

ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
GERÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE
REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA GO-210 E DE
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS MARGINAIS À RODOVIA, EM RIO VERDE**

Rodovia: GO-210

Trecho: Perímetro Urbano Rio Verde / Trevo GO-174 e Vias Marginais

Extensão: 6,50 km

Código SRE: 210EGO0485 | 210EGO0490

PROJETO EXECUTIVO
VOLUME 3D – COMPONENTES AMBIENTAIS

Local: Goiânia	Mês: Maio	Ano: 2026	Período: 01
-----------------------	------------------	------------------	--------------------

ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
GERÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE
REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA GO-210 E DE
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS MARGINAIS À RODOVIA, EM RIO VERDE**

Rodovia: GO-210

Trecho: Perímetro Urbano Rio Verde / Trevo GO-174 e Vias Marginais

Extensão: 6,50 km

Código SRE: 210EGO0485 | 210EGO0490

PROJETO EXECUTIVO
VOLUME 3D – COMPONENTES AMBIENTAIS

Revisão	Data	Descrição
0	07/05/2026	Emissão Inicial
1	13/05/2026	Atendendo Comentários

MAIO / 2026

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	APRESENTAÇÃO	12
2	CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO.....	14
2.1	INTRODUÇÃO.....	15
2.2	INFORMAÇÕES DO LOCAL DE ESTUDO	15
2.2.1	Localização da Área de Estudo	16
2.3	MAPA DE SITUAÇÃO	18
3	POLÍTICAS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	19
3.1	LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	20
3.1.1	Leis e Decretos Federais.....	21
3.1.2	Resoluções, Normas e Portarias.....	22
3.2	LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	24
3.2.1	Leis e Decretos Estaduais.....	25
3.3	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.....	28
4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	30
4.1	OBJETIVOS.....	31
4.2	MEIO FÍSICO	31
4.2.1	Clima	31
4.2.2	Relevo.....	33
4.2.3	Hidrografia	34
4.2.4	Geomorfologia.....	38
4.2.5	Geologia	40
4.2.6	Solos	45
4.2.7	Qualidade da Água	47
4.2.8	Qualidade do Ar	48
4.2.9	Ruido e Vibrações	49
4.3	MEIO BIÓTICO.....	50
4.3.1	Flora.....	50
4.3.2	Unidade de Conservação (UC).....	56

4.3.3	Área de Preservação Permanente (APP)	59
4.3.4	Reserva Legal	61
4.3.5	Autorização de Supressão de Vegetação Nativa (ASV)	63
4.3.6	Fauna	65
4.4	MEIO ANTRÓPICO	71
4.4.1	Município de Rio Verde	71
4.4.2	Uso e Ocupação do Solo (Zoneamento).....	77
4.4.3	Arqueologia	78
4.4.4	Áreas Indígenas e Quilombolas.....	80
4.4.5	Residências e Benfeitorias Dentro da Faixa de Domínio.....	81
5	IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	84
5.1	INTRODUÇÃO.....	85
5.2	METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E CRITÉRIO ADOTADOS	86
5.3	IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO EMPREENDIMENTO..	90
5.3.1	Impactos Ambientais no Meio Físico.....	92
5.3.2	Impactos Ambientais no Meio Biótico.....	99
5.3.3	Impactos Ambientais no Meio Antrópico	103
6	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	109
6.1	CENÁRIO ATUAL.....	110
6.2	CENÁRIO TENDENCIAL.....	110
6.3	CENÁRIO DE SUCESSÃO	111
6.4	CENÁRIO ALVO	112
7	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E PROTEÇÃO AMBIENTAL	113
7.1	INTRODUÇÃO.....	114
7.2	MEIO FÍSICO	116
7.3	MEIO BIÓTICO.....	119
7.4	MEIO ANTRÓPICO	121

8	QUANTIFICAÇÃO DOS PBAS	123
8.1	PROGRAMAS AMBIENTAIS	124
8.2	DEMONSTRATIVO DA QUANTIFICAÇÃO DO PBA	130
8.3	PLANOS DE EXECUÇÃO	139
8.4	CRONOGRAMA DO PBA.....	140
8.4.1	Programa de Gestão Ambiental (PGA).....	140
8.4.2	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).....	141
8.4.3	Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST).....	142
8.4.4	Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR).....	143
8.4.5	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PROAR)	144
8.4.6	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROAGUA)	145
8.4.7	Programa de Controle da Supressão de Vegetação	146
8.4.8	Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF).....	147
8.4.9	Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF)	148
8.4.10	Programa de Comunicação Social (PCS).....	149
8.4.11	Programa de Desapropriação (PDE)	150
9	DETALHAMENTO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS.....	151
9.1	PROGRAMAS AMBIENTAIS	152
9.1.1	Programa de Gestão Ambiental (PGA).....	152
9.1.2	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	153
9.1.3	Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST).....	167
9.1.4	Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR).....	168
9.1.5	Programa de Monitoramento da Qualidade do AR (PROAR).....	170
9.1.6	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROÁGUA)	172
9.1.7	Programa de Controle da Supressão de Vegetação (PROVEG)	174
9.1.8	Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF).....	176
9.1.9	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna (PARF)	181
9.1.10	Programa de Comunicação Social (PCS).....	182
9.1.11	Programa de Desapropriação (PDE)	183
9.2	PRINCIPAIS SOLUÇÕES PROPOSTA NO PROJETO	184
9.2.1	Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).....	184
9.2.2	Contenção dos Processos Erosivos.....	189
9.2.3	Sistema de Drenagem.....	190

