento e a eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes e resíduos em áreas de apoio.

As coletas e análises laboratoriais serão realizadas, seguindo os parâmetros estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357/2005 e SMA 100/2013. Os parâmetros monitorados incluem:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Demanda Química de Oxigênio (DQO);
- Oxigênio Dissolvido;
- Cor;
- Turbidez;

- pH;
- Óleos e Graxas;
- Temperatura da Água;
- Temperatura Ambiente; e
- Coliformes Totais.

A primeira análise será realizada antes do início das obras e servirá como referência para o monitoramento durante e após a execução das atividades. Os resultados obtidos a jusante das obras indicarão a eficácia das medidas de controle ambiental implementadas.

13.3.5.1.3. Monitoramento visual

Será realizada uma vistoria prévia em todos os cursos d'água interceptados pelo traçado do empreendimento, antes do início das obras, para caracterizar a condição atual do local, com registro fotográfico.
Os processos de assoreamento serão monitorados durante toda a execução das obras. Para isso, serão definidos pontos de controle em locais representativos ou considerados críticos, permitindo a verificação sistemática dos impactos efetivos do assoreamento nas drenagens.

13.3.5.1.4. Apresentação e análise de dados

As principais drenagens influenciadas pelo empreendimento são classificadas como águas doces de Classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.
O monitoramento visa identificar alterações na qualidade da água causadas pelas obras. Os resultados das análises serão apresentados em planilhas com datas de coleta, comparações com a legislação vigente e coletas anteriores, acompanhados de registros fotográficos e laudos laboratoriais.

13.3.5.2. Medidas de controle e mitigação

13.3.5.2.1. Controle de contaminação de superfícies

Equipamentos como geradores e bombas serão protegidos com contenções ou caixas de areia para evitar vazamentos de óleos e graxas no solo.

13.3.5.2.2. Controle de produção de efluentes contaminantes e condições sanitárias

As frentes de trabalho e o canteiro de obras terão instalações sanitárias adequadas, prevenindo a contaminação do solo e dos cursos d'água do entorno.

13.3.5.2.3. Drenagem provisória

Sistemas de drenagem provisória serão implementados antes das obras para proteger os cursos d'água, minimizar erosões e reduzir o transporte de sedimentos, prevenindo o assoreamento dos cursos d'água interceptados.

É importante ressaltar que informações mais abrangentes sobre os dispositivos de drenagem provisória que serão instalados estão disponíveis no Programa de Controle de Erosão e Assoreamento.

13.3.5.2.4. Escoamento das águas sobre áreas de aterro e cortes

Durante a etapa de obras, as áreas de aterro e cortes serão direcionadas e conduzidas de forma a evitar a formação de processos erosivos com implantação de sistemas de drenagens provisórias ou definitivas.

13.3.5.2.5. Controle de áreas instáveis

Serão aplicadas medidas como revegetação, proteção de solos desagregados, compactação de aterros e controle de inclinações para evitar instabilidades nas frentes de obra.

13.3.5.2.6. Proteção superficial e dos cursos d'água

Medidas provisórias serão adotadas para proteger superfícies como taludes e saias de aterro, utilizando camadas vegetais, lonas plásticas e dispositivos como bacias de sedimentação e enrocamento com pedras.

13.3.5.2.7. Planejamento dos serviços de terraplenagem

As atividades de terraplenagem serão realizadas preferencialmente fora do período chuvoso, conforme estabelecido no Programa de Controle de Erosão e Assoreamento. Dispositivos de retenção serão utilizados para evitar o transporte de sedimentos.

13.3.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.3.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos materiais necessários à execução do presente programa são:

- Réguas milimétricas;
- Equipamentos de coleta de água;
- Caneta para identificação dos frascos, com tinta resistente à água ou etiqueta adesiva;
- Ficha de coleta;
- Frascarias e material para acondicionamento de amostras;
- Equipamentos laboratoriais necessários à realização das análises;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI); e
- Equipamento para obtenção de registros fotográficos.

Quanto aos recursos humanos, a Concessionária é responsável pela execução e coordenação geral do programa, o qual poderá ser executado por consultoria especializada (contratada/conveniada).

13.3.8. Sistema de registro e acompanhamento

A equipe de supervisão ambiental da Concessionária realizará vistorias técnicas regulares nas frentes de obras durante a execução do empreendimento, elaborando relatórios de monitoramento que documentem o cumprimento das medidas estabelecidas neste programa. Os relatórios serão enviados ao IAT com periodicidade semestral.

Caso sejam identificadas não conformidades, estas serão reportadas ao gerente de obras da empreiteira contratada e ao responsável da Concessionária, para que sejam adotadas as providências necessárias à resolução do problema.

13.3.9. Cronograma

O monitoramento da qualidade das águas superficiais será executado de acordo com o cronograma apresentado a seguir, apresentado no **Quadro 50.**

Quadro 50 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Seleção dos pontos de monitoramento	Antes do início das obras	Pré-obra
Monitoramento visual	Periodicamente	Durante a obra
Coleta e análise de água	Semestral	Durante a obra
Implementação de medidas de controle e mitigação	Quando necessário	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.3.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destacam-se:

- Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

13.3.11. Inter-relação com outros programas

O programa apresenta relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;

- Plano de Ação de Emergência (PAE); e
- Programa de Educação Ambiental.

13.3.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010 – **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União,02 de agosto de 2010. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos.html>.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da União, 2022. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2022/decreto-10936-12-janeiro-2022-792233-publicacaooriginal-164412-pe.html>.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mar. 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf>.

13.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

13.4.1. Apresentação e justificativa

A implantação do empreendimento gerará resíduos sólidos provenientes da construção e frentes de trabalho, como resíduos comuns, inertes, de saúde e, possivelmente, solos contaminados. Este programa visa garantir o manejo adequado dos resíduos sólidos, minimizando impactos ambientais e atendendo à Resolução CONAMA nº 307/2022 e à Lei Federal nº 12.305/2010, além de garantir a destinação apropriada dos efluentes sanitários, conforme o Decreto nº 8.468/76, para lançamento na rede pública.
As diretrizes do PGRS, abrangendo classificação, segregação, reciclagem e destinação final, devem ser aplicadas por todas as empreiteiras durante toda a obra, reduzindo os impactos ao meio ambiente.

13.4.2. Objetivos

13.4.2.1. Objetivo geral

Este programa objetiva estabelecer diretrizes e procedimentos para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados durante as obras de instalação do Contorno Viário de Apucarana/PR.

13.4.2.2. Objetivos específicos

- Garantir a segregação, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, conforme legislações ambientais vigentes;
- Conscientizar os trabalhadores sobre higiene ocupacional e gerenciamento de resíduos;
- Reduzir a geração de resíduos por meio da reutilização e reciclagem, minimizando o descarte final; e
- Garantir o gerenciamento adequado de efluentes líquidos nos canteiros de obras.

13.4.3. Metas

- Destinar adequadamente os resíduos sólidos gerados durante as obras;
- Priorizar a reciclagem dos resíduos gerados, sempre que possível;
- Destinar adequadamente os efluentes líquidos gerados durante as obras;

- Realizar treinamentos com os trabalhadores das frentes de obras; e
- Atender integralmente a todas não conformidades registradas.

13.4.4. Indicadores

- Quantidade (tonelada) de resíduos tratados e/ou destinados adequadamente conforme as legislações e normas vigentes;
- Percentual de resíduos reciclados em relação ao total gerado na obra;
- Quantidade (m³) de efluentes líquidos destinados adequadamente conforme as legislações e normas vigentes;
- Número de trabalhadores capacitados com a temática do programa; e
- Número de ocorrências relacionadas ao gerenciamento de resíduos atendidas, em comparação com o total registrado.

13.4.5. Metodologia

13.4.5.1. Gerenciamento de resíduos sólidos

13.4.5.1.1. Geração

Durante a implantação do empreendimento, serão gerados diversos tipos de resíduos sólidos, incluindo orgânicos e recicláveis (papel, plástico, metal e vidro), inertes (pedras, solos e entulhos), resíduos de oficinas (embalagens, estopas, peças, pneus, lâmpadas) e resíduos das frentes de obras (sobras de material elétrico, ferragens, madeiras). Todos os resíduos serão gerenciados conforme a Lei nº 12.305/2010 e Decreto nº 10.936/22.

Também serão seguidas as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/2002, que trata especificamente dos resíduos da construção civil, classificando-os nas seguintes categorias:

> "**I - Classe A -** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
>
> a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
>
> b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; e

IV - Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde".

Além disso, os resíduos sólidos gerados durante a implantação do empreendimento serão classificados de acordo com os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, conforme a norma ABNT NBR 10.004/2004, que categoriza os resíduos em perigosos (classe I) e não-perigosos (classes IIA e IIB).

Com base nessa classificação, todos os resíduos gerados na obra deverão ser segregados, identificados e registrados no inventário de controle de geração de resíduos sólidos da obra. A destinação adequada de cada tipo de resíduo será comprovada nos relatórios de acompanhamento da obra.

13.4.5.1.2. Manuseio e segregação

Essa etapa consiste na identificação dos resíduos gerados nas frentes de obra e sua correta separação, a qual será realizada no momento da geração. A segregação adequada evita que ocorra a contaminação entre as classes de resíduos, além de possibilitar maior aproveitamento dos resíduos recicláveis.

Destaca-se a importância do uso de EPIs apropriados para a realização dessa tarefa, visando à segurança dos trabalhadores durante a manipulação dos resíduos.

13.4.5.1.3. Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos deve ser realizado conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001, visando reduzir o impacto ambiental e garantir o aproveitamento dos materiais recicláveis. Isso assegura a destinação adequada dos resíduos de acordo com as normas e legislações aplicáveis.

O **Quadro 51** apresenta o padrão de cores recomendado para o acondicionamento dos resíduos, conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001, dependendo dos tipos de resíduos gerados.

Quadro 51 - Padrão de cores dos recipientes para acondicionamento de resíduos sólidos, conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001.

AZUL	VERDE	AMARELO	VERMELHO	LARANJA	CINZA	MARROM	PRETO
PAPEL	VIDRO	METAL	PLÁSTICO	PERIGOSO	NÃO RECICLÁVEL	ORGÂNICO	MADEIRA

13.4.5.1.4. Armazenamento temporário

O armazenamento temporário dos resíduos sólidos gerados durante a implantação do empreendimento seguirá as normas vigentes, como a ABNT NBR 10.004/2004, NBR 11.174/1990, NBR 12.235/1992 e a Resolução CONAMA nº 275/2001. O local de armazenamento deve ser adequado, considerando fatores como distância de áreas habitadas e corpos d'água, e cumprir as normas de segurança, a fim de minimizar impactos socioambientais.

13.4.5.1.5. Transporte

Os resíduos serão quantificados antes do transporte, para a geração do Manifesto para Transporte de Resíduos (MTR) no Sistema SIGOR, com controle de dados via inventário mensal. O transporte seguirá as normas vigentes, com movimentação interna realizada por meios convencionais e o transporte externo feito por empresas especializadas, cadastradas pelo órgão fiscalizador, se necessário.

13.4.5.1.6. Destinação

Os locais de destinação dos resíduos sólidos estarão devidamente licenciados. Movimentações de resíduos recicláveis doados ou comercializados serão devidamente documentadas.

13.4.5.2. Gerenciamento de efluentes líquidos

Durante a implantação do empreendimento, serão gerados dois tipos principais de efluentes, os domésticos oriundos de banheiros químicos e canteiros de obras, e os oleosos provenientes da manutenção de máquinas e equipamentos.

Para garantir a preservação do solo e da água, serão adotadas as seguintes medidas de controle:

Efluentes sanitários

- Instalação de banheiros químicos em locais seguros e de fácil acesso, com coleta por caminhões limpa-fossa e destinação a estações de tratamento de esgoto;
- A empresa contratada para fornecer os sanitários deverá possuir licença e estar em conformidade com as legislações vigentes;
- Realização periódica da manutenção dos banheiros para garantir a saúde dos trabalhadores e a proteção ambiental; e
- Efluentes dos canteiros poderão passar por tratamento primário em fossas sépticas e sumidouros, de acordo com as normas da ABNT.

Efluentes oleosos

- As oficinas e os pátios de lavagem de veículos serão dotados de dispositivos de separação e retenção de óleos, graxas e sedimentos;
- Óleos e graxas residuais serão armazenados adequadamente e enviados para empresas especializadas;
- Kits para contenção de pequenos vazamentos estarão disponíveis nas frentes de serviço;
- Em caso de solo contaminado, a área será limpa, e os resíduos serão destinados corretamente;
- Os caminhões betoneiras serão lavados somente nas áreas autorizadas.

Além disso, será realizado um trabalho de conscientização com os trabalhadores das obras, orientando-os sobre o descarte adequado de efluentes líquidos.

Por fim, a geração e destinação de todos os resíduos e efluentes do empreendimento serão registradas nos inventários correspondentes e acompanhadas pelos Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e Certificados de Destinação Final (CDF).

13.4.5.3. Treinamento dos trabalhadores

Os trabalhadores das frentes de obras participarão de treinamentos periódicos sobre normas de segurança, uso adequado de EPIs, riscos à saúde e temas ligados à reciclagem e minimização da geração de resíduos.

Esses treinamentos incentivarão a adoção de práticas sustentáveis no gerenciamento de resíduos sólidos durante as obras, abrangendo todas as etapas, desde a geração e coleta até a destinação final adequada.

13.4.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.4.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos materiais necessários para a execução do programa incluem:

- Contenedores de vários tipos e em quantidade suficiente para o atendimento das várias frentes de obra e áreas de apoio;
- Veículos para o recolhimento dos resíduos nas frentes de obra;
- Central de resíduos para o recebimento, segregação e armazenamento provisório dos resíduos coletados nas frentes de obra e áreas de apoio, em consonância com as normas NBR 12.235 e 11.174;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI); e
- Equipamento para obtenção de registros fotográficos.

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- 1 Técnico de Meio Ambiente; e
- 1 Analista Ambiental.

13.4.8. Sistema de registro e acompanhamento

Durante a execução das obras, será realizado o registro e monitoramento da gestão dos resíduos e o cumprimento das normas ambientais. Dessa forma, cada construtora deverá informar e comprovar a destinação dos resíduos gerados por meio de inventários

atualizados e documentação comprobatória, enviados mensalmente à concessionária e incluídos nos relatórios semestrais encaminhados ao IAT. A comprovação da destinação será feita pelo Manifesto de Transporte de Resíduos ou por documentos equivalentes, quando aplicável.

13.4.9. Cronograma

Esse programa será executado ao longo de todo o período de obras. Sua execução pode ser prorrogada caso todas as ocorrências ambientais não sejam sanadas pelas construtoras e concessionária. Abaixo, no **Quadro 52** é apresentado o Cronograma de execução.

Quadro 52 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Treinamento dos trabalhadores	Periodicamente	Durante a obra
Gerenciamento de resíduos sólidos	Contínuo	Durante a obra
Gerenciamento de efluentes líquidos	Contínuo	Durante a obra
Relatório de acompanhamento interno	Mensal	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.4.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destacam-se:

- ABNT NBR 10.004 – Classificação de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 12.235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- ABNT NBR 11.174 – Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes;
- ABNT NBR 13221 – Transporte terrestre de resíduos;
- ABNT NBR 9191 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio.
- Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- LEI Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil; e

- Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012 - Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA.

13.4.11. Inter-relação com outros programas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento; e
- Programa de Educação Ambiental.

13.4.12. Referências bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9.191:2008. **Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=T0J1SURNKzVGWG92c09SVHVwb0RzSVJ0eklCSUlGYnE=>.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 10004:2004. **Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 11.174/1990. **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento.** Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: < https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=5044>.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 12.235/1992. **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.** Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: < https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=2926>.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13.221:2023. **Transporte terrestre de produtos perigosos -Resíduos.** Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=VEovMThZY0RTL2NtSWNtS1pjc1VtQlRKTzFGNENqRHpHWitFc3QzTENkND0=>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-

2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução N° 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Diário Oficial da União, 5 de julho de 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 448, de 18 de janeiro de 2012. **Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA**. Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: < https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=652>.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da União, 2022. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2022/decreto-10936-12-janeiro-2022-792233-publicacaooriginal-164412-pe.html>

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010 – **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Diário Oficial da União,02 de agosto de 2010. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos.html>.

13.5. Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar

13.5.1. Apresentação e justificativa

Para a implantação do Contorno Viário de Apucarana se faz necessária a utilização de caminhões e máquinas pesadas como escavadeiras e tratores, gerando emissões atmosféricas e material particulado, o que pode causar incômodos à população.
Nesse sentido, esse programa visa minimizar os impactos ambientais da poluição atmosférica, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 506/2024, que define os padrões nacionais de qualidade do ar e suas diretrizes de aplicação. As medidas de controle serão implementadas nas áreas de obra e nas vias de acesso, garantindo que os níveis de emissões atmosféricas permaneçam dentro dos limites legais, preservando a saúde dos trabalhadores e da população local.

13.5.2. Objetivos

13.5.2.1. Objetivo geral

O objetivo deste programa é implementar medidas e ações destinadas a mitigar os impactos das obras relacionados à emissão de poluentes, preservando a qualidade do ar afetada pelos meios de transporte envolvidos.

13.5.2.2. Objetivos específicos

- Estabelecer o controle e monitoramento contínuo das fontes de emissões atmosféricas durante a realização das obras; e
- Manutenção da qualidade do ar, através da redução das emissões fugitivas e de gases e particulados, decorrentes da movimentação e operação inadequada de veículos, máquinas e equipamentos durante as obras.

13.5.3. Metas

- Garantir o cumprimento integral da legislação ambiental relacionada à emissão de fumaça preta por veículos a diesel, utilizando o método da Escala *Ringelmann* Reduzida;
- Atender as não conformidades identificadas relacionadas às emissões atmosféricas das obras; e

- Atender as solicitações da comunidade lindeira.

13.5.4. Indicadores

- Níveis de emissão de fumaça preta proveniente de veículos movidos a diesel em conformidade com os padrões estabelecidos;
- Percentual de não conformidades identificadas e solucionadas dentro do prazo estabelecido; e
- Percentual de solicitações da comunidade atendidas em relação ao total recebido.