9.2.4	Umectação da Via	192
9.2.5	Recomposição Vegetal.....	193
10 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS SOLUÇÕES		
PROPOSTAS.....		199
10.1	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	200
10.2	CONTENÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS	200
10.3	SISTEMA DE DRENAGEM.....	202
10.4	UMECTAÇÃO DA RODOVIA	204
10.5	RECOMPOSIÇÃO VEGETAL	205
11	DIAGRAMA UNIFILAR.....	207
12	QUADROS DE DADOS DE ENTRADA.....	211
13	ESPECIFICAÇÕES GOINFRA.....	215
14	TIPOLOGIAS DE LICENÇAS EM ACORDO COM A	
	LEGISLAÇÃO ESTADUAL	219
15	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	223
15.1	COMPONENTES AMBIENTAIS.....	224
16	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	225
17	TERMO DE ENCERRAMENTO	228

FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Situação da Rodovia GO-210.	18
Figura 2 - Mapa climatológico do trecho.	32
Figura 3 - Histograma das chuvas e temperatura de Rio Verde (GO). Fonte: Climatempo.	33
Figura 4 - Mapa hipsométrico do trecho.....	34
Figura 5 - Mapa das macrobacias do trecho.	35
Figura 6 – Mapa da mesobacia do trecho.	35
Figura 7 – Mapa da microbacia do trecho.	36
Figura 8 - Mapa hidrográfico do Município de Rio Verde.....	37
Figura 9 - Mapa hidrográfico do trecho.....	37
Figura 10 – Mapa da geomorfologia do trecho.	40
Figura 11 - Mapa de geologia do trecho.....	43
Figura 12 - Mapa de hidrogeologia do trecho.	45
Figura 13 - Mapa de solos do trecho.	47
Figura 14 – Fitofisionomia do cerrado. Fonte: Embrapa.....	52
Figura 15 - Evolução anual da cobertura e uso da terra no Cerrado. Fonte: MapBiomias, 2024.....	53
Figura 16 - Mapa dos tipos de vegetação no trecho.	55
Figura 17 - Mapa de uso e cobertura do solo do trecho.....	56
Figura 18 - Mapa de localização das unidades de conservação (UC) federais... 58	
Figura 19 - Mapa de localização das unidades de conservação (UC) municipais.	58
Figura 20 - Mapa de localização das unidades de conservação (UC) estaduais. 59	
Figura 21 - Mapa de localização das Áreas de Preservação Permanente (APP) próximas ao trecho.....	61
Figura 22 - Mapa de localização de Reserva Legal no trecho.	62
Figura 23 – Mapa das áreas averbadas de Reserva Legal que interceptam o trecho.	63
Figura 24 - Pirâmide etária de Rio Verde - GO. Fonte. IBGE,2022.	75
Figura 25 - Mapa de localização dos sítios arqueológicos próximos ao trecho. 80	

Figura 26 - Mapa de localização de terras indígenas e territórios quilombolas próximas ao trecho.....	81
Figura 27 - Mapa de localização das residências e benfeitorias dentro da faixa de domínio do trecho.....	83
Figura 28 - Interação de fatores na identificação de impactos.	87
Figura 29 - Etapas da gestão dos resíduos sólidos.....	157
Figura 30 - Exemplos de placas de sinalização de obras rodoviárias. Fonte: Pismo Sinalização, 2026.....	167
Figura 31 - Exemplos de equipamentos de proteção individual (EPIs).....	200
Figura 32 - Estrutura representativa do pavimento.....	201
Figura 33 - Projeto tipo de dissipador de energia em saída de bueiros. Fonte: DNIT, 2024.....	202
Figura 34 - Barreira vegetal de contenção. Fonte: DER/MG, 2025.	202
Figura 35 - Projeto tipo de bueiro simples tubular de concreto (BSTC). Fonte: DNIT, 2018.....	203
Figura 36 - Projeto tipo de bueiro duplo tubular de concreto (BDTC). Fonte: DNIT, 2018.....	204
Figura 37 - Projeto tipo de bueiro triplo tubular de concreto (BDTC). Fonte: DNIT, 2018.....	204
Figura 38 - Umidificação da rodovia para o controle de emissão de poeira. ...	205
Figura 39 - Aplicação da semeadura manual.....	206
Figura 40 - Aplicação de gramas em placas.	206
Figura 41 - Diagrama unifilar do trecho GO-210.....	210

TABELAS

Tabela 1. Leis, Decretos, Normas municipais e outros.	29
Tabela 2. Imóveis a serem afetados e área de possível supressão. Fonte: SICAR.	62
Tabela 3. Quantitativos da supressão dentro da faixa de domínio.	64
Tabela 4. Quantitativos de compensação florestal.	64
Tabela 5. Espécies endêmicas do Cerrado que ocorrem em Goiás e são consideradas ameaçadas de extinção. Fonte: MMA, 2003; IUCN, 2014.....	66
Tabela 6. Espécies de aves de Goiás consideradas endêmicas do Cerrado.	68
Tabela 7. Evolução populacional de Rio Verde-GO. Fonte. IBGE,2022.....	74
Tabela 8. Indicadores do SNIS (2022).	77
Tabela 9. Residências e benfeitorias localizadas dentro do trecho.....	82
Tabela 10. Principais atividades componentes do empreendimento rodoviário na fase de implantação.	88
Tabela 11. Principais atividades componentes do empreendimento rodoviário na fase de operação.....	89
Tabela 12. Definição dos atributos de identificação dos impactos ambientais. .	89
Tabela 13. Definição dos atributos de avaliação dos impactos ambientais.	90
Tabela 14. Impactos ambientais decorrentes da instalação do empreendimento.	91
Tabela 15. Atributos de identificação dos Impactos do Meio Físico.	98
Tabela 16. Atributos de identificação dos impactos do Meio Biótico.....	102
Tabela 17. Atributos de identificação dos impactos no Meio Antrópico.	108
Tabela 18. Medidas de Proteção Meio Físico.....	116
Tabela 19. Medidas de Proteção Ambiental Meio Biótico.....	119
Tabela 20. Plano de execução dos programas ambientais.	139
Tabela 21. Cronograma do Programa de Gestão Ambiental (PGA).	140
Tabela 22. Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	141
Tabela 23. Cronograma do Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST)	142
Tabela 24. Cronograma do Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)...	143

Tabela 25. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PROAR).....	144
Tabela 26. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROAGUA).	145
Tabela 27. Cronograma do Programa de Controle da Supressão de Vegetação (PROVEG).	146
Tabela 28. Cronograma do Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF).....	147
Tabela 29. Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF).....	148
Tabela 30. Programa de Comunicação Social (PCS).	149
Tabela 31. Classificação dos resíduos sólidos.	154
Tabela 32. Classificação de resíduos de acordo com a NBR 10.004/2004.	154
Tabela 33. Pontos para realização do monitoramento de ruídos.	170
Tabela 34. Pontos para realização do monitoramento da qualidade do ar.....	172
Tabela 35. Formulário para registro de atropelamentos de espécimes da fauna.	178
Tabela 36. Equipamentos de segurança individual conforme Norma Regulamentadora nº6, 2018.....	185
Tabela 37. Bueiros de greide projetados.....	191
Tabela 38. Bueiros de grota projetados.	192
Tabela 39. Quadro-síntese dos diferentes métodos e estratégias de recomposição com base nas diferentes condições pré-existentes em áreas com passivos ambientais. Fonte: EMBRAPA.....	194
Tabela 40. Áreas com necessidade de recomposição vegetal.....	195
Tabela 41. Indicações das fontes de aquisição de espécies.	198
Tabela 42. Dados de entrada semente manual e conformação de taludes. ...	212
Tabela 43. Dados de entrada semente manual em áreas planas.....	212
Tabela 44. Dados de entrada gramas em placas em canteiros.	213
Tabela 45. Dados de entrada para barreira de siltagem.	214
Tabela 46. Resumo do memorial de cálculo.....	214
Tabela 47. Autorizações, Licenças e Programas Ambientais.....	221
Tabela 48. Cronograma Planejamento Gestão Ambiental.....	221

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

O Consórcio Solução DPJ apresenta à Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes o Projeto Executivo de engenharia para execução de remanescente da obra de Duplicação da GO-210 e de Pavimentação de vias marginais à Rodovia, em Rio Verde, conforme descrição a seguir:

- Objeto do Contrato: Elaboração do Projeto Executivo de engenharia para execução de remanescente da obra de Duplicação da GO-210 e de Pavimentação de vias marginais à Rodovia, em Rio Verde;
- GO-210, Trecho: Perímetro Urbano Rio Verde / Trevo GO-174 e Vias Marginais;
- Extensão: 6,50 km.

O Consórcio Solução DPJ apresenta à GOINFRA, o **Volume 3D – COMPONENTES AMBIENTAIS**, cuja finalidade é apresentar a descrição das soluções propostas para a execução dos serviços e obras necessárias à duplicação da rodovia existente, considerando os diversos melhoramentos para adequação da capacidade e segurança, dos estudos e itens de projetos elaborados, além de fornecer os elementos necessários para a licitação das obras.

O Volume 3D citado faz parte do Projeto Executivo composto pela seguinte disciplina:

- COMPONENTES AMBIENTAIS.

Os volumes que compõem o relatório do Projeto Executivo de engenharia para execução de remanescente da obra de Duplicação da GO-210 e de Pavimentação de vias marginais à Rodovia, em Rio Verde, Trecho: Perímetro Urbano Rio Verde / Trevo GO-174 e Vias Marginais, com extensão de 6,50 quilômetros, são:

- VOLUME 1: Relatório de Projeto;
- VOLUME 2: Projetos Executivos;
- VOLUME 3A: Notas de Serviço e Volume de Terraplenagem;
- VOLUME 3B: Estudos Geotécnicos;
- VOLUME 3C: Levantamentos Especiais;

- VOLUME 3D: Componentes Ambientais;
- VOLUME 4: Orçamento e Planejamento;
- VOLUME 5: Estudos Ambientais.

Atenciosamente,

Diegles Simões de Toledo Pereira
Responsável Técnico
Coordenador do Projeto
CPF N° 045.906.876-82

2 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

2.1 INTRODUÇÃO

O presente estudo refere-se ao Projeto Executivo de Engenharia para Execução de Remanescente da Obra de Duplicação da GO-210 e de Pavimentação de Vias Marginais à Rodovia, no município de Rio Verde. A intervenção tem como objetivo a melhoria das condições de trafegabilidade, com um projeto de marginais de 6,5 km, garantindo maior segurança, fluidez e integração das regiões atendidas por essa via de acesso.

Neste sentido, a classe e os parâmetros técnicos adotados seguem as diretrizes da GOINFRA - Instrução de Projetos Rodoviários *IP-17 – Projeto Proteção ambiental* e do DNIT - Manual para atividades ambientais rodoviárias - *IPR – 730*.

2.2 INFORMAÇÕES DO LOCAL DE ESTUDO

De modo geral, as características técnicas consideradas para o diagnóstico baseiam-se nas condições da rodovia pré-existente, nos estudos disponíveis e na diretriz de integração entre as áreas urbanas adjacentes.