13.5.5. Metodologia

- Umidificar o material extraído durante escavações e regularização do terreno para evitar a emissão excessiva de partículas, especialmente em áreas com população próxima;
- Umedecer as áreas de estocagem e vias internas com carros-pipa, principalmente no período seco;
- Transportar material de escavações/fundações em caminhões cobertos com lona, umidificado quando necessário, para evitar a formação de poeira;
- Controlar o fluxo de veículos nas obras e vias internas para minimizar a formação de poeira;
- Realizar manutenção periódica nos equipamentos e veículos para reduzir a emissão de poluentes, conforme o PROCONVE;
- Monitorar a emissão de fumaça preta dos veículos movidos a diesel com a Escala *Ringelmann* Reduzida;
- Proibir a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica; e
- Realizar *checklists* periódicos nos equipamentos para garantir a manutenção e evitar emissões excessivas e vazamentos de óleos.

13.5.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.5.7. Recursos materiais e humanos

A Concessionária será responsável pelos recursos materiais necessários à execução deste programa, bem como pela execução e acompanhamento do programa, que ficará a cargo de uma equipe especializada em meio ambiente.

13.5.8. Sistema de registro e acompanhamento

A equipe de supervisão ambiental da Concessionária realizará vistorias técnicas regulares nas frentes de obras durante a execução do empreendimento, elaborando relatórios de monitoramento que documentem o cumprimento das medidas estabelecidas neste programa. Os relatórios serão enviados ao IAT com periodicidade semestral.

Caso sejam identificadas não conformidades, estas serão reportadas ao gerente de obras da empreiteira contratada e ao responsável da Concessionária, para que sejam adotadas as providências necessárias à resolução do problema.

13.5.9. Cronograma

O monitoramento e controle de emissões atmosféricas será executado de acordo com o cronograma apresentado a seguir no **Quadro 53**.

Quadro 53 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Implementação das medidas de controle e monitoramento	Contínuo	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.5.10. Atendimentos a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destacam-se:

- Resolução CONAMA nº 506 de julho de 2024 - Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação; e
- NBR 6016 de junho de 2015 - Gás de escapamento de motor Diesel - Avaliação de teor de fuligem com a escala de *Ringelmann*.

13.5.11. Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento da Supressão de Vegetação; e
- Programa de Educação Ambiental.

13.5.12. Referências bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6.016:2015. **Gás de escapamento de motor a diesel – Avaliação do teor de fuligem**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=MjBGYnl3VEdFN2k3dmdJcW52bFlkL0I1Wi91YzFobDBxUGhJSjhmbGNyTT0=>.

CONAMA. Resolução nº 506, de 5 de julho de 2024. **Estabelece novos padrões nacionais de qualidade do ar e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 2024. Disponível em: http://www.mma.gov.br.

13.6. Programa de Monitoramento e Controle de Ruído

13.6.1. Apresentação e justificativa

O ruído gerado durante as obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana origina-se do funcionamento de máquinas e equipamentos utilizados no processo construtivo, como tratores, escavadeiras, bate-estacas e serras. Essas atividades podem resultar em poluição sonora, causando incômodos à população residente no entorno do empreendimento.

Nesse contexto, se faz necessário implementar medidas preventivas e mitigadoras tanto nas frentes de obras quanto nas vias de acesso, de forma a manter os níveis de ruídos compatíveis com a manutenção da saúde dos trabalhadores e dos moradores das imediações das obras dentro dos padrões da legislação vigente.

13.6.2. Objetivos

13.6.2.1. Objetivo geral

Este programa possui o objetivo de monitorar os níveis de ruídos decorrentes das obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana, bem como propor medidas com vistas a controlar e minimizar o incômodo sonoro, quando necessário.

13.6.2.2. Objetivos específicos

- Definir os locais para a realização do monitoramento de ruídos;
- Identificar as principais fontes de ruído geradas pelas atividades da obra e implementar um plano periódico de manutenção preventiva para equipamentos, máquinas e veículos, com o objetivo de minimizar as emissões sonoras; e
- Estabelecer e manter um canal de comunicação eficiente com a comunidade lindeira, assegurando o registro e o atendimento integral de todas as solicitações recebidas.

13.6.3. Metas

- Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos, máquinas e veículos nas frentes de obras;
- Manter o nível de ruído dentro dos padrões aceitáveis;

- Realizar campanhas semestrais de monitoramento de ruído; e
- Atender as solicitações da comunidade lindeira.

13.6.4. Indicadores

- Percentual de equipamentos, máquinas e veículos com manutenção preventiva realizada dentro do prazo estabelecido;
- Percentual de medições de ruído em conformidade com os padrões legais;
- Percentual de campanhas de monitoramento de ruído realizadas conforme o cronograma semestral; e
- Percentual de solicitações da comunidade atendidas dentro do prazo estabelecido.

13.6.5. Metodologia

13.6.5.1. Controle de fontes de emissão de ruído

- As atividades serão restritas, sempre que possível, ao período diurno (7h às 19h), minimizando os incômodos à população vizinha;
- Priorizar o uso de máquinas e equipamentos de baixa emissão sonora;
- Realizar manutenções e regulagens periódicas em máquinas, equipamentos e veículos, garantindo o cumprimento dos padrões de ruído e a preservação das características originais dos sistemas de escapamento;
- Todas as reclamações relacionadas ao ruído serão registradas e investigadas. Caso necessário, será realizado monitoramento específico no local objeto da queixa; e
- Em áreas próximas a receptores sensíveis, serão conduzidas campanhas adicionais de monitoramento durante as obras para subsidiar a implementação de medidas mitigadoras adequadas.

13.6.5.2. Monitoramento de ruído

O monitoramento de ruídos será realizado *in loco*, próximos às máquinas e equipamentos em atividade na frente de obras, conforme a NBR 10.151:2019, utilizando um decibelímetro ajustado na curva de ponderação "A", abrangendo a faixa

de 30 a 130 dB, com medições de 5 a 15 minutos. O equipamento será posicionado a 1,20 m do solo e afastado de superfícies refletoras. As medições ocorrerão nos períodos diurno e noturno, quando ocorrer atividade no período, com registro fotográfico e georreferenciamento dos pontos. Informações detalhadas de cada ponto serão registradas em fichas específicas. Serão seguidos os critérios da NBR 10.151:2019, conforme apresentado na **Tabela 36.**

Tabela 117 - Nível de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos conforme a NBR 10.151: 2019.

Tipos de áreas habitadas	Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	DIURNO	NOTURNO
Áreas de Sítios e Fazendas	40	35
Área estritamente Residencial/Urbana/ou de Escolas	50	45
Área Mista, predomínio Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

13.6.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.6.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos materiais necessários à execução do presente programa incluem:

- Decibelímetro;
- Calibrador acústico;
- Câmera fotográfica;
- GPS; e
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Recursos humanos:

- 1 (um) Engenheiro Ambiental;
- 1 (um) Técnico Ambiental; e
- 1 (um) Técnico em Geoprocessamento.

13.6.8. Sistema de registro e acompanhamento

A equipe de supervisão ambiental da Concessionária realizará vistorias técnicas regulares nas frentes de obras durante a execução do empreendimento, elaborando relatórios de monitoramento que documentem o cumprimento das medidas estabelecidas neste programa. Os relatórios serão enviados ao IAT com periodicidade semestral.

Caso sejam identificadas não conformidades, estas serão reportadas ao gerente de obras da empreiteira contratada e ao responsável da Concessionária, para que sejam adotadas as providências necessárias à resolução do problema.

13.6.9. Cronograma

Esse programa será executado ao longo de todo o período de obras, conforme cronograma apresentado no **Quadro 54** abaixo.

Quadro 54 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Campanhas de monitoramento de ruído	Inicial e semestral	Pré-obra e durante a obra
Relatório de acompanhamento interno	Mensal	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.6.10. Atendimento a requisitos legais

- NBR 10.151:2019 - Avaliação de impacto ambiental - Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas Aplicação de uso geral.

13.6.11. Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento de Ruído terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Supervisão Ambiental de Obras;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

13.6.12. Referências bibliográficas

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10.151:2019 - Avaliação de impacto ambiental - **Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas Aplicação de uso geral**. Rio de Janeiro, 2019.

13.7. Programa de Gerenciamento da Supressão de Vegetação

13.7.1. Apresentação e justificativa

Após a emissão da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), as atividades de supressão devem ser iniciadas pelas empresas contratadas, seguindo um programa de controle ambiental, em conformidade com a legislação e as exigências do órgão licenciador. O planejamento dessas atividades, no âmbito do Programa de Controle de Supressão de Vegetação, visa minimizar os impactos ambientais nas áreas remanescentes e garantir a implementação de procedimentos e diretrizes adequados.

13.7.2. Objetivos

13.7.2.1. Objetivo geral

Este programa tem como objetivo geral a remoção segura da vegetação nativa e de árvores isoladas para a implantação do empreendimento, minimizando impactos ambientais e atendendo à legislação e às exigências do órgão licenciador.

13.7.2.2. Objetivos específicos

- Realizar a supressão da vegetação seguindo normas de controle ambiental e segurança;
- Garantir o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis;
- Adotar medidas para minimizar os impactos ambientais da supressão florestal;
- Propor medidas que minimizem o impacto ambiental, decorrente da atividade de supressão florestal;
- Ordenar e conduzir as frentes de supressão, favorecendo o afugentamento da fauna e o resgate e salvamento de espécimes de difícil locomoção; e
- Armazenar, quantificar e destinar adequadamente o material lenhoso proveniente da supressão e do corte de árvores isoladas.

13.7.3. Metas

- Cumprir as condições estabelecidas na Autorização Florestal emitida pelo IAT, dentro do prazo alinhado ao cronograma geral da obra;

- Garantir o armazenamento adequado da madeira florestal gerada pela supressão;
- Assegurar que a remoção de vegetação nativa seja limitada ao estritamente necessário para a execução das obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana; e
- Treinar os trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão de vegetação em práticas de controle ambiental e segurança, antes do início das obras.

13.7.4. Indicadores

Os indicadores de desempenho deste Programa serão:

- Percentual de conformidade com as condições da Autorização Florestal;
- Percentual de madeira florestal armazenada adequadamente;
- Percentual de área de vegetação removida em relação à área total necessária para a obra; e
- Percentual de trabalhadores treinados.

13.7.5. Metodologia

O Programa abrangerá todas as áreas de intervenção necessárias para a implantação do empreendimento, tanto dentro quanto fora da faixa de domínio da rodovia.
No diagnóstico ambiental do meio biótico, está apresentada a síntese das intervenções previstas. Ressalta-se que, quando da definição do projeto executivo do empreendimento, será apresentada a quantificação atualizada das intervenções e supressão.
A seguir, são apresentadas as medidas de controle a serem adotadas em todas as etapas da supressão de vegetação.

13.7.5.1. Fase de pré-supressão

Plano de trabalho

O plano de trabalho para a supressão de vegetação incluirá o cronograma das atividades, orientações sobre o método de supressão e a apresentação dos documentos

legais necessários, como LP, LI e ASV. Todos os envolvidos serão informados sobre os impactos ambientais e as medidas de mitigação.

Além disso, uma equipe de supervisão será designada para monitorar e fiscalizar a execução das atividades.

Quando identificadas situações não conformes, será indicada a maneira para melhoria ou adequação. Toda inspeção será documentada e toda situação não conforme gerará uma solicitação de ação corretiva.

Treinamento dos trabalhadores

As equipes responsáveis pela supressão de vegetação serão treinadas durante todo o processo para garantir a segurança e a execução correta das tarefas. O treinamento incluirá orientações sobre corte, limites das áreas, pontos de ataque, sentido de avanço e abertura de acessos, além das instruções de segurança.

Os principais temas a serem abordados incluirão:

- Cumprimento de Normas;
- Medidas de controle ambiental referentes às atividades executadas;
- Saúde e segurança no trabalho;
- Prevenção e combate a incêndios;
- Gerenciamento dos resíduos da supressão; e
- Destinação adequada da madeira suprimida.

13.7.5.2. Fase de supressão

Demarcação das Áreas

O perímetro das áreas de supressão será delimitado com estacas e/ou fitas zebradas, respeitando os limites autorizados pelo órgão ambiental.

Afugentamento Prévio de Fauna

Equipes especializadas realizarão vistorias antes do início da supressão para identificar rotas de fuga e reduzir os impactos sobre a fauna, conforme descrito no Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna Silvestre.

Limpeza Pré-Desmatamento

Consiste na remoção do sub-bosque, facilitando o corte de árvores e permitindo a fuga da fauna. Inclui o corte manual de cipós e lianas, com o uso de ferramentas como facões e foices. Ressalta-se que é necessária a utilização de EPIs durante a execução da atividade, para garantir a segurança dos trabalhadores.

Corte de Árvores

A supressão será realizada preferencialmente com motosserras devidamente registradas no IBAMA, cujas cópias dos registros deverão estar disponíveis durante a execução da atividade. O uso de tratores com lâmina será restrito à remoção de vegetação herbáceo-arbustiva, não sendo permitido para a execução da supressão.

As atividades ocorrerão, sempre que possível, na época seca, visando prevenir e minimizar a formação de processos erosivos. A supressão consistirá no corte raso da vegetação nas áreas destinadas ao empreendimento, com o corte planejado de forma unidirecional para facilitar a fuga dos animais silvestres.

Adicionalmente, serão seguidas todas as diretrizes de segurança necessárias para prevenir acidentes durante a execução das atividades. A supressão da vegetação será realizada com o acompanhamento de profissional qualificado.

Camada orgânica do solo (*topsoil*)

Após a supressão da vegetação, o *topsoil* e a serrapilheira devem ser removidos e aproveitados de imediato ou armazenados em áreas previamente definidas. Esses materiais, podem ser utilizados na recuperação de áreas degradadas, restauração florestal, ou disponibilizados para proprietários, unidades de conservação e viveiros.

Destinação dos produtos de supressão

O material lenhoso útil gerado com a supressão da vegetação será seccionado em peças de acordo com o uso potencial e retirado das áreas de intervenção para armazenamento temporário. Esse material será estocado na faixa de domínio, longe de áreas de restrição ambiental. Nas áreas de estoque de madeira, serão elaborados os laudos de cubagem do material lenhoso útil, os quais permitirão a obtenção da Autorização de Utilização de Matéria-Prima Florestal (AUMPF) e do Documento de Origem Florestal (DOF), caso o destino deste material seja externo às obras.

13.7.5.3. Procedimentos de encerramento

Os procedimentos de encerramento das atividades de supressão de vegetação incluem:

- Destinação e armazenamento adequado do material lenhoso e resíduos vegetais;
- Elaboração de laudos de cubagem do material gerado (tora e lenha);
- Obtenção de documentos de recebimento do material enviado a terceiros;
- Remoção da infraestrutura de apoio temporária e resíduos das áreas de supressão; e
- Desmobilização das equipes.

13.7.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.7.7. Recursos materiais e humanos

A seguir, são descritos os materiais necessários para a execução das atividades descritas:

- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- Fitas zebradas;
- Placa de alumínio para identificação de indivíduos arbóreos;
- Tinta spray para marcação de indivíduos;
- Fichas de acompanhamento e avaliações;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar); e
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo;

Os recursos humanos poderão ser compostos pela equipe de meio ambiente da Concessionária.

13.7.8. Sistema de registro e acompanhamento

A equipe de supervisão ambiental da Concessionária realizará vistorias técnicas regulares nas frentes de obras durante a execução do empreendimento, elaborando relatórios de monitoramento que documentem o cumprimento das medidas estabelecidas neste programa. Os relatórios serão enviados ao IAT com periodicidade semestral.

Caso sejam identificadas não conformidades, estas serão reportadas ao gerente de obras da empreiteira contratada e ao responsável da Concessionária, para que sejam adotadas as providências necessárias à resolução do problema.

13.7.9. Cronograma

A supressão deverá ser realizada preferencialmente na época seca, a fim de evitar problemas com a instalação de processos erosivos bem como a menor possibilidade de reprodução de animais silvestre. No **Quadro 55** é apresentado o Cronograma de execução.

Quadro 55 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Definição das áreas de supressão	Inicial	Pré-obra
Solicitação de autorização	Inicial	Pré-obra
Treinamento dos trabalhadores	Inicial e contínuo	Pré-obra e durante a obra
Resgate e afugentamento de fauna	Contínuo	Durante a obra
Atividades de supressão de vegetação	Contínuo	Durante a obra
Implementação das medidas de controle e monitoramento	Contínuo	Durante a obra
Destinação dos produtos de supressão	Contínuo	Durante a obra
Relatório de acompanhamento interno	Mensal	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.7.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destaca-se:

- Lei Federal n° 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;

- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente; e
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

13.7.11. Inter-relação com outros programas

O Programa de Controle de Supressão de Vegetação terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

13.7.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. **Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Diário Oficial da União, 17 de dezembro de 2014. Disponível em: < http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>.

13.8. Programa de Monitoramento de Fauna

13.8.1. Apresentação e justificativa

Este programa visa monitorar os impactos das obras sobre a fauna silvestre de vertebrados por meio de metodologias invasivas e não invasivas, buscando identificar os grupos-alvo de forma qualitativa e quantitativa, minimizando o estresse aos espécimes. Os métodos, amplamente utilizados no meio científico e em monitoramentos de fauna rodoviária, são eficazes para alcançar os objetivos do programa e ampliar o conhecimento sobre a fauna regional.

13.8.2. Objetivos

13.8.2.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é monitorar a fauna nas áreas afetadas pelas obras, com vistas a garantir a efetividade das medidas de mitigação adotadas para a conservação da biodiversidade local.

13.8.2.2. Objetivos específicos

- Realizar o monitoramento da fauna silvestre de vertebrados - avifauna, herpetofauna, ictiofauna e mastofauna, incluindo pequeno, médio e grande porte, primatas e quirópteros, antes e após implantação do empreendimento;
- Identificar possíveis alterações na composição da comunidade faunística; e
- Elaborar, quando necessário, sugestões de novas medidas mitigadoras para impactos decorrentes da implantação do empreendimento sobre a comunidade faunística.