O local de estudo foi caracterizado por meio de visita de campo e corresponde a um trecho da rodovia pavimentada GO-210, situado no município de Rio Verde. A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento encontra-se inserida, em sua maior parte, em área urbana, apresentando forte interação com propriedades privadas. Nesse contexto, foi fundamental observar elementos como cercamentos e interseções ao longo do traçado, incluindo vias rurais, benfeitorias situadas na faixa de domínio e acessos a propriedades particulares, os quais podem representar pontos sensíveis do ponto de vista socioambiental durante a execução do projeto.

As ocorrências mencionadas, bem como outros aspectos ambientais observados em campo, foram apresentadas no **Volume 5 – Estudos Ambientais**, que reúne o registro dos problemas e das situações identificadas ao longo do trecho.

Na região do trecho da GO-210, o relevo apresenta características predominantemente onduladas, enquanto no setor urbano tende a ser mais plano. A paisagem local é composta por um mosaico de usos do solo, incluindo áreas agrícolas, setores industriais e estabelecimentos comerciais.

O clima predominante na região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, característico do bioma Cerrado. Esse regime climático apresenta verão chuvoso, entre os meses de novembro e abril, e inverno seco, de maio a outubro, sendo julho, em geral, o mês mais seco do ano.

Considerando que o clima é um dos fatores que mais influenciam o desempenho dos pavimentos e, conseqüentemente, a periodicidade e a eficiência das atividades de conservação rodoviária, torna-se importante compreender os elementos que intensificam os processos de intemperismo. Entre eles destacam-se a amplitude térmica relativamente elevada e as variações rápidas de temperatura do ar e de umidade ao longo do tempo.

Nesse contexto, as atividades de conservação e restauração devem ser realizadas preferencialmente durante os períodos de estiagem, uma vez que a ocorrência de chuvas pode representar fator de risco para intervenções na rodovia e em sua faixa de domínio, afetando o pavimento, os cortes e os taludes. Assim, as condições de manutenção e conservação do corpo estradal e dos dispositivos de drenagem observadas em campo podem indicar potencial ampliação da magnitude de impactos ambientais existentes na faixa de domínio.

Adicionalmente, buscou-se compreender de que forma os impactos associados a processos erosivos, como ravinas e voçorocas, e às intervenções antrópicas influenciam a evolução de passivos ambientais pré-existent, em desenvolvimento ou que possam ser potencializados pela execução das obras. Esses aspectos também estão relacionados à necessidade de intervenções como a supressão vegetal prevista para a pavimentação do trecho da GO-210.

2.2.1 Localização da Área de Estudo

A rodovia em estudo é a GO-210, entre Perímetro Urbano Rio Verde e Trevo GO-174 e Vias Marginais. Em função da atualização do SRE (março de 2025) tem-se a descrição do trecho como a seguir.

- Código SRE: 210EGO0485 – km 456,95 (Fim perímetro urbano (Rio Verde)) – km 460,76 (Entr. GO-333) - Extensão: 3,81 km;

- Código SRE: 330EGO0490 – km 460,76 (Entr. GO-333) – km 463,24 (Entr. GO-174) - Extensão: 2,48 km;
- O ponto de início é o seguinte: Fim Perímetro Urbano (Rio Verde) com coordenadas UTM: E=507807,00 e N=8035946,00;
- O ponto final é o seguinte: Trevo GO-174 (Entr. GO-174) com coordenadas UTM: E=502498,00 e N=8039879,00.
- EXTENSÃO: 6,50 km.