13.8.3. Metas

- Identificar e monitorar espécies faunísticas raras, bioindicadoras, endêmicas e ameaçadas de extinção na área de intervenção durante as obras;
- Monitorar dados sobre os impactos oriundos da instalação e operação do empreendimento em questão.

13.8.4. Indicadores

Os indicadores de desempenho deste Programa serão a **abundância** e **riqueza** dos grupos faunísticos avifauna, herpetofauna, ictiofauna e mastofauna, incluindo pequeno, médio e grande porte, primatas e quirópteros.

13.8.5. Metodologia

13.8.5.1. Solicitação de Autorização de Manejo In Situ

O monitoramento será iniciado apenas após a emissão da Autorização de Manejo In Situ pelo órgão ambiental competente. As campanhas de monitoramento utilizarão métodos específicos para cada grupo faunístico (anfíbios, répteis, aves e mamíferos de pequeno, médio e grande porte) e incluirão análises estatísticas como riqueza, abundância, equabilidade, diversidade de Shannon e similaridade, abrangendo tanto dados gerais quanto por áreas ou pontos amostrais.
A mastofauna inclui mamíferos de pequeno, médio e grande porte, quirópteros e um monitoramento específico para primatas. A seguir, detalha-se a amostragem de cada grupo.

13.8.5.1.1. Mastofauna

O grupo inclui os pequenos mamíferos que serão monitorados com armadilhas de captura viva (modelos Sherman e Tomahawk); os mamíferos de médio e grande porte, as espécies de morcegos que serão monitorados com métodos não invasivos e de captura e o monitoramento específico de primatas. A seguir as metodologias que serão aplicadas para cada grupo da mastofauna:

Mamíferos de médio e grande porte

O monitoramento será realizado por métodos não invasivos, como censos por transecção e armadilhas fotográficas, conforme detalhado a seguir.

Censos por transecção (busca ativa) – o censo será realizado nos transectos definidos em cada zona amostral, durante a manhã ao entardecer, por 2 dias consecutivos por campanha com um esforço de 5 horas por área amostral por dia. Para tanto, o profissional deve estar munido de binóculos e máquina fotográfica, e serão

contabilizados os registros visuais, auditivos e registros de vestígios (pegadas, tocas, pelos, marcações, carcaças, etc.). Todos os registros serão georreferenciados e fotografados.

Armadilhas fotográficas – Instaladas em pares nas zonas amostrais, ativas por 2 dias consecutivos, com checagem diária. Os pontos de instalação serão definidos com base em vestígios da fauna, como trilhas, tocas ou áreas de alimentação.

Primatas

O monitoramento de primatas utilizará binóculos, câmeras com teleobjetivas, gravadores e microfones direcionais, incluindo a técnica de playback. As observações ocorrerão em trilhas das zonas amostrais, com caminhadas lentas e silenciosas, registrando visualizações, vocalizações e vestígios. Para cada registro, serão anotados dados como espécie, horário, número de indivíduos, distância e localização.
As análises considerarão o uso das áreas por espécies arborícolas, avaliando efeitos de borda e preferências ambientais. Registros fora das trilhas ou em ambientes agrícolas, menos favoráveis para primatas, serão anotados para compor a lista de espécies, mas não incluídos em análises quantitativas.

Quirópteros

O monitoramento de morcegos será realizado com redes de neblina (mist nets), com 5 redes de 12 m instaladas em cada zona amostral, ativas por 3 noites não consecutivas, durante 6 horas a partir do crepúsculo. Os espécimes capturados serão marcados com colares. Não haverá redes de neblina em áreas agrícolas.

Pequenos mamíferos não voadores

O monitoramento de pequenos roedores e marsupiais será realizado com armadilhas de contenção viva (Sherman e Tomahawk), instaladas em zonas amostrais, no solo e a 2 m de altura. Serão 10 armadilhas Sherman e 10 Tomahawk por zona, ativas por 5 noites consecutivas, espaçadas 30 m. As iscas serão trocadas diariamente quando necessário, e as armadilhas serão vistoriadas ao amanhecer e ao final da tarde. Os espécimes capturados serão marcados com anilhas auriculares. Não serão usadas armadilhas em áreas agrícolas.

13.8.5.1.2. Herpetofauna

O monitoramento será realizado com duas metodologias:

Busca ativa auditiva – os pesquisadores percorrerão os transectos das zonas amostrais ao crepúsculo, registrando as vocalizações de anfíbios.

Busca ativa visual – após a busca ativa auditiva, o pesquisador percorrerá a zona amostral, registrando todos os indivíduos avistados durante esse percurso. As buscas iniciarão pela manhã e depois no final da tarde, com esforço de 180 minutos por área amostral por dia.

Em casos da detecção de sítios reprodutivos próximos, será realizado o monitoramento visual e auditivo, com cálculo da abundância relativa a partir dos registros auditivos de anuros em cada sítio.

13.8.5.1.3. Avifauna

O monitoramento de aves será feito com métodos sem captura:

Pontos de escuta – O pesquisador identificará as espécies de aves pelas vocalizações em 5 pontos fixos, distantes no mínimo 50 m, amostrados por no mínimo 2 dias consecutivos, com 10 minutos de observação em cada ponto. Será necessária a utilização de um gravador ornitológico e binóculos. As amostragens serão realizadas no início da manhã e no final do dia, ao entardecer.

Censo por transecção – O pesquisador percorrerá trilhas e bordas dos fragmentos nas zonas amostrais, registrando todas as aves observadas, com esforço de 30 minutos por área amostral, em 6 dias consecutivos, nas primeiras horas do dia e ao entardecer.

13.8.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.8.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos materiais necessários para a implantação desse programa serão de responsabilidade da contratada. Como materiais necessários para a realização das vistorias in loco, destacam-se:

- Tablet;
- Câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Câmeras trap;
- Armadilhas tipo Sherman;
- Armadilhas tipo tomahawk;
- Redes de neblina;
- Redes de arrasto, tarrafas, puçás e peneiras;
- Veículo aéreo não tripulado (Vant);
- Global Positioning System (GPS);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar); e
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo;

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- Equipe especializada no levantamento de fauna silvestre.

13.8.8. Sistema de registro e acompanhamento

Durante a instalação do empreendimento serão emitidos relatórios a cada campanha de monitoramento de fauna, com um relatório de consolidação anual. Além disso, será realizado um relatório final da fase de instalação, por ocasião do pedido da Licença de Operação, e outro no final do primeiro ano da fase de obras, conforme o cronograma a seguir.

13.8.9. Cronograma

As campanhas serão semestrais durante as atividades das obras e no primeiro ano da fase de operação. O cronograma a seguir, ilustrados nos **Quadro 56**, **Quadro 57** e **Quadro 58**, apresenta o planejamento anual para as fases de instalação e de operação.

Quadro 56 - Cronograma do Programa – Fase de Instalação.

Atividades	Anual												Término das obras
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	-
Solicitação de captura, coleta e transporte de fauna													
Primeira Campanha													
Relatório de Campanha													
Segunda Campanha													
Relatório de Campanha													
Relatório Final Consolidado - Fase de LI													

Quadro 57 - Cronograma do Programa – Fase de Operação.

Atividades	Anual											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Primeira Campanha												
Relatório de Campanha												
Segunda Campanha												
Relatório de Campanha												

Quadro 58 – Cronograma de atividades.

Ação	Periodicidade
Campanha para levantamento de fauna	Semestral
Relatório de campanha	Semestral
Relatório consolidado das campanhas	Semestral

13.8.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destaca-se:

- Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022 - Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

13.8.11. Inter-relação com outros programas

O Programa de Monitoramento de Fauna terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento; e
- Programa de Gerenciamento da Supressão da Vegetação.

13.8.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Lei Federal n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 1967. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria.** The IUCN Red List of Threatened Species, 2022. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. PORTARIA FEDERAL nº 148 de 7 de junho de 2022. **Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção**. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733.

13.9. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

13.9.1. Apresentação e justificativa

Na fase de implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR, as atividades construtivas podem favorecer o surgimento de processos erosivos e ravinas, em função da exploração de jazidas, taludes, áreas de apoio e DME. Esses processos impactam diretamente a qualidade ambiental do solo local. Para mitigar tais efeitos, todas as áreas exploradas serão submetidas a revegetação e recuperação.

Nesse contexto, este programa abrange as ações necessárias para garantir a recomposição e recuperação das áreas alteradas ou impactadas pelas obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana/PR.

13.9.2. Objetivos

13.9.2.1. Objetivos geral

O objetivo geral deste programa é implementar mecanismos destinados à recuperação das áreas degradadas durante a fase de instalação do empreendimento.

13.9.2.2. Objetivos específicos

- Evitar a ocorrências de passivos ambientais durante a implantação da rodovia;
- Promover o estabelecimento de espécies da flora nos ambientes impactados; e
- Minimizar a degradação das áreas a serem recuperadas na faixa de domínio da rodovia.

13.9.3. Metas

- Identificar e caracterizar as áreas degradadas resultantes da execução das obras;
- Iniciar a recuperação de todas as áreas degradadas identificadas ao longo do trecho; e
- Monitorar as áreas até a sua completa recuperação.

13.9.4. Indicadores

- Número de áreas degradadas identificadas e caracterizadas;
- Percentual de áreas em recuperação em relação ao total de áreas identificadas; e
- Nº de áreas degradadas recuperadas.

13.9.5. Metodologia

13.9.5.1. Identificação e caracterização de áreas degradadas

Todas as áreas degradadas impactadas pela execução das obras serão identificadas e caracterizadas. A caracterização incluirá, no mínimo, o solo, a vegetação e os recursos hídricos presentes. Também será necessário identificar as causas da degradação, como processos erosivos, supressão de vegetação, compactação do solo, entre outros fatores.

Ressalta-se que a identificação dessas áreas será realizada de forma contínua durante todo o período de construção, com o objetivo de detectar e corrigir quaisquer novos impactos ambientais.

13.9.5.2. Ações de recuperação de áreas degradadas

As ações de recuperação das áreas degradadas devem ser adequadas ao tipo de problema identificado, incluindo as seguintes medidas:

- Limpeza das áreas de deposição de materiais indesejáveis, garantindo a conformidade com as normas ambientais e iniciando o processo de recuperação ambiental;
- Reconformação do canteiro de obras e outras estruturas de apoio;
- Reconformação de taludes de corte e aterro;
- Revegetação das áreas de apoio, promovendo o replantio de vegetação nativa para restaurar a cobertura vegetal; e
- Restabelecimento da hidrologia natural, quando houver contaminação ou assoreamento de cursos d'água.

É importante destacar que, sempre que possível, todo material gerado na limpeza será temporariamente armazenado em bota-espera, dentro dos limites da faixa de domínio. Esse material poderá ser reutilizado nas etapas seguintes das obras, contribuindo para

a recuperação das áreas afetadas, especialmente na recomposição da cobertura vegetal.

13.9.5.3. Monitoramento de áreas recuperadas

A execução das ações de recuperação e o monitoramento das áreas serão conduzidos por profissionais especializados. O processo de restauração das áreas degradadas ocorrerá de maneira gradual, à medida que as áreas impactadas forem sendo identificadas.

13.9.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.9.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos materiais necessários à execução do presente programa são:

- Câmera fotográfica;
- Ficha de campo para identificação e cadastramento de ocorrências ambientais;
- GPS; e
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Os recursos humanos necessários à execução do presente programa são de responsabilidade da Concessionária, que irá dispor de uma equipe de meio ambiente.

13.9.8. Sistema de registro e acompanhamento

Serão realizadas vistorias periódicas, com intensificação durante as atividades de terraplanagem e nos períodos de chuva, para a aplicação deste programa. Durante as vistorias, serão registrados os eventos ambientais, e nos relatórios de acompanhamento das obras serão detalhadas as atividades realizadas dentro do escopo deste programa. Esses relatórios serão enviados ao IAT a cada seis meses, permitindo a avaliação do desempenho geral do programa com base no cumprimento das metas e indicadores estabelecidos.

13.9.9. Cronograma

Inicialmente, as medidas de recuperação das áreas degradadas serão implementadas conforme o cronograma apresentado no **Quadro 59**.

Quadro 59 - Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Identificação e caracterização de áreas degradadas	Contínua	Durante a obra
Recuperação de áreas degradadas	Contínua	Durante a obra
Monitoramento ambiental e elaboração de relatório de não conformidade	Contínua	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.9.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destaca-se:

- Lei Federal n° 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

13.9.11. Inter-relação com outros programas

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento da Supressão de Vegetação; e
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos.

13.9.12. Referências bibliográficas

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação,**

e dá outras providências. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

13.10. Plano de Ação de Emergência (PAE)

13.10.1. Apresentação e justificativa

O presente documento corresponde ao Plano de Ação de Emergência (PAE) para o atendimento a eventuais acidentes durante as obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana.

A rápida atuação dos órgãos competentes é crucial para minimizar as consequências de acidentes. Neste contexto, o PAE é um instrumento essencial para o planejamento e gestão de emergências, estabelecendo procedimentos de resposta, atribuições e responsabilidades dos envolvidos, tanto nas instalações quanto nas frentes de obras.

O PAE integra as ações de resposta entre diferentes áreas da empresa e outras instituições, garantindo medidas coordenadas e eficazes. Ele também define a estrutura organizacional, o fluxo de acionamento e os recursos necessários para atender rapidamente a emergências, visando à redução de danos e ao alcance dos resultados esperados.

13.10.2. Objetivos

13.10.2.1. Objetivo geral

O presente plano tem como objetivo definir um procedimento eficaz para responder a emergências que possam ocorrer durante a execução das obras, garantindo a proteção da integridade física e patrimonial da empresa e das pessoas envolvidas nas atividades diárias relacionadas à implantação do Contorno Viário. Além disso, visa orientar todos os colaboradores sobre as medidas adequadas para a prestação de primeiros socorros em caso de acidentes e/ou sinistros na área.

As características adotadas no projeto são:

- Rodovia Classe I-A
- Características da região: Área Predominantemente rural; relevo suavemente ondulado.

13.10.2.2. Objetivos específicos

- Promover treinamentos regulares para capacitar a equipe a agir com segurança e acessar informações atualizadas em emergências;
- Assegurar a manutenção e disponibilidade dos equipamentos de segurança e kits de primeiros socorros, garantindo resposta eficiente em emergências; e
- Implementar um sistema de comunicação de emergência robusto, que informe de forma clara e eficaz as partes internas e externas sobre a situação e as medidas a serem adotadas.

13.10.3. Metas

- Realizar treinamentos periódicos e simulações de emergência, assegurando a participação dos colaboradores;
- Inspecionar regularmente dos equipamentos de segurança e kits de primeiros socorros existentes nas frentes de obras; e
- Responder as emergências ocorridas durante as obras, visando a máxima celeridade possível.

13.10.4. Indicadores

- Percentual de colaboradores que participaram dos treinamentos e simulados em relação ao total de colaboradores no canteiro de obras;
- Percentual de equipamentos e kits de primeiros socorros que passaram nas inspeções em relação ao total inspecionado; e
- Percentual de atendimento a emergências ocorridas durante as obras que foram atendidas.

13.10.5. Metodologia

13.10.5.1. Definição da estrutura organizacional de resposta

A estrutura organizacional do PAE será formada pelos seguintes componentes:

Coordenação Legal

A Coordenação Legal, exercida pelos colaboradores da Concessionária, terá as seguintes

atribuições:

- Gerenciar as operações dos grupos que compõem a estrutura organizacional do PAE;
- Comunicar órgãos ambientais, prefeituras ou outros interessados, sempre que ocorrer um acidente envolvendo produtos perigosos;
- Fazer cumprir-se todos os procedimentos e ações previstos neste PAE;
- Responder legalmente pelo empreendimento;
- Atender as solicitações e eventuais questionamentos dos órgãos ambientais pertinentes.

Coordenação de Emergências

A Coordenação de Emergência, exercida pelo Engenheiro de Segurança do Trabalho da(s) Construtora(s) terá as seguintes atribuições:

- Estabelecer o nível da emergência e definir os procedimentos de resposta de acordo com o cenário acidental;
- Autorizar a paralisação de atividades, caso necessário;
- Autorizar a evacuação das instalações;
- Solicitar apoio aos órgãos competentes para o abandono de áreas, caso necessário (Defesa Civil, bombeiros, etc.);
- Manter a Concessionária informada sobre eventos de emergência;
- Viabilizar alternativas para a continuidade das atividades nas áreas não afetadas, e autorizar a continuidade das operações;
- Providenciar a comunicação às áreas de engenharia e de gerenciamento das obras para avaliação de danos e providência de medidas e garantir a segurança das instalações.

Equipe de Meio Ambiente

A Equipe de Meio Ambiente da obra, composto pela Área de Gestão Ambiental da(s) construtora(s), assumirá as seguintes responsabilidades associadas ao PAE:

- Dar apoio ao Coordenador de Emergência na definição de procedimentos de resposta de acordo com o cenário acidental;

- Manter o Coordenador de Emergência ciente de eventos acidentais e do andamento das ações de resposta;
- Avaliar os impactos ambientais e propor medidas corretivas;
- Atender os Órgãos Públicos de Meio Ambiente;
- Identificar os produtos envolvidos nas emergências, fornecendo todos os subsídios técnicos à Coordenação de Emergência e à Equipe de intervenção em emergências;
- Coordenar as ações de combate a derrames de produtos perigosos;
- Promover a gestão de:

  - Resíduos gerados durante o procedimento de emergência;
  - Limpeza de ambientes contaminados;
  - Controle de vazamentos.

- Elaboração do Relatório de Incidente/Acidente Ambiental contemplando os seguintes itens:

  - Local, data, hora;
  - Identificação do incidente/acidente;
  - Data, hora e dia da semana do incidente/acidente;
  - Descrição do incidente e das providências tomadas;
  - Vítimas, constando os nomes e local de atendimento;
  - Áreas afetadas;
  - Estruturas afetadas;
  - Equipamentos utilizados no atendimento;
  - Causa(s);
  - Pessoal envolvido no atendimento (interno e externo);
  - Informações complementares do relatório;
  - Informações a respeito da divulgação do acidente/incidente (se foi de conhecimento público);
  - Medidas preventivas necessárias para evitar incidentes similares;
  - Informações sobre o responsável pela elaboração do relatório.

<u>Equipe de Intervenção em Emergências</u>

A Equipe de Intervenção em Emergências, composto pelos brigadistas designados e capacitados da construtora, assumirá as seguintes responsabilidades associadas ao PAE:

- Operacionalizar as ações emergenciais definidas pela Coordenação Legal, Coordenação de Emergência e pela Equipe de Meio Ambiente (isolamento da área sob risco, interdição de vias; abandono de instalações, etc.);
- Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual – EPI adequados ao atendimento à emergência;
- Cooperar com as entidades de segurança pública e de defesa civil, no caso da necessidade de serem evacuadas áreas próximas ao local do acidente;
- Providenciar atendimento a feridos.

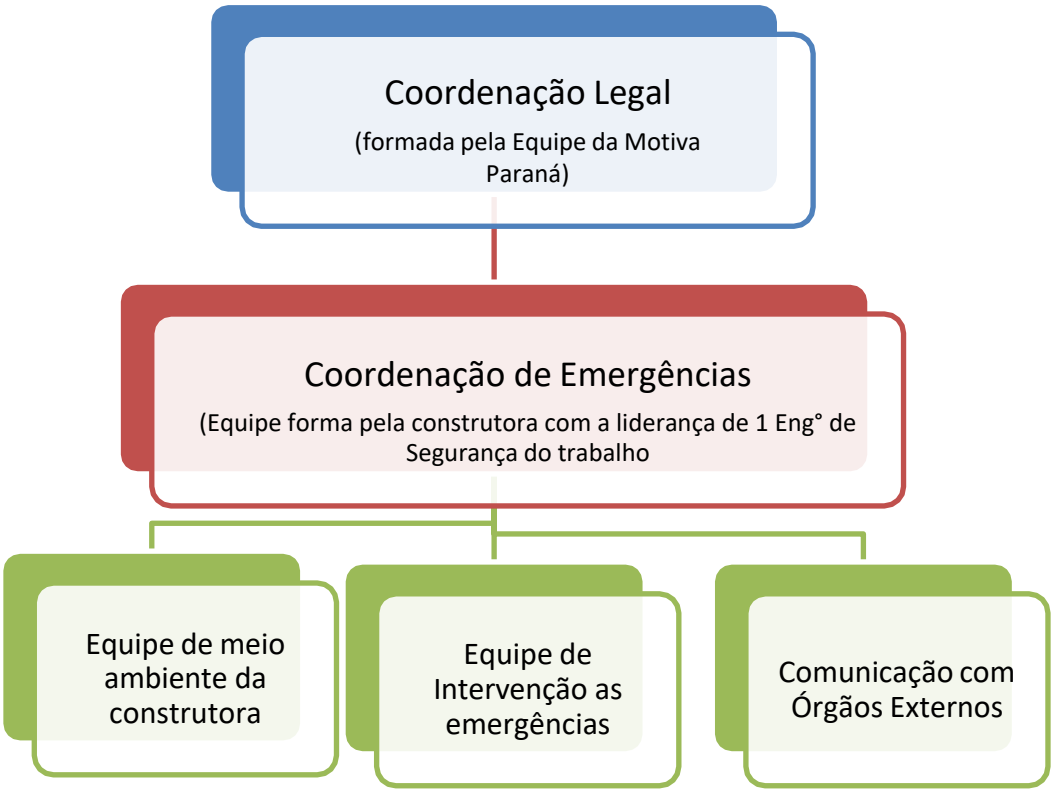
Órgãos Operacionais Externos

Além das equipes supracitadas, serão acionados órgãos públicos e entidades de apoio ao Plano de Ação, onde destacam-se:

- POLÍCIA MILITAR RODOVIÁRIA;
- CORPO DE BOMBEIROS – CB;
- IAT – Instituto Água e Terra;
- Prefeitura de Apucarana;
- Prefeitura de Arapongas;
- SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná;
- ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química;
- Defesa Civil (COMDEC, REDEC, CEDEC);
- ABTC–Associação Brasileira de Transporte Logística e Carga;
- ABTLP – Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos;

A estrutura organizacional das equipes envolvidas diretamente na gestão dos atendimentos às emergências com produtos perigosos é apresentada com maiores detalhes na **Figura 7.**

Figura 7 - Estrutura organizacional.



12.1.1.1. *Atendimento emergencial*

Para determinação das ações a serem tomadas no momento do Atendimento Emergencial, é necessário considerar as Hipóteses Acidentais levantadas, para a elaboração dos procedimentos de atendimento às situações de emergência, bem como para o dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários às ações de resposta.

As hipóteses acidentais contempladas no PAE incluem as diferentes situações emergenciais passíveis de ocorrerem durante a realização das atividades na fase de obras.

O **Quadro 60** apresenta as hipóteses acidentais identificadas na Análise Preliminar de Perigo (APP), com potencial de causar danos ao patrimônio, às pessoas e ao meio ambiente.

Quadro 60 - Hipóteses Acidentais.

ID	Perigo – Hipótese Acidental
H1	Derramamento/Vazamento de Óleo Diesel
H2	Derramamento/Vazamento de Gasolina Padrão
H3	Derramamento/Vazamento de Óleo Lubrificante

H4	Derramamento/Vazamentos de líquidos contaminantes durante a imprimação da via
H5	Derramamento de preparado de suspensão homogênea de pigmentos em polímero acrílico
H6	Deposição de brita, ou derramamento de água de lavagem de brita (carreamento de cimento)
H7	Percolação de substâncias contaminantes (óleo diesel, gasolina padrão ou óleo lubrificante) derramadas em solo
H8	Inalação de fumos e névoas provenientes do aquecimento do cimento asfáltico de petróleo (CAP).
H9	Contato acidental do trabalhador com produtos químicos (óleo diesel, gasolina e etc.)

Os procedimentos para atendimento as emergências em cada uma das hipóteses variam de acordo com sua ocorrência e grau de severidade. Procedimentos relativos ao acionamento do Plano de Ação Emergencial para tais situações emergenciais são detalhadas nos itens em sequência.

13.10.5.2. Acionamento do plano

13.10.5.2.1. Procedimento para comunicação de acidente ambiental e/ou acidentes fora de controle

Todos os funcionários serão instruídos quanto ao procedimento para comunicação de acidentes aos técnicos responsáveis e nas áreas comuns do canteiro de obras serão fixados painéis com o número de telefone dos técnicos.

Qualquer funcionário ao detectar uma anormalidade deve acionar os técnicos de segurança do trabalho e meio ambiente, que são devidamente treinados para execução de medidas emergenciais de controle de derramamento de produtos perigosos.

Ainda, cabem aos técnicos acionarem o CCO, caso o acidente seja de grandes proporções de modo que não possa ser controlado através do kit de emergências disponível no canteiro de obras. Exclusivamente nesse caso serão desencadeados os procedimentos previstos no PGR/PAE de operação.

O fluxograma detalhado das ações a serem seguidas em caso de acidentes encontra-se na **Figura 4.**

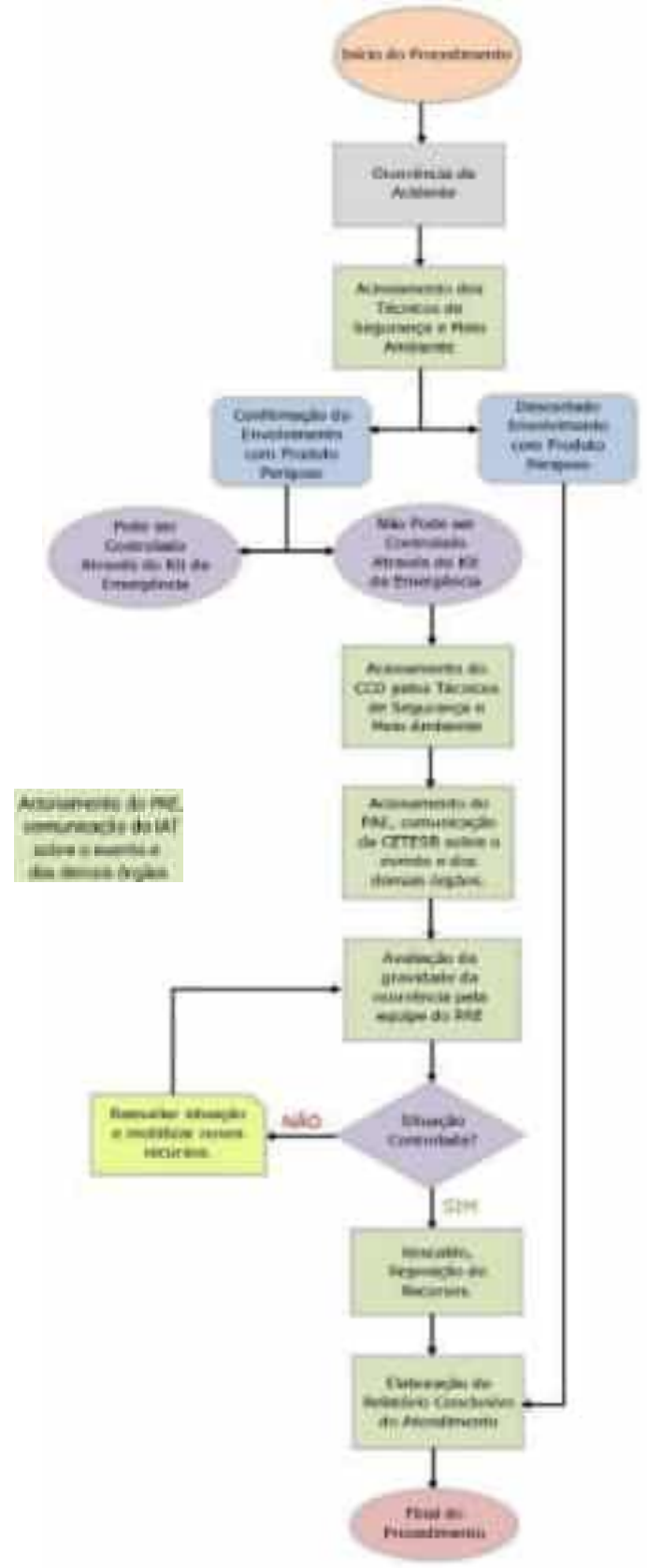


Figura 8: Fluxograma de Comunicação

13.10.5.2.2. Procedimento para abandono e evacuação de área

a) No caso de instalações fixas, tais como oficinas e/ou prédios administrativos, deverão ser seguidos os procedimentos de evacuação predial definidos pela coordenação do SESMT, Brigada e/ou CIPA, conjuntamente ou em separado, possibilitando o deslocamento de forma rápida e organizada de todos para o Ponto de Encontro que deve ser um local seguro.

b) Os colaboradores deverão seguir o trajeto de fuga do prédio e/ou instalação, se dirigindo para as saídas normais e/ou de emergência. Muitas vezes, a depender da localização do incêndio, somente algumas saídas podem ser identificadas. A elaboração e atualização das Rotas de Fuga e Mapas de Risco é responsabilidade da CIPA em conjunto com o SESMT, os quais deverão ser impressos e afixados em locais apropriados, às vistas de todos os passantes e ou integrantes das instalações.

c) A saída das pessoas dos locais da emergência deve ser ordenada e sem pânico para evitar a ocorrência de acidentes. O brigadista deve orientar as pessoas e garantir a total desocupação do prédio e/ou instalação. Na falta destes, o colaborador hierárquico mais graduado deve orientar a desocupação.

d) As pessoas devem se dirigir para o ponto de encontro, localizado em local seguro e aguardar instruções.

e) A evacuação da área deverá ser feita por um membro da brigada e/ou liderança da frente de serviço tais como: Supervisão, Encarregado, Técnico de segurança e Enfermeiro.

Quanto a Localização dos **Pontos de Encontro**:

- Cada espaço deverá ter definido o local do seu Ponto de Encontro devidamente sinalizado e seu brigadista líder de fuga, que é o colaborador designado para atuar coordenando as ações para a evacuação predial ou o abandono dedeterminada área física pelos demais colaboradores.
- Compete ao **Líder de Fuga**:

  - Conhecer todas as pessoas que trabalham no local;
  - Conhecer as dependências do local para identificar as saídas de emergências e as rotas de fuga;
  - Alertar as situações de emergências quando os alertas não forem automatizados;

- Conhecer os procedimentos de segurança adotados no local;
- Conhecer o local de armazenamento dos EPI's;
- Conhecer a localização dos equipamentos extintores de incêndio;
- Manter em local visível o layout das instalações (mapa de riscos e rotas de fuga), atualizado;
- Em caso de possuir acionamento automatizado de alarme, conhecer os pontos de acionamento do sistema;
- Ao término da evacuação realizar conferência de todos os colaboradores existentes no local.

13.10.5.2.3. Procedimento para acidentes com produtos químicos

Os trabalhos com manuseio de produtos químicos são praticados por colaboradores que estejam bem de saúde, treinados, iniciando suas atividades após ter conhecimento da FISPQ como: conhecimento dos primeiros socorros ao contato com produto químico, fazendo uso dos EPIs adequados.

Ocorrendo um acidente, o mesmo não poderá ser removido do local que não seja por pessoa qualificada, treinada e com acessórios de resgate, neste caso é acionada a equipe de EMERGÊNCIA da Construtora e/ou Recursos externos (corpo de bombeiros/ SAMU).

a) O empregado ao comunicar qualquer situação de emergência deverá:

- Manter-se calmo para informar a emergência;
- Identificar-se (informar seu nome);
- Informar o ocorrido;
- Isolamento do Local;
- Informar sobre o ocorrido ao Coordenador de Segurança;
- Identificar o local da emergência com pontos de referência (rodovia, ruas);
- Informar se há vítimas;
- Responder as demais perguntas que lhe são solicitadas; e
- Providenciar os primeiros socorros (no caso de ferimentos leves, encaminhando ao Ambulatório, e no caso de ferimentos graves, acionando a equipe da Construtora).

b) Cenários de Emergências de Saúde e Segurança Ocupacional com atividade envolvendo produtos Químicos, **Quadro 61** a seguir:

Quadro 61: Cenário de emergência de saúde e segurança ocupacional.

Cenário	Nível de Risco	Recursos			
		EPI	Equipe de Apoio	Equipe Resgate	Veiculos
Contato direto com produto químico (olhos e pele)	Médio	Capacete com jugular; Bota de proteção, biqueira de composit; Óculos de segurança; Luvas de látex, algodão, vaqueta e luvas de procedimento cirúrgicos; Máscara descartável; Protetor Auditivo.	Médico de trabalho; Engenheiro de segurança Técnicos em segurança; técnicos em enfermagem do trabalho; Brigadista; Auxiliares de Segurança; Auxiliar de Meio ambiente; técnicos em meio ambiente	Equipe tipo B: Motorista socorrista; socorrista	Ambulância Veículo Leve
Inalação de produto químico	Médio				
Derramamento e vazamento de produto químico	Médio				
Incêndio e explosão com produtos químicos	Médio				

Em caso de inalação, a vítima deve ser removida para local arejado e mantida em repouso e monitoramento. Em casos graves, deve-se procurar um médico apresentando a FISPQ do produto inalado.

Caso o trabalhador entre em contato acidental com o combustível, deve-se retirar toda a roupa afetada pelo produto e lavar a pele com água abundante por aproximadamente 15 minutos. Em caso de irritação cutânea, um médico deverá ser consultado.

13.10.5.2.4. Incêndio/explosão de produtos químicos

Depois de verificada a existência de chamas ou incêndio que envolva produtos inflamáveis, acionar o Corpo de Bombeiros imediatamente. Não deve ser permitida qualquer aproximação devido à possibilidade de explosão. Caso o fogo seja de pequenas proporções, combatê-lo com recursos existentes.

a) Resgate de pessoas intoxicadas ou contaminadas por gases/vapores e/ou produtos químicos:

Ao resgatar pessoas intoxicadas ou contaminadas, os técnicos de segurança do trabalho e meio ambiente devem acionar a equipe médica, além de ler atentamente a FISPQ ou ficha de emergência do produto em questão visando seguir o procedimento indicado.

b) Limpeza e Disposição de Resíduos gerados em acidentes:
Esta ação é de responsabilidade da área de Meio Ambiente, que seguirá todos os procedimentos existentes.

13.10.5.2.5. Procedimento para controle de vazamentos

Para controle de vazamentos em caso de pequeno porte, controlar o mesmo ou impedir que atinja drenagens e/ou corpos d'água com os recursos de kit de emergência ou outro tipo de material adequado. Quando o vazamento for de grande porte que não seja contido com tampões ou batoques, reforçar comunicação de emergência com pessoal qualificado e especializado.

A Contenção é uma ação defensiva para isolar o produto que já escapou na tentativa de mantê-lo dentro da área impactada, impedindo que alcance outros locais. A partir do confinamento é que serão tomadas outras ações para recolher o produto e proceder com a descontaminação do local.

Exemplos de Métodos de Contenção:

1. Dique/represa - Utilizar terra, areia, ou argila para desvio do fluxo.
2. Valas ou trincheiras- cavar as valas para canalizar e represar o produto.
3. Barreiras/boias - colocar barreiras absorventes para conter produto, seja no solo ou em corpos hídricos.
4. Transferência - transferir produto para outro tanque por meio de bombas.
5. Dispersão - usar espuma ou água em neblina para diminuir a concentração ou desviar gases e vapores.

Mesmo nos casos de vazamentos de líquidos contaminantes diretamente sobre o solo e em local afastado de receptores críticos (adensamento populacionais, áreas protegidas etc.), a construtora deve:

- Verificar e remover qualquer fonte de risco (ignição, eletricidade etc.);
- Remover da área as pessoas que não estiverem envolvidas com o atendimento à emergência;
- Implantar barreiras de terra, valetas ou valas para conter a expansão da área contaminada;
- Utilizar produtos absorventes e/ou bombear o contaminante para tambores apropriados para posterior destinação;
- Remover solo, vegetação e material absorvente contaminado e armazená-los para posterior destinação;
- Recompor a área atingida.