2.3 MAPA DE SITUAÇÃO

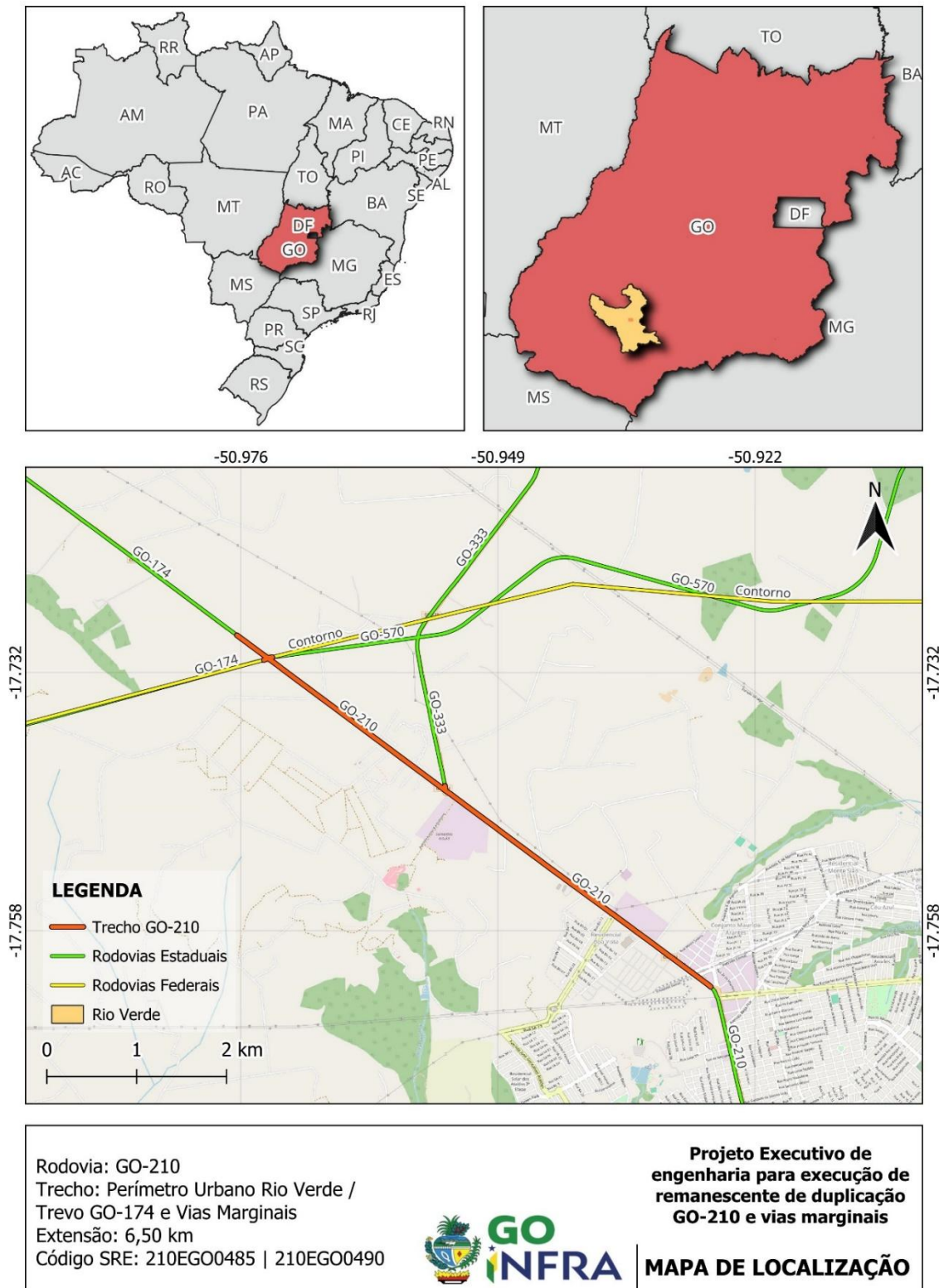


Figura 1 - Mapa de Situação da Rodovia GO-210.

3 POLÍTICAS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Promulgada em 1988, a Constituição Federal foi dotada de um capítulo específico para o meio ambiente, em seu art. 225, além de tratar do tema ao longo de vários artigos, tratando das imposições legais de preservá-lo e das penalidades aplicadas aos seus degradadores. No que se refere às penalidades, é determinado que aqueles que degradarem o meio ambiente sejam responsabilizados pelo dano causado, independentemente da obrigação de reparar este dano, podendo sofrer sanções em virtude da prática destes atos prejudiciais. Desde então, o meio ambiente foi conduzido por meio das diretrizes das políticas vigentes, contatando-se parte fundamental para a construção de garantias do bem-estar social, assegurando uma real melhoria da qualidade de vida da população.

O caput do art. 225, da Constituição Federal de 1988, estabelece que o Poder Público e a coletividade têm a obrigação de atuar na defesa e na prevenção do meio ambiente, aonde:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Lei 6.938/81 determina a Política Nacional do Meio Ambiente e constituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. Esta política foi concebida objetivando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, garantindo em território nacional cenários e opções para o avanço e o desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção das comunidades.

O SISNAMA determina e organiza as diretrizes dos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos Municípios e demais Fundações instituídas pelo Poder Público integrando as informações e instituindo os responsáveis pela proteção e melhoria do desempenho e da qualidade ambiental.

Na mesma diligência, o Estado de Goiás, igualmente preocupado com a antropização do meio ambiente, publicou o DECRETO N° 1.745, de 06 dezembro de 1979, aprovando o regulamento da Lei n° 8.544, de 17 de outubro de 1978, dispondo da prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no estado.

Na sequência, apresentam-se brevemente em formato de tabelas os principais instrumentos legais pertinentes as disciplinas ambientais do projeto - aplicados a nível federal, estadual e municipal.

3.1.1 Leis e Decretos Federais

MARCO LEGAL OU NORMATIVO	DESCRIÇÃO
Constituição Federal de 1988	Artigos 20, 23, 24, 30, 129, 200 e 225.
Lei N° 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, alterada pelas Leis 7.804/89 e 8.028/90, e regulamentada pelo Decreto n° 99.274, de 06 de junho de 1990.
Lei N° 7.347/85	Disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (vetado).
Lei N° 8.723/93	Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências.
Lei Complementar n° 140/1997	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.
Lei N° 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos
Lei N° 9.605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, regulamentada pelo Decreto N° 3.179/99.
Lei N° 9.985/00	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, regulamentada pelo Decreto N° 4340/02.
Decreto n° 6.514/08	Revoga a Lei n° 3.179/1999. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

MARCO LEGAL OU NORMATIVO	DESCRIÇÃO
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei 12.651/12	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 Nº 12.727/12	Altera a Lei 12.651/2012 e estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.
Instrução Normativa IPHAN Nº 001/15	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Lei Nº 5.462/19	Dispõe sobre a conservação, a proteção, a regeneração, a utilização e proteção da vegetação nativa e a Política de Desenvolvimento Sustentável do Bioma Cerrado e dos ecossistemas, da flora e da fauna associados.

3.1.2 Resoluções, Normas e Portarias

MARCO LEGAL OU NORMATIVO	DESCRIÇÃO
Resolução Conama no 01/86	Diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental
Resolução CONAMA nº 05/89	Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR.
Resolução CONAMA nº 01/90	Dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, e de propaganda política.
Resolução CONAMA nº 08/93	Complementa a Resolução nº 018/86, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de

MARCO LEGAL OU NORMATIVO	DESCRIÇÃO
	emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.
Resolução CONAMA nº 03/96	Esclarece que vegetação remanescente de Mata Atlântica abrange a totalidade de vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, com vistas à aplicação do Decreto Nº 750/93.
Resolução CONAMA nº 237/97	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 275/01	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos.
Resolução CONAMA nº 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015
Resolução CONAMA nº 315/02	Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares - PROCONVE.
Resolução CONAMA nº 357/05	Dispõe sobre a classificação de corpos de água e diretrizes ambientais para seu uso e padrões de lançamento.
Resolução CONAMA nº 362/05	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Alterada pela Resolução nº 450, de 2012.
Resolução CONAMA nº 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em "Área de Preservação Permanente-APP"
Resolução CONAMA nº 428/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 429/2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.
Resolução CONAMA nº 491/2010	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.
Portaria nº 443/2014	Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.
Portaria nº 444/2014	Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.