Recomendações gerais para controle de vazamentos:

a) Para controle de derramamentos no solo utiliza-se a obstrução de drenagens e caminhos preferenciais de derrame, construção de valas e trincheiras e outras técnicas necessárias à obstrução e confinamento de derramamentos;

b) Os equipamentos móveis (caminhões, tratores, moto scrapers etc.) que apresentarem defeito/vazamento devem ser retirados da frente de obra e encaminhados para as oficinas mecânicas;

c) Na impossibilidade de retirada do equipamento defeituoso da frente de obra, poderá ser admitido o conserto no local, devendo, no entanto, notificar-se o fato à supervisão ambiental, que verificará as condições em que esses trabalhos serão realizados. Em todos esses casos, deverão ser providenciados dispositivos de retenção de vazamentos provisórios, mesmo que rústicos, para se evitar a contaminação do solo;

d) Todos os absorventes e o solo contaminado deverão ser acondicionados em tonéis apropriados e armazenados temporariamente nas baias de resíduos contaminados localizadas nos canteiros de obras até a destinação final.

e) Constatada a existência de solo contaminado, devem ser adotadas as seguintes providências: eliminação da fonte de contaminação, raspagem do solo contaminado e recolhimento do material para destino adequado, devendo a construtora apresentar a documentação da destinação final pertinente para resíduos Classe I;

f) Nas frentes de obras deve permanecer apenas uma quantidade razoável de combustível para uso imediato. Os depósitos devem permanecer em local protegido e, se considerado necessário, devem ser providenciados diques para proteção contra vazamentos;

g) Quando da ocorrência de vazamentos, a brigada de emergência deve ser prontamente comunicada para agir no sentido de conter os danos ambientais, agindo, sobretudo, na contenção do vazamento, no isolamento do local contaminado e, em seguida, na neutralização/absorção do produto contaminante com os dispositivos adequados.

13.10.5.2.6. Procedimento para contenção de vazamentos

- Todo e qualquer equipamento deverá ser inspecionado diariamente e preenchido check-list;
- Vazamentos/Derramamentos devem ser rapidamente contidos utilizando-se materiais absorventes adequados (manta absorvente de óleos e derivados, travesseiros absorventes, serragem, estopas, entre outros);
- A mancha de material contaminante e o solo contaminado devem ser totalmente removidos; e
- Resíduos gerados (solo, estopas, serragem ou outro absorvente contaminado) deverão ser enviados para a área de armazenamento de resíduos.
- A Construtora dará o destino final aos materiais coletados e contaminados;

12.1.1.2. Formas de contenção/comunicação

- Realizar a contenção na fonte fechando torneira, registro ou tentando de uma forma eficaz;
- Conter o vazamento usando uma barreira de material existente no local, desta forma será evitado que esse produto chegue aos cursos d'água.
- Fazer o isolamento do local para evitar acidentes pessoais;
- Seguir o fluxo de comunicação usando telefones de EMERGÊNCIA;
- Em caso de médio e grande evento, comunicar de imediato a BRIGADA DE EMERGÊNCIA e Equipe da Concessionária, pois eles estão equipados e treinados para eventos destes portes.

12.1.1.3. Ações desenvolvidas caso um produto químico atinja o corpo d'água

Levando-se em consideração um cenário crítico na qual um possível derramamento ou vazamento de produto químico atinja um curso de água ou nascente, além das ações descritas no Procedimento Para Contenção de Vazamentos, a seguir são apresentadas medidas específicas para o referido cenário.

- Utilizar placa e/ou sinalização identificando a presença de nascente ou curso d'água nas frentes de obra;
- Durante o DDS (Diálogo Diário de Segurança) e/ou reuniões semanais enfatizar com os colaboradores, assuntos referentes à presença de curso d'água, manipulação de produtos químicos e fluxo de comunicação caso ocorra um derramamento de produtos químicos.

- Para as frentes de obra que forem executadas próximas a nascente ou curso d'água, deverão estar disponíveis os itens descritos nos recursos materiais sendo imprescindível a disponibilidade, principalmente, dos seguintes materiais:
    - Manta absorvente de Óleo e Derivados;
    - Travesseiros Absorvente de Óleo e Derivados;
    - Cordões Absorvente de Óleo e Derivados 7,6cm x 1,2m;
    - Cordões Absorvente de Óleo e Derivados 7,6cm x 2,4m;
    - Sacos de 10kg de Turfa – Absorvente Natural;
    - Sacos de 50 litros para descarte; e
    - Boias de contenção de produtos perigosos.

13.10.5.3. Ações pós-emergenciais

Controlada a situação emergencial, diversas ações serão desenvolvidas de acordo com a complexidade e grau de impactos decorrentes da ocorrência, como por exemplo, atendimento a eventuais pessoas evacuadas; restauração das áreas atingidas; continuidade de operações de limpeza; monitoração ambiental e disposição de resíduos.

Todas essas ações pós-emergenciais serão monitoradas e pré-aprovadas pelos Órgãos Públicos pertinentes, como por exemplo, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, IAT, entre outros.

Em particular, a disposição temporária de resíduos químicos gerados numa ocorrência, terão soluções temporárias adequadas mesmo durante o desenvolvimento das ações emergenciais. Da mesma forma, as operações de disposição e/ou tratamento final dos resíduos devem, obrigatoriamente, ser previamente aprovadas pela Agência Ambiental.

Acidentes envolvendo produtos perigosos durante a etapa de obras devem ser devidamente registrados e unidos em um banco de dados estruturado.

Os seguintes procedimentos pós-emergenciais devem ser adotados:

- ✓ Repor todos os materiais utilizados na emergência;
- ✓ Realizar aquisição em caráter de emergência para reposição de estoque mínimo;
- ✓ Gerenciar adequadamente a disposição e destinação final dos resíduos

gerados durante a emergência;

- ✓ Realizar a recomposição paisagística quando necessária;
- ✓ Prover recursos para investigação de eventuais contaminações de subsolo e águas subterrâneas decorrentes do vazamento de produtos perigosos, bem como a remediação de tais áreas, quando necessário, em conformidade com asexigências do órgão ambiental;
- ✓ Prestar assistência social à comunidade afetada pela emergência;
- ✓ Providenciar os reparos e manutenção adequada de equipamentos e instalações afetadas;
- ✓ Promover o retorno dos funcionários ao trabalho de forma segura e ordenada;
- ✓ Viabilizar a retomada das atividades interrompidas pela emergência;
- ✓ Agendar reunião com todos os envolvidos para discutir sobre pontos positivos e negativos do atendimento emergencial, com objetivo de avaliar a eficácia do PAE, propondo melhorias;
- ✓ Contabilizar custos diretos com as ações emergenciais e prejuízos econômicos decorrentes do acidente; e
- ✓ Preencher o Relatório de Situação de Emergência.

13.10.5.4. Programas de treinamento e de exercícios simulados

A capacitação e treinamento no âmbito do PAE constitui item fundamental aos envolvidos nas atividades de prevenção de acidentes ambientais.

Um dos aspectos fundamentais para o constante aperfeiçoamento deste plano diz respeito à realização de treinamentos teóricos e práticos sobre diferentes assuntos técnicos relacionados com as operações de emergência, para resposta aos cenários acidentais passíveis de ocorrerem durante a execução das obras.

Os simulados têm o objetivo de testar a eficácia das atividades críticas do plano de emergência, com situações práticas, o mais realista possível, com a participação de todos os colaboradores e, quando possível, de serviços externos de emergência. Os resultados destes simulados serão avaliados e, se houver necessidade de alterações no procedimento de emergência, esta deverá ser revisada.

Os simulados serão realizados anualmente, ou mediante a mobilização de novas equipes nas frentes de trabalhos.

13.10.5.4.1. Treinamentos teóricos

Os treinamentos contidos nesse plano devem ser realizados periodicamente, visando à capacitação e reciclagem dos líderes e coordenadores, para situações de emergência em todas as atividades desenvolvidas pela (s) construtora (s).

Para a efetiva implantação do PAE, os membros integrantes da estrutura organizacional de resposta à emergência recebem um treinamento inicial.

Anualmente será realizada a reciclagem dos líderes e coordenadores para aprimoramento dos procedimentos e tempo de resposta no atendimento a emergências.

13.10.5.4.2. Cronograma de exercícios simulados

Está programada a realização de exercícios simulados anuais nas frentes de obras. Os resultados atingidos serão apresentados ao IAT junto ao relatório periódico de acompanhamento das obras.

Para todos os simulados, deve-se emitir o relatório modelo - Situação de Emergência, considerando informações adicionais recebidas dos participantes, que ficará arquivado,junto a Diretoria Engenharia, Projetos e Faixa de Domínio.

Nos simulados deve ser realizada a cronometragem dos tempos das atividades e ações. Devem ser avaliados os pontos positivos e as oportunidades de melhoria utilizando-se o Relatório de Situação de Emergência.

A avaliação deve ser realizada considerando-se os seguintes pontos:

- Agilidade no acionamento do plano de emergência;
- Comportamento e ações do grupo envolvido;
- Sequência do desencadeamento das ações de controle;
- Eficácia das ações de controle da emergência.

13.10.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar consultoria ambiental especializada para atendimento do programa.

13.10.7. Recursos materiais e humanos

A seguir, são descritos os materiais necessários para a execução das atividades descritas:

- Linhas telefônicas destinadas;
- Sistema de Rádio VHF-FM para transmitir com o local da emergência;
- Guinchos;
- Ambulâncias de Suporte Básico;
- Veículo de Combate ao Incêndio (pipa);
- Veículo de Captura de Animais;
- Veículo de Apoio Operacional (Supervisor);
- EPIs;
- kit de resposta para derramamento e vazamento (linha branca).

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- Equipe de meio ambiente formada pela Concessionária;
- Equipe de Segurança do Trabalho; e
- Equipe de meio ambiente da construtora.

13.10.8. Sistema de registro e acompanhamento

O registro da realização do plano será através do relatório de ocorrência, a ser realizado pela construtora.

13.10.9. Cronograma

A execução do PAE deverá ocorrer sempre que necessário durante a implantação do empreendimento até a desmobilização dos canteiros de obras.

13.10.10. Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destaca-se:

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Política Nacional do Meio ambiente;

- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre as definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental;

13.10.11. Inter-relação com outros programas

O Plano terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão ambiental do Empreendimento;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social.

13.10.12. Referências bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13.221:2023. **Transporte terrestre de produtos perigosos -Resíduos.** Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=VEovMThZY0RTL2NtSWNtS1pjc1VtQlRKTzFGNENqRHpHWitFc3QzTENkND0=>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. **Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.** Diário Oficial da União, 2009. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/REA0420-281209.PDF>.

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:

<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/716_manual_implementacao_planos_acao_emergencia.pdf>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

13.11. Programa de Desapropriação e Reassentamento

13.11.1. Apresentação e justificativa

Este programa visa gerenciar os processos de desapropriação nas áreas de interesse do empreendimento, assegurando que as etapas de indenização e aquisição de imóveis sejam realizadas em conformidade com as normas técnicas e a legislação aplicável. Cumpre informar que será dada prioridade às negociações amigáveis, mas, caso não sejam viáveis, os processos judiciais serão conduzidos para viabilizar as aquisições necessárias.

A liberação da faixa de domínio e, se necessário, o reassentamento da população será conduzido de forma integrada ao planejamento e execução das obras, respeitando as normas legais vigentes.

Ademais, este programa também apresenta as formas de compensação para minimizar os impactos causados pela afetação parcial ou total dos imóveis, buscando restaurar as condições de vida e atividades produtivas das áreas impactadas.

13.11.2. Objetivos

13.11.2.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é gerenciar os processos de desapropriação de áreas particulares a serem incorporadas à faixa de domínio para a instalação do Contorno Viário de Apucarana.

13.11.2.2. Objetivos específicos

- Assegurar que a aquisição de áreas seja realizada em conformidade com as normas técnicas e legais aplicáveis, viabilizando a liberação das atividades dentro do cronograma previsto; e
- Coordenar as ações envolvidas no processo desapropriatório.

13.11.3. Metas

- Cadastrar e caracterizar as propriedades impactadas pelo empreendimento, com a emissão dos respectivos laudos técnicos;

- Garantir a obtenção do Decreto de Utilidade Pública (DUP), a formalização de acordos amigáveis ou a imissão provisória de posse das áreas necessárias, conforme o cronograma das obras; e
- Assegurar o reassentamento adequado a todas as famílias deslocadas.

13.11.4. Indicadores

- Número de cadastros e laudos de avaliação concluídos;
- Número de processos de negociação concluídos; e
- Quantidade de famílias reassentadas.

13.11.5. Metodologia

As ações são executadas antecipadamente para garantir a liberação das áreas antes do início das obras, permitindo o levantamento de informações e a negociação adequada. O objetivo é assegurar o tratamento socioeconômico das famílias e atividades afetadas, viabilizando o deslocamento ou indenização antes do início das obras. A seguir, estão as etapas do Programa.

13.11.5.1. Procedimentos para elaboração do Decreto de Utilidade Pública - DUP

A desapropriação por utilidade pública envolve duas fases:

- Declaratória: Declaração de utilidade pública do imóvel; e
- Executória: Cálculo da indenização e transferência do imóvel para o expropriante.

O Decreto de Utilidade Pública (DUP) deve especificar as áreas a serem desapropriadas e justificar a medida com base no artigo 5º da Lei Nº 3365/41, que trata de obras de interesse público, como "a abertura, conservação e melhoramentos de vias ou logradouros públicos ou faixas de domínio".

O Poder Público ou concessionárias de serviços públicos têm o direito de solicitar a imissão de posse de um imóvel por meio de ação judicial, com a comprovação da localização da área no DUP e cadastro das áreas e benfeitorias a serem desapropriadas. O valor da indenização é baseado no valor de mercado do imóvel e custo de reposição

das benfeitorias, com depósito judicial. As normas seguem o Código de Processo Civil e o Decreto-Lei Nº 3.365/41.

13.11.5.2. Atividades de campo

Uma equipe identificada fará contato com proprietários e ocupantes das áreas afetadas. A comunicação prévia esclarecerá sobre os procedimentos e a identificação das empresas autorizadas. O primeiro passo será obter autorização para que as equipes de topografia realizem os levantamentos e demarcações, registrando os dados em documento específico.

Todos os proprietários serão contatados para assinar os termos de autorização. Caso haja recusa ou dúvida, o gestor da área de desapropriações realizará novo contato. Se persistir a negativa, a Concessionária adotará medidas legais, conforme o caráter de utilidade pública da obra, para prosseguir com as atividades.

Durante os contatos, os proprietários serão informados sobre o levantamento cadastral e as próximas etapas do projeto, incluindo o cronograma de liberação das áreas. A comunicação será gerida pelo Programa de Comunicação Social.

13.11.5.3. Laudo de avaliação de imóveis afetados

Para a elaboração dos laudos de avaliação, serão realizadas vistorias detalhadas nas áreas afetadas, considerando aspectos como localização, área total e impactada, construções e benfeitorias. Também será realizado um levantamento sobre o uso da propriedade, seu estado de conservação, produções agrícolas e o impacto em equipamentos sociais, bem como em atividades comerciais, industriais ou de serviços.
Os laudos deverão incluir informações sobre o proprietário e o imóvel, a delimitação das áreas a serem desapropriadas, o tamanho das áreas remanescentes, registros fotográficos e todas as informações necessárias para o andamento do processo de desapropriação.
Destaca-se que os dados do cadastro físico possibilitam a valoração das indenizações para construções e benfeitorias de diversos tipos (edificações, ranchos, currais, galinheiros, pocilgas, cochos, cercas, fossas, poços, entre outros), com base nos custos de reposição de materiais e mão de obra.

O laudo técnico de avaliação será assinado por profissionais habilitados e incluirá os valores a serem apresentados nas negociações com os proprietários.

13.11.5.4. Cadastro social

O cadastro social deverá ser realizado caso haja populações vulneráveis ou que demandem a relocação das famílias. Nele deverá constar informações, tais como:

- Número de integrantes de cada família;
- População residente proprietária;
- População residente não proprietária (inquilinos, agregados, meeiros, arrendatários, caseiros etc.);
- Caracterização dos grupos mais vulneráveis (idosos, deficientes, pessoas com necessidades especiais etc.);
- Situação de posse;
- Dados dos residentes (nome, idade, sexo etc.);
- Tempo de residência;
- Renda familiar;
- Profissão e local de trabalho;
- Nível de instrução;
- Localização das escolas e séries frequentadas;
- Modal de deslocamento para o trabalho;
- Tempo de viagem casa-trabalho e vice-versa;
- Infraestrutura de serviços públicos existentes (água, esgoto, luz, telefone, pavimentação de rua, comércio, transporte público);
- Equipamentos sociais próximos; e
- Moradores portadores de deficiência e associações comunitárias das quais os moradores eventualmente sejam integrantes.

13.11.5.5. Gerenciamento dos processos de desapropriação

Depois de concluída a avaliação do imóvel, será apresentada a proposta ao proprietário e, caso aceita, formalizará um acordo administrativo entre as partes.

As negociações entre os representantes do empreendimento e os proprietários e/ou compromissários compradores das áreas afetadas serão feitas individualmente, em

reuniões. Serão apresentados ao proprietário ou beneficiário do imóvel os laudos de avaliação, com os respectivos levantamentos para verificação da procedência das avaliações, e as informações e esclarecimentos que se façam necessários.

Havendo concordância sobre os valores apresentados no laudo, o proprietário ou beneficiário assinará um termo de acordo e compromisso, aceitando o valor da indenização ou compensação. O representante do empreendedor informará ao interessado a forma e o prazo para pagamento.

Caso não haja acordo na primeira reunião, será definido um prazo para a apresentação de contraproposta. O proprietário ou beneficiário, se achar necessário, poderá solicitar um laudo técnico de avaliação a outra empresa ou profissional, às suas expensas. O objetivo é sempre esgotar a negociação amigável. Em alguns casos, atrasos nos cronogramas de negociação poderão ocorrer, devido as dificuldades de contato ou acordo com proprietários.

13.11.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar empresa especializada para atendimento do programa.

13.11.7. Recursos materiais e humanos

A seguir, são descritos os materiais necessários para a execução das atividades descritas:

- 01 (um) tablet;
- 01 (um) veículo aéreo não tripulado (Vant);
- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo
- Equipamentos de proteção individual; e
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- Equipe de desapropriação da Concessionária.

13.11.8. Sistema de registro e acompanhamento

A equipe responsável pela gestão deste programa irá supervisionar o cadastro físico dos proprietários e prestar auxílio na elaboração do DUP, acordos administrativos e processos judiciais.

Serão encaminhados relatórios semestrais ao IAT, com o propósito de evidenciar as medidas implementadas no âmbito do Programa de Desapropriação e Reassentamento.

13.11.9. Cronograma

O Programa deverá gerenciar a liberação da faixa de domínio de maneira a viabilizar a execução de todas as frentes de obra, conforme o cronograma de execução apresentado no **Quadro 62**.

Quadro 62 – Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Procedimento para elaboração do DUP	Inicial	Pré-obra
Laudo de avaliação de imóveis	Inicial	Pré-obra
Gerenciamento dos Processos de Desapropriação	Contínua	Durante a obra
Pagamento de indenizações e transferências dos direitos de propriedade dos imóveis	Conforme negociações	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.11.10.Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destaca-se:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 14653-1: Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro, 2001;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 14653-2: Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro, 2011;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 14653-3: Avaliação de Bens – Parte 3: Imóveis Rurais. Rio de Janeiro, 2004;
- Associação Brasileira De Normas Técnicas (ABNT). NBR 14.653-4, de 30 de dezembro de 2002. Avaliação de Bens – Parte 4: Empreendimentos;
- Associação Brasileira De Normas Técnicas (ABNT). NBR 14.653-5, de 05 de julho de 2006. Avaliação de Bens – Parte 5: Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 14653-6: Avaliação de Bens – Parte 6: Recursos Naturais e Ambientais. Rio de Janeiro, 2008.

- Associação Brasileira De Normas Técnicas (ABNT). NBR 14.653-7, de 26 de março de 2009. Avaliação de Bens – Parte 7: Bens de patrimônios históricos e artísticos;
- Resolução do CONAMA nº 001, de 223 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos diversos; e
- Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941 – Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

13.11.11.Inter-relação com outros programas

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento; e
- Programa de Comunicação Social.

13.11.12.Referências bibliográficas

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 14653-1: **Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <https://www.galaxcms.com.br/up_arquivos/1149/1 20170124191426.pdf>.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 14653-2: **Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/arquivos/ACESSO%20WEB%20novo/DESAPROPRIACAO/avaliacao_bens_imoveis_urbanos_procedimentos_gerias_nbr_14653_2.pdf.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 14653-3: Avaliação de Bens – Parte 3: Imóveis Rurais.** Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: https://www.galaxcms.com.br/up_arquivos/1149/3-20170124191504.pdf.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14.653-4, de 30 de dezembro de 2002. **Avaliação de Bens – Parte 4: Empreendimentos.** Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=eEdpb1F0eU5kUEt6ZVZ6cHZ1amlLdXJMbFFXV3VvZndaRDFiNWRBbzUvUT0=>.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14.653-5, de 05 de julho de 2006. **Avaliação de Bens – Parte 5: Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=KzVYTTRocm5KSzh6NWFuNnJyQ2RPdGUzVHkxZG9mT3EwbVAzQkZLZmdCUT0=>.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 14653-6: Avaliação de Bens – Parte 6: Recursos Naturais e Ambientais.** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/27355/abnt-nbr14653-6-avaliacao-de-bens-parte-6-recursos-naturais-e-ambientais>.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14.653-7, de 26 de março de 2009. **Avaliação de Bens – Parte 7: Bens de patrimônios históricos e artísticos.** Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=dEJOVVVBVWFvNHBvMnhuMXQvWHZRM0FBeFUwSnlTa1hWVkJlMUhUendHQT0=>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental**. Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941. **Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.** Diário Oficial da União, 1941. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3365.htm>.

13.12. Programa de Educação Ambiental

13.12.1. Apresentação e justificativa

Este programa visa sensibilizar os trabalhadores quanto à minimização dos impactos ambientais, por meio de orientações sobre os riscos associados à execução de obras sem as devidas precauções. Adicionalmente, aborda a relevância da preservação da flora e fauna nativas, promovendo ações voltadas à mitigação de riscos e à proteção do meio ambiente, assegurando a sustentabilidade para as gerações presentes e futuras.

13.12.2. Objetivos

13.12.2.1. Objetivo geral

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo realizar ações educativas com os colaboradores e empresas contratadas, visando capacitá-los quanto às medidas, cuidados e procedimentos de controle ambiental a serem observados durante a execução das obras.

13.12.2.2. Objetivos específicos

- Prevenir e minimizar os impactos ambientais e sociais provenientes da implantação do empreendimento; e
- Estimular a conscientização ambiental do público-alvo, por meio da distribuição de materiais informativos e atividades participativas, abordando diversas questões ambientais.

13.12.3. Metas

- Elaborar e implementar as ações previstas no âmbito deste programa, conforme as demandas e oportunidades identificadas pela equipe responsável da Concessionária; e
- Assegurar que os trabalhadores das obras participem de palestra e/ou treinamento, através do qual serão apresentadas as medidas de controle, prevenção de acidentes, minimização e mitigação de impactos sociais, culturais, econômicos e ambientais, por meio das ações de educação ambiental, visando

promover reflexões a respeito das questões ambientais do dia a dia, correlacionadas com as frentes de obras.

13.12.4. Indicadores

- Percentual de ações realizadas no âmbito deste programa em relação ao número de ações previstas conforme as demandas e oportunidades identificadas pela equipe; e
- Índice de treinamento, calculado como a proporção entre a quantidade de colaboradores treinados e o número total de colaboradores mobilizados para implantação da obra ao longo do período de avaliação.

13.12.5. Metodologia

13.12.5.1. Integração

A Integração Admissional abrange todos os trabalhadores envolvidos no projeto, abordando diversos temas relacionados à execução do empreendimento, com destaque para responsabilidades, segurança, saúde ocupacional, cuidados ambientais e sociais.

13.12.5.2. Treinamentos para trabalhadores das obras

Os treinamentos visam incorporar boas práticas nos procedimentos de trabalho, garantindo o cumprimento das normas de meio ambiente, saúde e segurança no ambiente de trabalho. Cada tema será apresentado de forma clara e acessível.
Serão abordados tópicos como técnicas de mitigação e prevenção de impactos ambientais, legislação ambiental, conservação da fauna e flora locais, procedimentos de emergência, coleta, acondicionamento e destinação de resíduos, prevenção de incêndios, controle da poluição, uso adequado de equipamentos de segurança, entre outros temas relevantes. Também serão discutidos temas relacionados ao relacionamento interpessoal e à comunicação com a comunidade.
Os temas referentes às atividades de risco serão enfatizados nos Diálogos Diários de Segurança (DDS).

Durante os treinamentos, serão aplicadas lista de presença, as quais serão incluídas nos relatórios semestrais encaminhados ao IAT. Além disso, serão feitos registros fotográficos.

13.12.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar empresa especializada para atendimento do programa.

13.12.7. Recursos materiais e humanos

A seguir, são descritos os materiais necessários para a execução das atividades descritas:

- Tablet e/ou câmera fotográfica;
- Materiais impressos (folhetos, banners);
- Painéis informativos; e
- Recursos audiovisuais (projetor, caixa de som e microfone).

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- Equipe contratada, equipe da Concessionária e instituições regionais.

13.12.8. Sistema de registro e acompanhamento

A Concessionária monitorará todas as atividades relacionadas a implementação deste programa registrando e evidenciando as ações realizadas com colaboradores ao longo do período. Nos relatórios de acompanhamento das obras, serão incluídas as atividades executadas no âmbito deste programa, os quais serão enviados ao IAT a cada semestre. Assim, será possível avaliar o desempenho geral do programa com base no cumprimento das metas e indicadores estabelecidos.

13.12.9. Cronograma

As ações previstas para o Programa de Educação Ambiental serão realizadas ao longo de toda fase de implantação do empreendimento e estão apresentadas no **Quadro 63**.

Quadro 63 – Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Mobilização da equipe	Inicial	Pré-obra
Treinamento para os trabalhadores das obras	Contínua	Durante a obra
Realização de DDS	Contínua	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.12.10.Atendimento a requisitos Legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destaca-se:

- Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

13.12.11.Inter-relação com outros programas

O Programa terá relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas;
- Programa de Monitoramento de Ruído;
- Programa de Gerenciamento de Supressão de Vegetação;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Plano de Ação de Emergência (PAE); e
- Programa de Comunicação Social.

13.12.12.Referências bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.** Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011- 2014/2012/lei/l12651.htm>.

13.13. Programa de Comunicação Social

13.13.1. Apresentação e justificativa

O Programa de Comunicação Social (PCS) visa promover ações contínuas de divulgação sobre as obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana. A execução dessas obras pode gerar impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico na área de influência do empreendimento, provocando dúvidas e expectativas na população local e nos usuários da rodovia quanto às mudanças no cotidiano e no meio ambiente.

Dessa forma, se faz necessária uma comunicação eficaz com a população da área de influência, os usuários da rodovia e as partes interessadas, a fim de informar sobre os benefícios das obras e os impactos esperados durante sua execução.

Portanto, o PCS estabelecerá mecanismos para assegurar a divulgação adequada das informações, mantendo um canal de comunicação permanente com o público-alvo.

13.13.2. Objetivos

13.13.2.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é promover a interação entre a comunidade local, o empreendedor, os usuários da rodovia e demais atores sociais envolvidos no processo de licenciamento ambiental, garantindo a transmissão de informações claras e objetivas ao público-alvo por meio de um amplo processo de comunicação.

13.13.2.2. Objetivos específicos

- Realização de ações informativas e de comunicação junto às comunidades locais;
- Realização de ações informativas e de comunicação junto aos colaboradores internos e externos; e
- Estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor e a população da área de influência do empreendimento.

13.13.3. Metas

- Responder e/ou avaliar as consultas, reclamações e sugestões provenientes da população local, recebidas por meio dos canais de comunicação, como telefone e site da concessionária (ouvidoria);
- Promover, no mínimo, uma ação mensal de divulgação das obras para a população em geral; e
- Realizar ações mensais de comunicação direcionadas aos colaboradores.

13.13.4. Indicadores

- Percentual de consultas, reclamações e sugestões respondidas ou avaliadas em relação ao total recebido;
- Quantidade de ações de divulgação realizadas durante o período para a população; e
- Quantidade de ações de comunicação realizadas mensalmente com os colaboradores.

13.13.5. Metodologia

13.13.5.1. Estabelecimento de canal de comunicação

Antes da implantação do empreendimento, o empreendedor deverá manter um canal de comunicação aberto com os interessados. Esse canal poderá incluir diferentes meios, como rádio, canais de TV aberta, materiais informativos impressos distribuídos diretamente pelo empreendedor, interações diretas da equipe responsável por meio de palestras ou atividades similares, além de mídias digitais, como website e redes sociais.

É importante destacar que os canais de comunicação serão ajustados conforme os Stakeholders, garantindo que as informações alcancem de maneira eficaz o público-alvo definido.

Cumpre informar que todas as informações referentes aos canais de comunicação e informações das obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana estarão disponíveis através do site da Concessionária.

13.13.5.2. Divulgação de atividades de implantação do empreendimento

Serão realizadas campanhas de divulgação focadas principalmente nas atividades que envolvem interrupção de serviços públicos e alterações no tráfego, com o objetivo de informar a população local, usuários da rodovia e demais partes interessadas.

Além disso, as campanhas irão destacar as ações da concessionária, como investimentos em segurança, melhorias operacionais e obras concluídas. Também serão apresentados o cronograma das intervenções, eventos programados e os canais para consultas e reclamações. Ressalta-se que também serão abordados temas de conscientização, como segurança viária, gestão de resíduos e posse responsável de animais.

Os meios de divulgação incluirão comunicação de massa, folhetos informativos nos pedágios, faixas, placas, cartazes e mídias digitais.

13.13.5.3. Atendimento a consultas e reclamações

O procedimento de atendimento a consultas e reclamações visa assegurar que todos os questionamentos recebidos das partes interessadas, relacionados a questões ambientais, sociais ou de saúde e segurança, sejam devidamente analisados e respondidos de forma atenciosa e pontual.

Todos os contatos serão registrados no sistema interno da Concessionária, o que possibilitará o acompanhamento contínuo de todas as demandas ao longo da execução das obras. Cada consulta ou reclamação incluirá a identificação do requerente, com as informações necessárias para o envio da resposta, que será encaminhada formalmente, destacando as ações adotadas pela concessionária.

As partes interessadas poderão encaminhar suas consultas e reclamações à concessionária por meio dos canais apresentados **Quadro 64**.

Quadro 64 - Canais de comunicação disponibilizados pela concessionária.

Meio de Contato	Canal de Comunicação	Horário de Atendimento
Telefone	Wh*ats*App Disque 0800	24 horas
Ouvidoria Carta/Presencial	Site Oficial	Segunda a quinta-feira, das 08h às 18h e sexta-feira, das 08h às 17h.
Site	Site Oficial	-

13.13.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar empresa especializada para atendimento do programa.

13.13.7. Recursos materiais e humanos

A seguir, são descritos os materiais necessários para a execução das atividades descritas:

- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 01 (um) tablet;
- 01 (uma) câmera fotográfica;
- Equipamentos de proteção individual; e
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- 1 assessor de imprensa;
- 1 analista de comunicação/ ouvidoria; e
- 1 analista ambiental.

13.13.8. Sistema de registro e acompanhamento

Os sistemas de registro e acompanhamento do PCS são dispostos a seguir:

Banco de Dados da Ouvidoria: As informações recebidas pelo canal de comunicação com o público, coordenado pela Ouvidoria da Concessionária, serão registradas, respondidas e acompanhadas pelo sistema interno.

Monitoramento de Informações: Serão coletadas publicações da imprensa local para criar um banco de dados com análises quantitativas e qualitativas do conteúdo jornalístico sobre o empreendimento, servindo como ferramenta para monitorar a exposição do projeto na mídia local.

13.13.9. Cronograma

As atividades previstas no Programa de Comunicação Social serão executadas durante toda a fase de pré-implantação e implantação do empreendimento. As atividades

realizadas serão encaminhadas ao IAT nos relatórios semestrais de acompanhamento, conforme apresentado no **Quadro 65**.

Quadro 65 – Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Estabelecimento de canal de comunicação	Inicial	Pré-obra
Campanhas de divulgação	Mensal	Pré-obra e durante a obra
Atendimento a consultas e reclamações	Contínua, conforme demanda	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.13.10.Atendimento a requisitos legais

A seguir, dentre as normas legais relacionadas à execução do programa, destaca-se:

- Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

13.13.11.Inter-relação com outros programas

O Programa de Comunicação Social está interligado a todos os outros Programas Ambientais do empreendimento, promovendo o compartilhamento de conhecimento, informações e divulgando suas ações e atividades.

13.13.12.Referências bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.** Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 25 de maio de 2012. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011- 2014/2012/lei/l12651.htm>.

13.14. Programa de Saúde e Segurança do Trabalho

13.14.1. Apresentação e justificativa

As atividades de instalação do empreendimento, no caso, a implantação do Contorno Viário de Apucarana, possuem riscos ambientais e ocupacionais relacionados, podendo afetar tanto os trabalhadores da obra quanto seus usuários.

Esses riscos podem ser reduzidos com a adoção de medidas e procedimentos capazes de gerenciar essas atividades. Portanto, faz-se necessária a implantação de um programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores para a definição e adoção das melhores práticas que devem ser seguidas nas atividades que possam resultar em acidentes, afetando, de forma direta ou indireta, a saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos.

13.14.2. Objetivos

13.14.2.1. Objetivo geral

Este programa tem como objetivo geral determinar medidas de atuação que possam contribuir para prevenir eventuais acidentes relacionados às atividades da obra, ou até mesmo que envolvam veículos e pessoas, durante o período de construção da rodovia, bem como acidentes que possam causar danos ao meio ambiente.

13.14.2.2. Objetivos específicos

- Identificar os riscos associados às atividades do empreendimento;
- Propor medidas para prevenção dos riscos identificados;
- Promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os trabalhadores da obra;
- Promover a segurança dos usuários da rodovia;
- Ampliar o conhecimento dos trabalhadores, colaboradores e visitantes sobre prevenção de doenças e acidentes de trabalho; e
- Prevenir ocorrências de acidentes nos canteiros de obra.

13.14.3. Metas

- Realizar todos os treinamentos, conforme cargo e função, para todos os trabalhadores da obra;
- Minimizar reclamações da comunidade em relação à segurança das obras; e
- Nenhum acidente envolvendo funcionários e/ou a população da Área Diretamente Afetada.

13.14.4. Indicadores

- Número de ocorrências de acidentes em cada área de apoio;
- Número de recursos disponibilizados para a assistência e remoção de empregados em caso de acidente;
- Número de procedimentos adotados para controle de emergências;
- Número, tipo e periodicidade de treinamentos realizados para trabalhadores da obra;
- Número de reclamações relacionadas à segurança das obras por parte dos trabalhadores e população da Área Diretamente Afetada;
- Número de acidentes registrados relacionados à população da Área Diretamente Afetada.

13.14.5. Metodologia

Este programa será realizado de maneira contínua durante toda a fase de construção. As atividades de segurança são essencialmente preventivas, buscando a máxima redução de risco, embora haja casos em que procedimentos corretivos e emergenciais serão adotados.

13.14.5.1. Procedimentos de segurança

Os procedimentos de segurança serão seguidos com a finalidade de evitar acidentes, reduzindo os riscos inerentes às atividades e equipamentos relacionados com a fase de construção, utilizando mecanismos e ferramentas descritas a seguir.