3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

A Constituição Federal, em seu Título III, dispõe sobre a organização do Estado, estabelecendo em seu artigo 24 que:

“Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

(...)

VI. florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

VII. proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

VIII. responsabilidade por danos ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.”

Portanto, a competência de legislar sobre o meio ambiente não é só da União, mas sim, de todos os entes da federação, sendo a mesma situação observada quando se remete à competência administrativa. Esta competência está elencada da seguinte forma:

“Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

VI. proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII. preservar as florestas, a fauna e a flora.”

Assim, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios têm a competência de cuidar e legislar sobre o meio ambiente, sendo necessário dispor sobre as leis regionais e locais. Ressalta-se que as leis estaduais e a municipais não podem ter opiniões contrárias à mesma matéria elencada na lei federal, pois esta dispõe sobre as normas gerais tendo uma hierarquia superior às outras (exceto quando for menos restritiva). Dessa forma as leis estaduais e a municipais serão discricionárias até o limite imposto pela lei federal.

O órgão licenciador do Estado de Goiás é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD). A SEMAD é responsável

por conceder as licenças ambientais para empreendimentos e atividades que possam causar impacto ambiental no estado. Ela é responsável por analisar os estudos ambientais, emitir as licenças necessárias (como a Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação) e fiscalizar o cumprimento das condicionantes ambientais estabelecidas nos processos de licenciamento. A SEMAD também atua na elaboração e implementação de políticas e programas de proteção ambiental em Goiás.

A SEMAD estabelece diversas exigências no âmbito de projeto de implantação e regularização de rodovia com relação aos estudos ambientais. Das exigências comuns incluem a realização de estudos de impacto ambiental, a obtenção de licenças ambientais necessárias para a execução da obra, a implementação de medidas de mitigação e compensação dos impactos ambientais, o monitoramento ambiental durante as fases de construção e operação da rodovia, e a apresentação de relatórios periódicos de conformidade ambiental. As exigências específicas vão de acordo com a legislação ambiental vigente citada a seguir, as características do empreendimento e a área em que o projeto está sendo desenvolvido (do qual serão melhor desenvolvidas no item 4).

Em seguida, apresentam-se resumidamente os principais instrumentos legais pertinentes aplicados a nível estadual e municipal.

3.2.1 Leis e Decretos Estaduais

MARCO LEGAL OU NORMATIVO	DESCRIÇÃO
<p align="center">Constituição do Estado do Goiás/89 - capítulo V</p>	<p>Art. 127 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, recuperá-lo e preservá-lo.</p>
<p align="center">Lei Complementar Nº 20/96</p>	<p>Estabelece diretrizes para controle, gestão e fiscalização do Fundo Estadual do Meio ambiente e dá outras providências.</p>
<p align="center">Lei Nº 13.123/97</p>	<p>Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dispõe sobre a conservação e proteção ambiental dos depósitos de água subterrânea.</p>

MARCO LEGAL OU NORMATIVO	DESCRIÇÃO
Lei Nº 13.025/97	Dispõe sobre a pesca, aquicultura e proteção da fauna aquática e dá outras providências.
Lei Nº 9929/2016	Dispõe sobre a Política de Prevenção, Redução e Compensação de Emissões de Dióxido de Carbono (CO ²) e Demais Gases Veiculares de Efeito Estufa e dá outras providências.
Lei Nº 14.248/02	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei Nº 14.247/02	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação no Estado de Goiás e dá outras providências.
Lei Nº 14.241/02	Dispõe sobre a proteção da fauna silvestre no Estado de Goiás e dá outras providências.
Lei Nº 18.102/13	Dispõe sobre as infrações administrativas ao meio ambiente e respectivas sanções, institui o processo administrativo para sua apuração no âmbito estadual e dá outras providências.
Lei Nº 18.104/13	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências.
Lei Nº 19.453/16	Institui a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei Nº 9.098/17	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Mineração, Recursos Minerais e Geologia – COMGEO – e dá outras providências.
Lei Nº 20.694/19	Dispõe sobre normas gerais para o Licenciamento Ambiental do Estado de Goiás e dá outras providências.
Decreto Nº 9.710/20	Regulamenta, no âmbito do Poder Executivo Estadual, a Lei Estadual nº 20.694 de 2019, que dispõe sobre as normas gerais para o Licenciamento Ambiental no Estado de Goiás e dá outras providências.
Decreto Nº9.769/20	Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMAm.
Instrução Normativa SEMAD Nº 11/21	Regulamenta o procedimento aplicável para a expedição da Autorização de Queima Controlada e dá outras providências.
Lei Nº 21393/22	Proíbe, no Estado de Goiás, para fins de preservação ambiental, o lançamento, de maneira clandestina, de resíduos sólidos e líquidos, poluentes, em mananciais, nascentes, rios, lagos e córregos.

Conforme as legislações pertinentes fica evidente que o órgão licenciador do Estado de Goiás, a SEMAD, estabelece uma série de exigências relacionadas aos estudos e planos de gestão ambiental para projetos de implantação e regularização de rodovias. Essas exigências variam de acordo com a natureza e escala do empreendimento, bem como as características ambientais da região afetada.