É importante ressaltar que, mesmo os empreendimentos voltados para os trabalhadores da obra, possuem relação com a população da ADA, uma vez que existe grande inter-relação entre esses dois públicos, fazendo com que a segurança de um também resulte na segurança do outro.

13.14.5.2. Indicação de perigos, danos e classificação de riscos

O Estudo de Análise de Riscos será realizado com base no projeto executivo deste empreendimento, com o objetivo de definir critérios para a identificação e caracterização dos perigos e danos, bem como a classificação dos riscos em relação à sua importância, a fim de determinar aqueles que têm ou possam causar danos à saúde, meio ambiente, segurança e patrimônio. Esse estudo será atualizado à medida que as atividades forem se desenvolvendo.

Além disso, a construtora irá elaborar um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), conforme a Norma Regulamentadora nº 9 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

13.14.5.3. Análise Preliminar de Tarefa (APT)

Será executada com o objetivo de conscientizar os empregados da importância de identificar os riscos de uma determinada tarefa e recomendar meios de eliminá-los, minimizá-los ou controlá-los. Essa análise é realizada antes do início da execução da tarefa e utilizando formulário apropriado.

Neste contexto, o termo **perigo** é entendido como uma fonte ou uma situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, dano à propriedade, danos ao meio ambiente ou uma combinação destes. O termo **risco** é definido como a combinação da probabilidade de ocorrência e da consequência de um determinado evento perigoso e especificado.

13.14.5.4. Direito de recusa

O direito de recusa consiste em assegurar aos empregados o direito de recusar a execução de algum trabalho quando for identificada qualquer situação de risco grave e iminente de acidente. Neste contexto, o termo risco grave e iminente é definido

como toda condição ambiental ou situação de trabalho que possa causar dano grave e imediato.

Todos os funcionários estarão cientes de seu direito, o qual pode ser apresentado quando da realização do treinamento admissional. Quando ocorrer alguma situação desse tipo, os responsáveis pela segurança irão analisar a atividade e propor soluções para reduzir e/ou eliminar o risco de forma a viabilizar a realização do trabalho.

13.14.5.5. Ordens de serviço

As Ordens de Serviço sobre Segurança e Medicina do Trabalho, instrumento determinado pela Norma Regulamentadora nº 1, objetivam universalizar as responsabilidades, não só sobre segurança e saúde do trabalhador, como também sobre os processos de execução dos serviços.

É um procedimento simples e obrigatório. Serão elaboradas pelo empregador de forma que o trabalhador tenha informações sobre os riscos a que está exposto e as medidas que deve tomar para se proteger, incluindo o uso de EPI, medidas coletivas e procedimentos operacionais seguros.

Quando a execução de trabalhos necessitar de informações mais específicas, será elaborada uma Permissão de Trabalho, anexada à Ordem de Serviço. Esses procedimentos são aplicados em trabalhos onde possam ocorrer riscos de incêndio, explosão, quedas, trabalhos em altura, ambientes confinados, choque elétrico, queimaduras, intoxicações, vazamento de produtos perigosos e contaminação ambiental.

As Permissões de Trabalho somente poderão ser fornecidas para o funcionário devidamente capacitado para a realização de tal função.

13.14.5.6. Comunicação, investigação e análise de acidentes e quase acidentes

Em situações de ocorrência de acidente ou quase acidente, será feita uma análise, de preferência pela equipe responsável pela segurança, das causas que os provocaram e, assim, propor melhorias para evitar a repetição dessas causas e a ocorrência de novos acidentes.

Neste contexto, **acidente de trabalho** é "aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional". O **quase acidente** é "todo fato ou acontecimento não desejado que, por questão de espaço e tempo, não resultou em lesão ou danos materiais".

13.14.5.7. Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT)

Todas as áreas de apoio e de execução terão o PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), com base na NR-18 da Portaria 3.214/78. O PCMAT será elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho.

O PCMAT é um programa que estabelece condições e diretrizes de segurança do trabalho para obras e atividades de construção civil. Além disso, ele contempla as exigências contidas na NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA.

Assim, o PCMAT é importante para aplicação nos canteiros de obra e instalação do empreendimento como um todo, por conter informações sobre:

- Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra e áreas de apoio;
- Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT;
- Layout inicial das áreas de apoio, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência; e
- Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho.

13.14.5.8. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

O PPRA está previsto na Norma Regulamentadora 9, estando articulado com o disposto nas demais NRs, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), previsto na NR-7.

Segundo o item 9.1.1 da NR-9, fica estabelecida a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.
A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta norma.
Caberá ao empregador estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA, como atividade permanente da empresa.

13.14.5.9. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)

A construtora irá formar uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), obedecendo ao disposto na NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e NR-05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.

A CIPA é composta pelos funcionários da empresa construtora e é responsável pela elaboração de Mapas de Risco Ambientais e definição dos Equipamentos de Proteção Individual conforme a NR-6 a serem utilizados pelos diferentes setores da obra, cuidando para que sejam utilizados e mantidos os estoques de reposição.

13.14.5.10. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

Conforme estabelece a Norma Regulamentadora nº 7 do MTE, as unidades de trabalho devem possuir um Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Para os canteiros, serão elaborados e executados um PCMSO da obra, onde estão

definidos os exames necessários para cada funcionário de acordo com as funções desempenhadas. O PCMSO estará alinhado com o PPRA.

13.14.5.11. Treinamento e conscientização em saúde e segurança

Em segurança, considera-se que as atividades de treinamento e capacitação são primordiais para a prevenção de acidentes. Portanto, independentemente da função e da posição hierárquica, todo trabalhador receberá treinamento admissional, visando garantir que sua atividade seja desenvolvida com segurança.

A qualificação profissional é o processo mais eficiente para reduzir acidentes de trabalho. Um profissional realiza seu trabalho com mais eficiência técnica, aumentando, com isso, a produtividade e a qualidade do produto e melhor aplicando as normas de segurança. Ao se falar em qualificação profissional, incluem-se todos os níveis dentro de suas respectivas atribuições, inclusive os de direção.

Portanto, as atividades de treinamento e capacitação visam proporcionar aos empregados conhecimentos de segurança do trabalho, como a importância do uso efetivo dos EPIs, o seu valor de proteção, o atendimento às normas de segurança, proteção e respeito ao meio ambiente, entre outros aspectos inerentes e importantes à sustentabilidade do empreendimento.

Serão realizados treinamentos, ministrados pelo Engenheiro ou Técnico de Segurança, com a finalidade de educar e aumentar os conhecimentos sobre Segurança e Saúde no Trabalho. O treinamento desenvolverá atividades que levem à conscientização dos trabalhadores, colaboradores e visitantes da obra sobre a importância de prevenir acidentes, criando atitudes vigilantes que permitam reconhecer e corrigir as condições e práticas inseguras. Os treinamentos, eventos e respectivas cargas horárias a serem aplicados seguem apresentados no **Quadro 66.**

Quadro 66 - Treinamentos, eventos e cargas horárias - Programa Educativo.

Treinamentos e Eventos	Carga Horária
Treinamento Admissional	06 hs
Treinamento CIPA	20 hs
Treinamento de Primeiros Socorros	08 hs
Treinamento Prático de Uso de Extintores	01 hs
Treinamento para encarregados	02 hs
Treinamento para Análise Preliminar de Tarefa - APT	04 hs
Palestra sobre Condições de Trabalho na Construção Civil	01 hs
Palestra sobre Alcoolismo	01 hs
Palestra sobre ISTs	02 hs
Palestras sobre Higiene Pessoal e de Preparo de Alimentos	02 hs

Palestras sobre Principais Ações em Casos de Emergência	08 hs
Treinamento sobre o Uso Adequado, Guarda e Conservação dos EPIs	08 hs
Uso, Manuseio e Armazenamento Seguro de Produtos Químicos	04 hs
Treinamento de Prevenção de Acidentes	08 hs
Treinamento de Combate a Incêndio	08 hs
Treinamento de Direção Defensiva	08 hs

Caso a construtora julgue necessário, poderá haver alterações com relação aos treinamentos e eventos propostos e suas respectivas cargas horárias.

13.14.5.12. Atividades de conscientização para a população da ADA

Para a população da ADA, serão promovidas palestras voltadas a temas como direção defensiva, objetivos da sinalização de estradas e rodovias, código de trânsito, medidas a serem adotadas pela população civil em casos de acidente (exemplificar situações de derramamento de óleo e produtos perigosos de caminhões) e ações e medidas que podem ser adotadas pela sociedade para a prevenção de acidentes.

13.14.5.13. Diálogos de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (DSSM)

Sugere-se ainda a realização de Diálogos de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (DSSM), o qual visa integrar e melhorar a comunicação entre os empregados, alertando sobre saúde, segurança e riscos no trabalho, bem como situações de impacto ambiental. Este diálogo será realizado no início das atividades, preferencialmente de forma diária (operacional), a critério da gerência (administrativo), com duração aproximada de 10 minutos.

13.14.5.14. Procedimentos de emergência

Todos os funcionários conhecerão os procedimentos de emergência relacionados às atividades de instalação do empreendimento. Esses procedimentos estão descritos no Programa de Ação Emergencial (PAE).

13.14.5.15. Sinalização

A sinalização é, antes de tudo, uma importante medida de prevenção de acidentes. Essa ferramenta, quando bem empregada, proporciona a prevenção de acidentes

tanto para os trabalhadores da obra quanto para a população da ADA. Portanto, a construtora irá elaborar um Projeto de Sinalização Provisória, conforme as instruções estabelecidas pelo projeto executivo do empreendimento.

Além disso, conforme detalhado no Programa de Comunicação Social, todas as intervenções nas comunidades da ADA que forem causadas pelas atividades da obra, tais como desvios e interrupção de faixas entre outros, serão informadas previamente à população.

13.14.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar empresa especializada para atendimento do programa.

13.14.7. Recursos materiais e humanos

Os recursos necessários são integrantes aos elencados para o Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento, sendo que, adicionalmente, a execução das atividades contará com a equipe de Saúde e Segurança do Trabalho.

13.14.8. Sistema de registro e acompanhamento

Serão elaborados relatórios com um apanhado geral das atividades realizadas no âmbito deste programa. Cabe informar que as características deste programa não permitem que haja um padrão de informações a serem apresentadas em períodos regulares. Contudo, algumas informações podem ser normalmente apresentadas, como:

- Registro de ocorrência de acidentes ou quase-acidentes;
- Treinamentos realizados no período; e
- Ações de prevenção de saúde dos trabalhadores.

As informações a serem apresentadas logo no início do programa são:

- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT);
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA); e

- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

Serão encaminhados à concessionária relatórios mensais demonstrando o andamento do deste programa. Para o órgão ambiental, serão relatórios consolidados semestralmente.

13.14.9. Cronograma

O cronograma pode ser visualizado no **Quadro 67**. A periodicidade apresentada representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 67 - Cronograma de execução.

Atividade	Periodicidade
Identificação de perigos, danos e classificação de riscos	Atividade diária para os responsáveis pela segurança do trabalho
Análise Preliminar de Tarefa	Será realizada sempre que for executada uma atividade de risco
Direito de recusa	Sempre que o funcionário julgar necessário
Ordens de serviço	No início das obras, já estarão disponíveis
Comunicação, investigação e análise de acidentes e quase acidentes	Sempre que aplicável
PCMAT, PCMSO, e PPRA	No início das obras, já estarão disponíveis, sendo revistos, pelo menos, a cada ano
CIPA	Será formada no início das atividades
Treinamento e conscientização	Será realizado trimestralmente
Diálogos	Serão realizados diariamente
Procedimentos de emergência e sinalização	As informações e material a respeito desses itens estarão prontos no início das atividades da obra, podendo ser revistos sempre que necessários

13.14.10.Atendimento a requisitos legais

A seguir, destacam-se alguns diplomas legais relacionados ao programa:

- Consolidação das Leis do Trabalho, Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977, capítulo V, título II;
- Ministério do Trabalho, Portaria 3.214/78, que aprovou as Normas Regulamentadoras (NR) do capítulo V, título II, da Consolidação das Leis do Trabalho;
- Norma Regulamentadora nº 1 - Disposições Gerais;
- Norma Regulamentadora nº 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;

- Norma Regulamentadora nº 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamento de Proteção Individual;
- Norma Regulamentadora nº 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- Norma Regulamentadora nº 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;
- Norma Regulamentadora nº 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Norma Regulamentadora nº 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- Norma Regulamentadora nº 20 - Líquidos e Combustíveis Inflamáveis;
- Norma Regulamentadora nº 21 - Trabalhos a Céu Aberto;
- Norma Regulamentadora nº 23 - Proteção Contra Incêndios;
- Norma Regulamentadora nº 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- ABNT NBA nº 14276 - Programa de Brigada de Incêndio;
- ABNT NBA nº 13.434 - Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Parte 1 e 2; e
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências - 1996 do DNEA.

13.14.11.Inter-relação com outros programas

O Programa de Saúde e Segurança do Trabalho tem interface direta com os seguintes programas ambientais:

- Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social; e
- Plano de Ação Emergencial.

13.14.12.Referências bibliográficas

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)**. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 23 dez. 1977.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. **Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho**, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 1** – Disposições Gerais. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 6 – Equipamento de Proteção Individual (EPI).** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

13.15. Programa de Capacitação Profissional

13.15.1. Apresentação e justificativa

Este programa tem como objetivo promover a capacitação contínua dos profissionais envolvidos nas obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana, assegurando a correta aplicação das medidas mitigadoras previstas no Relatório Ambiental Simplificado (RAS). A capacitação dos colaboradores é essencial para o sucesso da obra, especialmente no que diz respeito ao cumprimento das normas ambientais e à minimização dos impactos ambientais.

13.15.2. Objetivos

13.15.2.1. Objetivo geral

Implementar o Programa de Capacitação Profissional que possibilite o treinamento das equipes envolvidas nas obras de implantação do Contorno Viário de Apucarana, com foco na aplicação de medidas mitigadoras para a conservação ambiental.

13.15.2.2. Objetivos específicos

- Capacitar a equipe de obras em práticas e técnicas de mitigação de impactos ambientais, conforme as exigências do IAT.
- Sensibilizar os trabalhadores sobre a importância da preservação ambiental, com ênfase nas boas práticas de gestão de resíduos, controle de processos erosivos e conservação da fauna.
- Garantir a aplicação correta das medidas preventivas e corretivas de impacto ambiental através de treinamentos práticos e teóricos durante toda a fase de execução das obras.

13.15.3. Metas

- Realizar ciclos de treinamentos durante o período de execução das obras, com a participação da equipe envolvida nas atividades de campo.

- Certificar que os trabalhadores que participarem dos treinamentos se comprometam a seguir as práticas de controle ambiental, com foco na aplicação das técnicas aprendidas no campo.
- Monitorar e avaliar o desempenho das equipes em relação ao cumprimento das práticas de mitigação e preservação ambiental, com relatório de desempenho enviado ao IAT a cada semestre.

13.15.4. Indicadores

- Percentual de trabalhadores capacitados em relação ao total de envolvidos nas obras.
- Percentual de conformidades ambientais atingidas com as práticas de mitigação, avaliadas em auditorias ambientais periódicas.
- Percentual de atividades realizadas de acordo com as técnicas de mitigação e preservação ambiental aplicadas durante as obras.

13.15.5. Metodologia

13.15.5.1. Seleção de Trabalhadores

A seleção e a contratação de trabalhadores para o empreendimento deverão priorizar, sempre que possível, a contratação de mão de obra residente nas Áreas de Influência Direta (AID) e indireta (AII). Essa diretriz visa promover a valorização da economia local, contribuir para a geração de emprego e renda nas comunidades do entorno e reduzir impactos associados ao deslocamento de trabalhadores de outras regiões.
Adicionalmente, recomenda-se a divulgação das vagas em canais locais, como associações comunitárias, órgãos públicos municipais e meios de comunicação regionais, de modo a ampliar o acesso da população local às oportunidades geradas pelo empreendimento. Caso haja necessidade de mão de obra especializada não disponível na região, a contratação externa poderá ser realizada de forma complementar.

13.15.5.2. Planejamento dos treinamentos

Será elaborado por equipe técnica especializada um cronograma contendo a definição das datas para a realização dos treinamentos, organizados em módulos periódicos, de modo a garantir a capacitação contínua dos trabalhadores ao longo das diferentes fases do empreendimento.

Os treinamentos irão abordar, minimamente, as técnicas de mitigação dos impactos ambientais identificados, a gestão e destinação adequada de resíduos sólidos, boas práticas no controle e monitoramento de processos erosivos, procedimentos para o resgate e monitoramento da fauna, técnicas para a recuperação de áreas degradadas, entre outros temas correlatos.

Adicionalmente, serão incluídos conteúdos específicos voltados às práticas ambientais aplicadas à execução de obras rodoviárias e à operação rodoviária, com enfoque no controle da poluição atmosférica, prevenção de contaminações, gestão de recursos naturais e monitoramento ambiental.

O programa de capacitação também contemplará temas relacionados à Segurança e Saúde no Trabalho (SST), ao código de conduta do empreendimento e às normas de convivência com a população do entorno, visando orientar os trabalhadores quanto às boas práticas de comportamento, respeito às comunidades locais e prevenção de conflitos.

Dessa forma, busca-se assegurar que os profissionais estejam devidamente preparados para atuar de maneira segura, responsável e em conformidade com as diretrizes ambientais, sociais e operacionais do empreendimento.

13.15.5.3. Execução dos treinamentos

Os treinamentos serão ministrados por profissionais capacitados e com experiência nas áreas ambiental, de infraestrutura rodoviária e de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), garantindo a abordagem integrada dos temas pertinentes ao empreendimento. As atividades serão desenvolvidas por meio de aulas presenciais, workshops temáticos e treinamentos práticos nos canteiros de obras, possibilitando a aplicação direta dos conteúdos no contexto das atividades executadas.

Durante a execução, serão abordadas de forma aplicada as práticas ambientais relacionadas tanto à implantação quanto à operação rodoviária, com ênfase em rotinas operacionais, prevenção e controle de impactos e monitoramento ambiental. As

atividades práticas buscarão demonstrar situações reais de campo, promovendo maior assimilação dos conteúdos pelos trabalhadores.