Entre as exigências estão a realização de estudos de impacto ambiental, que avaliam os potenciais impactos do projeto sobre o meio ambiente, bem como a elaboração de planos de gestão ambiental, que estabelecem as medidas de controle, monitoramento e mitigação desses impactos. Além disso, a SEMAD requer estudos específicos, como análise de aspectos socioeconômicos e culturais, avaliação de recursos hídricos e outros estudos pertinentes à área de influência do empreendimento e levantamentos de fauna e flora, quando aplicável. Dessa forma, é possível garantir a conformidade legal do projeto e a preservação adequada do meio ambiente durante todas as etapas de regularização da rodovia.

Para a elaboração dos estudos ambientais, na íntegra, foi de suma importância a revisão da política ambiental e dos documentos normativos da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA), principalmente a IP-17 GOINFRA - Projeto de Proteção Ambiental e a IP-18 - Projeto de Paisagismo, e ainda outras instruções normativas pertinentes, como a IP-03 – Estudos Hidrológicos e a IP-04 – Estudos Geológicos.

A IP-17 GOINFRA - Projeto de Proteção Ambiental estabelece diretrizes e medidas para a proteção do meio ambiente durante a implantação e operação de empreendimentos de infraestrutura, como é o caso da rodovia. Esse documento contém informações sobre estudos ambientais necessários, programas de monitoramento e controle ambiental, procedimentos para licenciamento ambiental, entre outros aspectos relacionados à proteção ambiental.

Por sua vez, a IP-18 - Projeto de Paisagismo tem como objetivo orientar a concepção e implantação de projetos paisagísticos em áreas de influência direta do empreendimento, buscando integrar harmonicamente a infraestrutura viária ao ambiente natural e urbano. Esse projeto engloba a seleção de espécies vegetais adequadas, o

planejamento de áreas verdes, em cumprimento com o plano de desmatamento, supressão vegetal e recomposição de cobertura da vegetação nativa, bem como a definição de diretrizes estéticas e funcionais, entre outros elementos paisagísticos.

Além desses documentos, é importante ressaltar a revisão de outras instruções normativas da GOINFRA que abordam questões ambientais relacionadas à implantação de rodovias. Essas instruções normativas tratam de temas como gestão de recursos hídricos, controle de erosão e sedimentação, preservação de áreas de interesse ambiental, entre outros aspectos relevantes para a proteção do meio ambiente.

Ao analisar esses documentos normativos, foi possível obter informações valiosas sobre as diretrizes e exigências ambientais comumente estabelecidas pela GOINFRA, o que auxiliará na adequada implementação do projeto de infraestrutura viária, considerando os aspectos ambientais e contribuindo para a sustentabilidade e conservação dos recursos naturais.

3.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

A análise da legislação em descrição inclui leis e regulamentos relacionados à proteção ambiental, uso do solo, recursos hídricos, preservação da fauna e flora, patrimônio cultural, entre outros aspectos relevantes.

Ao realizar tal análise, constatou-se que a identificação das leis e regulamentos específicos aplicáveis à localização do empreendimento é essencial, levando em consideração as particularidades do Estado de Goiás e dos municípios afetados. Além disso, foi fundamental verificar as exigências dos órgãos ambientais estaduais, bem como eventuais recomendações das secretarias municipais envolvidas.

A seguir são expostas as principais legislações ambientais municipais vigentes que podem influenciar no projeto.

Tabela 1. Leis, Decretos, Normas municipais e outros.

MARCO LEGAL OU NORMATIVO	DESCRIÇÃO
Lei Complementar Nº 44/15	Dispõe sobre a política municipal de meio ambiente, conselho municipal do meio ambiente, código ambiental, consolidada até LC 411-2025.
Lei Complementar Nº 107/17	Institui o código ambiental municipal e dispõe sobre a administração do uso dos recursos naturais, da proteção da qualidade de vida e do controle das fontes poluidoras e degradadoras do meio ambiente
Lei Complementar Nº 440/25	Altera a Lei nº 5.090, de 28 de dezembro de 2005 - Código ambiental municipal.
Lei Nº 5.090/05	Dispõe sobre o Código Ambiental Municipal de Rio Verde.
Portaria 003/24	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelecendo critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades utilizadoras de recursos ambientais.

Vale lembrar, que a verificação das recomendações e condicionantes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes (secretarias de meio ambiente dos municípios envolvidos e SEMAD), em acordo as abrangências das licenças ambientais pertinentes é de extrema importância. As licenças ambientais necessárias irão conter as medidas específicas a serem implementadas, como: ações de controle e mitigação de impactos, monitoramento ambiental, programas de educação ambiental e outras exigências pertinentes.

Por fim, analisando todas essas recomendações e condicionantes podem ser compreendidas as imposições e restrições que influenciam no estabelecimento de prazos e adoções de medidas específicas para minimizar impactos ambientais específicos; sendo o cumprimento dessas exigências fundamental para garantir a conformidade legal do projeto e a preservação ambiental adequada durante sua implantação.

4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 OBJETIVOS

O Diagnóstico Ambiental para a execução de remanescente da obra de Duplicação da GO-210 e de Pavimentação de vias marginais à rodovia, seguiram as diretrizes da Instrução de Projetos Rodoviários *IP-17 da GOINFRA – Projeto de Proteção Ambiental*.