Além disso, os treinamentos incorporarão orientações sobre normas de saúde e segurança do trabalho, reforçando procedimentos seguros no desempenho das funções. Esses aspectos serão trabalhados de forma integrada às atividades operacionais, visando estimular comportamentos responsáveis, prevenir conflitos e assegurar a atuação adequada dos trabalhadores no ambiente de influência do empreendimento.

Sempre que necessário, serão realizados treinamentos de reciclagem e reforço, especialmente em casos de atualização de procedimentos, identificação de não conformidades ou ingresso de novos colaboradores, garantindo a continuidade e a efetividade do processo de capacitação.

13.15.5.4. Avaliação e Acompanhamento

Após cada ciclo de treinamentos, será aplicada uma avaliação com o intuito de mensurar a absorção, pelos colaboradores, dos conteúdos ministrados.
Além dessa avaliação de efetividade do conteúdo repassado, durante as obras será realizado um acompanhamento contínuo das práticas adotadas pelos trabalhadores com vistorias as frentes de trabalho para coleta de evidências que serão registradas em relatórios de acompanhamento.

13.15.5.5. Feedback e ajustes

O conteúdo do programa será ajustado conforme feedbacks das equipes, para garantir o constante aprimoramento do conteúdo programático em alinhamento com as exigências ambientais e normativas vigentes.

13.15.6. Responsável pela implementação

A responsabilidade de implementação deste programa é do empreendedor, o qual poderá contratar empresa especializada para atendimento do programa.

13.15.7. Recursos materiais e humanos

A seguir, são descritos os materiais necessários para a execução das atividades descritas:

- Tablet e/ou câmera fotográfica;
- Materiais impressos (listas de presença, folhetos, banners); e
- Recursos audiovisuais (projetor, caixa de som e microfone).

Os recursos humanos poderão ser compostos por:

- Equipe de Meio Ambiente da Concessionária e instituições regionais.

13.15.8. Sistema de registro e acompanhamento

A Concessionária monitorará todas as atividades relacionadas a implementação deste programa registrando e evidenciando as ações realizadas com colaboradores ao longo do período. Nos relatórios de acompanhamento das obras, serão incluídas as atividades executadas no âmbito deste programa, os quais serão enviados ao IAT a cada semestre. Assim, será possível avaliar o desempenho geral do programa com base no cumprimento das metas e indicadores estabelecidos.

13.15.9. Cronograma

As ações previstas para o Programa de Capacitação Profissional serão realizadas ao longo de toda fase de implantação do empreendimento e estão apresentadas no **Quadro 68**.

Quadro 68 – Cronograma de execução.

Ação	Periodicidade	Fase
Planejamento dos treinamentos	Inicial	Pré obra
Execução do treinamento	Contínua	Durante a obra
Realização de feedbacks e ajustes	Contínua	Durante a obra
Relatório de acompanhamento IAT	Semestral	Durante a obra

13.15.10.Atendimento a requisitos legais

O Programa de Capacitação Profissional será estruturado de acordo com as legislações e normativas ambientais vigentes, garantindo que todos os treinamentos e práticas implementadas estejam em conformidade com as exigências legais.

- Lei nº 12.651/2012 – Lei de Proteção da Vegetação Nativa, que estabelece diretrizes para a preservação ambiental e a compensação ambiental no contexto de obras de infraestrutura, incluindo rodovias.
- Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente, que define os princípios e diretrizes para a implementação da política ambiental no Brasil.
- Resolução CONAMA nº 01/1986 – Estabelece critérios e diretrizes para a avaliação de impactos ambientais em projetos de infraestrutura, incluindo rodovias.
- Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais, que estabelece sanções para infrações ao meio ambiente, exigindo ações de mitigação e recuperação ambiental em caso de impactos ambientais durante a execução de obras.

13.15.11.Inter-relação com outros programas

O Programa de Capacitação Profissional está interligado a todos os outros Programas Ambientais do empreendimento, promovendo o compartilhamento de conhecimento e informações.

13.15.12.Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.** Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

14. CONCLUSÕES

O presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS) teve como objetivo fornecer elementos necessários ao Instituto Água e Terra (IAT), para análise da viabilidade ambiental das obras de implantação e futura operação do Contorno Viário de Apucarana, localizado nos municípios de Apucarana e Arapongas/PR, para futura emissão da Licença Ambiental Prévia (LP). O trecho urbano da BR-376 em Apucarana enfrenta graves problemas de tráfego devido à convivência entre veículos pesados e o fluxo local, gerando lentidão, riscos à segurança e impactos ambientais. A situação se agrava com o crescimento da frota e o aumento do transporte de cargas, especialmente em períodos de safra. Diante disso, o Contorno Viário de Apucarana, com cerca de 14,86 km, foi projetado para desviar o tráfego de longa distância da área urbana, buscando a melhora da mobilidade a redução de conflitos viários, aumentando assim a segurança para todos os usuários da via. Tendo em vista a necessidade de implantação do empreendimento, o presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS) apresenta os estudos ambientais elaborados com vistas a identificar, quantificar e qualificar os potenciais impactos ambientais decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, considerando os seus efeitos adversos sobre os componentes do meio físico, biótico e socioeconômico na região ao qual está inserido. Como informado anteriormente, o Contorno Viário possuirá aproximadamente 14,86 quilômetros de extensão, abrangendo uma Área Diretamente Afetada (ADA) de 134,29 hectares. Deste total, 128,55 hectares serão desapropriados. É importante destacar que as intervenções em áreas privadas ocorrerão majoritariamente em áreas compostas por agricultura e/ou pastagem. Ressalta-se que as áreas a serem desapropriadas serão oficialmente definidas por meio de Decreto de Utilidade Pública (DUP), marco inicial do processo de desapropriação. Este seguirá os critérios da legislação federal e estadual, garantindo uma avaliação justa e baseada no valor de mercado das propriedades afetadas.

Dando sequência à análise dos impactos sobre o meio socioeconômico, destaca-se que os efeitos negativos identificados se concentram, sobretudo, nas etapas de planejamento e execução do empreendimento. Contudo, com a adoção e aplicação dos programas ambientais previstos, tais impactos tendem a ser reduzidos e controlados. Quanto aos impactos positivos identificados, estes estão predominantemente associados ao aspecto socioeconômico e exerce influência tanto na fase de implantação quanto na operação do empreendimento. Dentre os impactos positivos, pode-se mencionar a valorização dos imóveis na região, a geração de empregos, o aumento das

receitas fiscais e a melhoria na mobilidade regional, sendo este último o principal objetivo da implantação do empreendimento.

No que diz respeito às análises dos componentes do meio físico apresentadas neste RAS, destaca-se que os impactos ambientais de maior relevância se concentram na etapa de implantação do empreendimento. Tais impactos estão vinculados, principalmente, ao aumento da suscetibilidade à erosão, ao assoreamento dos corpos hídricos e ao potencial de contaminação do solo, bem como das águas superficiais e subterrâneas, em decorrência de eventuais vazamentos ou derramamentos de substâncias tóxicas, entre outros aspectos.

É relevante destacar que os impactos relacionados às atividades de escavação cessarão imediatamente após a conclusão da obra. Salienta-se que os programas elaborados para a fase de obras visam prevenir, minimizar e mitigar os impactos, por meio da definição de diretrizes a serem seguidas durante a execução das obras. Cabe ressaltar que os impactos decorrentes das atividades de escavação serão interrompidos tão logo a obra seja finalizada. Destaca-se ainda que os programas previstos para a fase de construção têm como objetivo prevenir, reduzir e mitigar tais impactos, estabelecendo orientações e procedimentos a serem adotados durante a execução dos serviços. Em síntese, grande parte dos impactos do meio físico serão mitigados com a implementação dos programas, e os demais serão reduzidos.

No que diz respeito aos impactos do componente do meio biótico, conforme indicado no diagnóstico, observa-se que os usos do solo mais frequentes na ADA relacionam-se a atividades agropecuárias, áreas de campo antrópico e demais áreas antropizadas, as quais perfazem 123,70 hectares, equivalentes a 92,11% de toda a ADA. Cumpre informar que, para a implantação do empreendimento será necessário intervir em cerca de 10,59 ha de vegetação nativa, que são cobertos por fragmentos de contato entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual. As intervenções em APP totalizam aproximadamente 12,98 hectares, com essas áreas já bastante antropizadas.

Salienta-se que, como medida compensatória à supressão de vegetação nativa e intervenção em APP, é proposta a compensação ambiental com a reposição florestal utilizando espécies nativas em uma área equivalente a 39,32 hectares, além da eventual possibilidade de preservação de remanescentes incorporados pela ADA.

No que se refere aos impactos sobre a fauna, na etapa de implantação, estes estão diretamente relacionados à supressão da cobertura vegetal e às alterações na

vegetação remanescente, resultando, consequentemente, na redução e fragmentação de habitats. Ademais, durante a execução das obras, pode ocorrer o afugentamento da fauna, bem como o aumento do risco de atropelamentos, impacto que também pode se manifestar na fase de operação do empreendimento. Ressalta-se que tais efeitos podem ser minimizados e mitigados por meio da implementação de medidas previstas nos programas ambientais, como o Programa de Gerenciamento da Supressão Vegetal, o Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e o Programa de Educação Ambiental. Em relação as Unidades de Conservação, não foram identificadas ocorrências desse tipo interceptadas pelo empreendimento, porém a AID do empreendimento intercepta os limites da Parque Municipal da Raposa.

Por fim, a partir da análise do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, foi possível identificar e quantificar os impactos potenciais do empreendimento. Essa avaliação ocorreu por meio da elaboração de uma Matriz de Interação entre as atividades previstas e os aspectos ambientais, possibilitando a identificação de 33 impactos potenciais ao longo das diferentes fases do projeto. Todos os impactos levantados serão objeto de medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, a serem executadas por meio de programas ambientais específicos.

Adicionalmente, foi realizado o prognóstico da qualidade ambiental futura, concluindo-se que, ao se considerar a implantação do empreendimento, a demanda por melhorias na segurança viária regional se sobrepõe aos possíveis impactos negativos, os quais poderão ser devidamente mitigados e compensados com a implementação dos programas ambientais propostos. Diante disso, entende-se que o Contorno Viário de Apucarana apresenta viabilidade ambiental, desde que sejam efetivamente adotadas todas as medidas preventivas e mitigadoras previstas para as fases de implantação e operação.

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>.

BRASIL. Ministério dos transportes. PORTARIA FEDERAL n° 235, de 28 de março de 2018. Institui a Política Nacional de Transportes e estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para o setor de transportes. Diário Oficial da União, 28 de março de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/centrais-de-conteudo/portaria-n-235-de-28-de-maro-de-2018-pnt-pdf#:~:text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,que%20lhe%20confere%20o%20art>.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Instrução Normativa n° 2/MMA, de 06 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural-CAR. Diário Oficial da União, 06 de maio de 2014. Disponível em: <https://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf>.

BRASIL. Decreto Federal nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017. Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Diário Oficial da União, de 23 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-8972-23-janeiro-2017-784200-publicacaooriginal-151853-pe.html#:~:text=DECRETA%3A,instrumentos%20e%20define%20sua%20governan%C3%A7a>.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de Implantação Básica*. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/742_manual_de_implantacao_basica.pdf. Acesso em: 9 abr. 2025.
BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Agência Nacional de Águas*. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br. Acesso em: 21 maio 2025.

BRASIL. Presidência da República. *Portal Planalto*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 26 de fevereiro de 2026.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS (ITCG). Terra e cidadania. Curitiba: ITCG, 2008. p. 109-110.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias. Brasília. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2018. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa. 356 p.

INMET. Instituto Nacional de Metereologia. Dados históricos anuais. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos. Acesso em: 25 de fevereiro de 2026.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). Perfil do município de Apucarana/PR. Curitiba: IPARDES, 2025.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). Perfil do município de Arapongas/PR. Curitiba: IPARDES, 2025.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO. Áreas prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, 2ª Atualização. MMA, Série Biodiversidade 56. 404p. 2023.

DURIGAN, M. E. Florística, dinâmica e análise estrutural de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR. 1999. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

FELFILI, J. M. *et al*. Fitossociologia no Brasil. Viçosa: UFV, 2011. v. 1.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2ª edição revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro, 2012.

JARENKOW, J. A. Composição florística e estrutura da mata com araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande Sul. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

RAD, J. E.; MANTHEY, M.; MATAJI, A. Comparison of plant species diversity with different plant communities in deciduous forests. *International Journal of Environmental Science and Technology*, v. 6, n. 3, p. 389–394, 2009.

SAWCZUK, A. R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N.; WATZLAWICK, L. F.; STEPKA, T. F. Alterações na estrutura e diversidade florística no período de 2002 a 2008 em uma Floresta Ombrófila Mista Montana no centro-sul do Paraná. Floresta, Curitiba, v. 42, n. 1, p. 1–10, 2012.

SANQUETTA, C. R.; CÔRTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F. Inventários Florestais: Planejamento e Execução. 3ªa Edição - Revisada e Ampliada. Curitiba: Multi-Graphic Gráfica e Editora, 2014. 406p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e dos Ecossistemas Associados ao Domínio da Mata Atlântica. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica. 2017.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Plano de manejo do Parque Estadual Mata dos Godoys. Londrina: IAP, 2002.

FOLLADOR, M. *et al*. Modelling Potential Biophysical Impacts of Climate Change in the Atlantic Forest: Closing the Gap to Identify Vulnerabilities in Brazil. In: Climate Change Adaptation in Latin America, 2018. ISBN: 978-3-319-56945-1. 2018.

MENOTTI, H. H. B. Percepção ambiental sobre a integridade de florestas desenvolvida com alunos do ensino fundamental em parques públicos do município de Apucarana (PR). 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Faculdade de Apucarana, Apucarana, 2009.

COFRÉ, Ingeborg; KAISS, Carolina; PORTO, Liliana. Relatório antropológico: Comunidade quilombola de Água Morna – Curiúva/PR. 2008.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Tibagi. Curitiba: Instituto das Águas do Paraná, 2015.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)*. Disponível em: https://www.ibama.gov.br. Acesso em: 27 de fevereiro de 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em: https://www.gov.br/mma. Acesso em: 27 de fevereiro de 2026.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)*. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br. Acesso em: 27 de fevereiro de 2026.

MapBiomas. Cobertura e Uso da Terra (Coleção 09). Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/08/Fact_Colecao-9_21.08-OK.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2ª edição revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro, 2012.

METZGER, J.P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation 142:1138-1140. 2009.

MITTERMEIER, R.A. *et al*. *Hotspots* Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Ecoregions. Chelonian Conservation and Biology 4:200. 2004.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A., KENT, J. Biodiversity *hotspots* for conservation priorities. Nature, 403: 853-858. 2000.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 27 de fevereiro de 2026.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, (2016).

BRASIL. Decreto Lei n° 3.365, de 21 de junho de 1941. Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3365.htm. Acesso em: 3 dez. 2025.

BRASIL. Lei Federal n° 3.924, de 23 de julho de 1961. Dispõe sobre a Proteção e Preservação dos Monumentos Arqueológicos e Pré-Históricos. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Lei_3924_de_26_de_julho_de_1961.pdf

BRASIL. Fundação Nacional do Índio (FUNAI). *Fundação Nacional do Índio*. Disponível em: https://www.gov.br/funai/pt-br. Acesso em: 19 maio 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Áreas Urbanizadas*. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/areas_urbanizadas/#/home/. Acesso em: 19 maio 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Malhas de Setores Censitários e Divisões Intramunicipais*. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?=&t=acesso-ao-produto. Acesso em: 25 fevereiro 2026.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/. Acesso em: 24 fevereiro 2026.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. *Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015*. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 24 fevereiro 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br. Acesso em: 24 fevereiro 2026.

SÁNCHEZ, LUIS ENRIQUE. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos / Luis Enrique Sánchez. -- 2. ed. -- São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 1 – Disposições Gerais. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 6 – Equipamento de Proteção Individual (EPI). Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

TUMA, Magda Madalena Peruzin. Viver é Descobrir: História: Paraná, 1a. edição, São Paulo:FTD,2001.

FARIA, Maria do Carmo Carvalho. Apucarana - Processo de Ocupação e Colonização. VII Congresso Internacional de História, 2015. Disponível em: Doi: 10.4025/7cih.pphuem.1430.
TOMAZI, Nelson Dacio. **O café e a formação do Norte do Paraná**. Londrina: Eduel, 2010.

APUCARANA. Prefeitura Municipal. Plano diretor de desenvolvimento urbano. Apucarana: CODEM/CODEPARDATM,1983.

SATO, Larissa Ayumi; BONI, Paulo César. A história de Arapongas (décadas de 1930 e 1940) em textos e imagens. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO SUL, 9., 2008, Guarapuava. **Anais [...].** São Paulo: Intercom, 2008.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Plano de Manejo – Parque Estadual da Mata dos Godoy [recurso eletrônico]. Londrina: IAT, 2002. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Manejo-Parque-Estadual-da-Mata-dos-Godoy. Acesso em: 18 de março de 2026.

16. ANEXOS

Anexo 1 – ART

Anexo 2 – CTF

Anexo 3 – Dados Vetoriais

Anexo 4 – Projeto do Empreendimento em PDF

Anexo 5 – Estudo de Tráfego

Anexo 6 – Enquadramento IPHAN

Anexo 7 – Autorização de Operação (AO)

Anexo 8 – Certificado de Calibração – Equipamento de medição de Ruído

Anexo 9 - Fichas de Monitoramento de Ruído

Anexo 10 – Solicitação de laudos bioquímicos de captações subterrâneas

Anexo 11 – Demonstrativo do CAR

Anexo 12 – Mapa do Zoneamento do município de Apucarana

Anexo 13 – Mapa de Zoneamento do município de Arapongas

Anexo 14 - Questionário de Pesquisa Percepção Ambiental

Anexo 15 - Resultados da Pesquisa de Percepção

Anexo 16 – Fichas de Registro de Passivos Ambientais