Para os estudos preliminares do projeto, foi realizado um diagnóstico ambiental, com os seguintes objetivos:

- I. Caracterizar os meios físicos (Clima, Solo, Hidrografia e Relevo), bióticos (fauna e flora) e socioeconômicos (dados de demografia, economia e fluxo produtivo e histórico de uso e ocupação do solo) com base no levantamento de dados secundários de órgãos oficiais (SIEG, IBGE, SIGEF, IBAMA e outros), mas também em estudos científicos realizados na região de interesse;
- II. Analisar o impacto sobre Estruturas e Áreas de Interesse de outros órgãos (IPHAN, IBAMA, ICMBio, DNIT, ANAC, ANTT, INCRA...);
- III. Mapear a Supressão de Vegetação Nativa e os Passivos Ambientais, quando aplicável; e
- IV. Analisar a necessidade de remoção de pessoas ou impacto sobre benfeitorias de domínio privado; com Mapeamento, se for o caso.

4.2 MEIO FÍSICO

4.2.1 Clima

O clima constitui um dos principais fatores ambientais de uma região, englobando as condições atmosféricas predominantes, como temperatura, umidade, precipitação e regime de ventos. A vulnerabilidade climática está frequentemente associada à ocorrência de eventos extremos como secas, enchentes e tempestades, que podem impactar negativamente os ecossistemas e as atividades humanas. Por outro lado, as condições climáticas também representam potencialidades, viabilizando o aproveitamento de fontes de energia renovável, o desenvolvimento agrícola compatível com o regime sazonal e atividades turísticas favorecidas pelo clima local.

Na área de estudo, predomina uma única classe climática, classificada como Aw segundo o sistema de Köppen. Esse tipo climático é caracterizado por verão chuvoso, que se estende de novembro a abril, e inverno seco, de maio a outubro, sendo julho, em geral, o mês mais seco do ano. Na figura a seguir é apresentado o mapa climatológico do trecho.

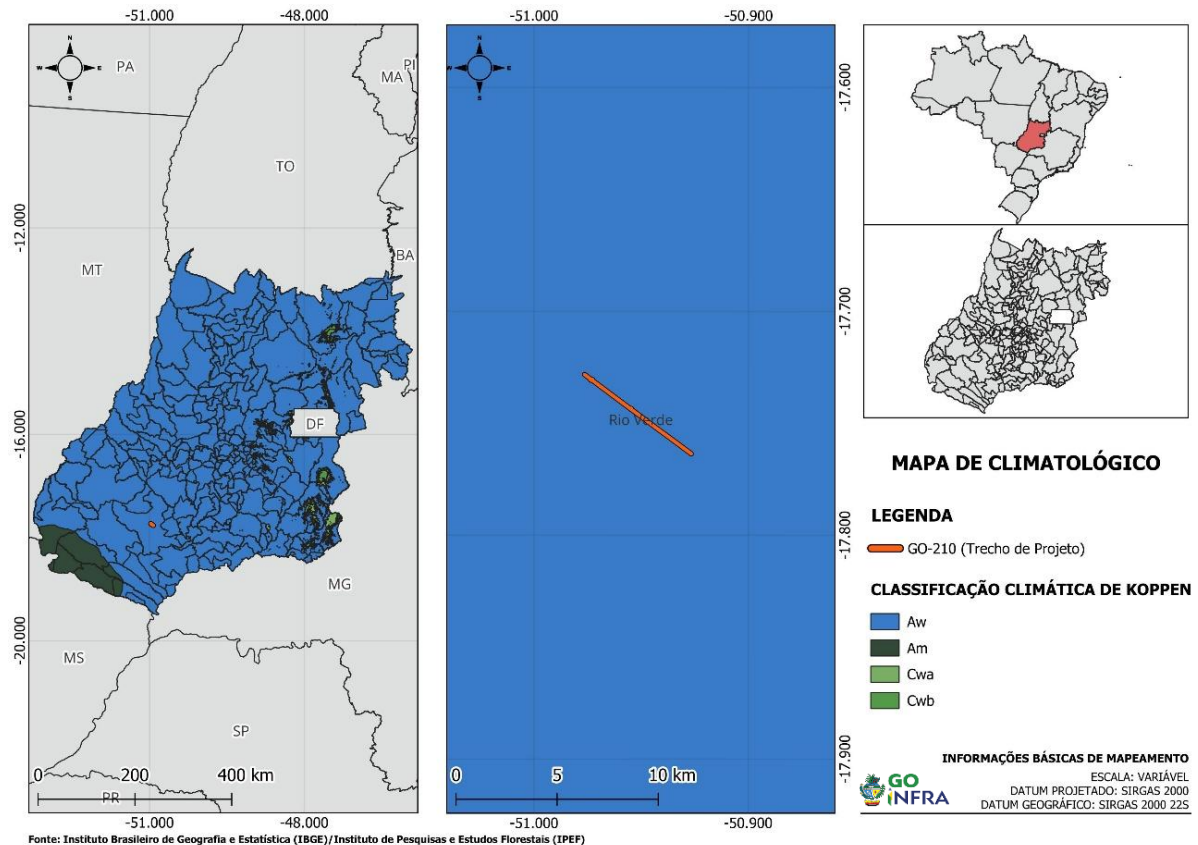


Figura 2 - Mapa climatológico do trecho.

O índice pluviométrico médio anual varia entre 1.600 mm e 1.700 mm. Estima-se que aproximadamente 90% do total anual de chuvas concentre-se entre outubro e março, com destaque para os meses de dezembro e janeiro, quando a precipitação frequentemente ultrapassa 280 mm mensais. Em contrapartida, o trimestre de junho a agosto é marcado por forte escassez hídrica, com médias mensais que podem ser inferiores a 10 mm.

Quanto às temperaturas, a média anual das máximas varia entre 28 °C e 33 °C, sendo os meses de agosto a outubro os mais quentes, com valores médios em torno de 32 °C. Já a média anual das temperaturas mínimas situa-se entre 22 °C e 24 °C, com os menores registros ocorrendo entre junho e julho, quando as médias podem atingir aproximadamente 15 °C.

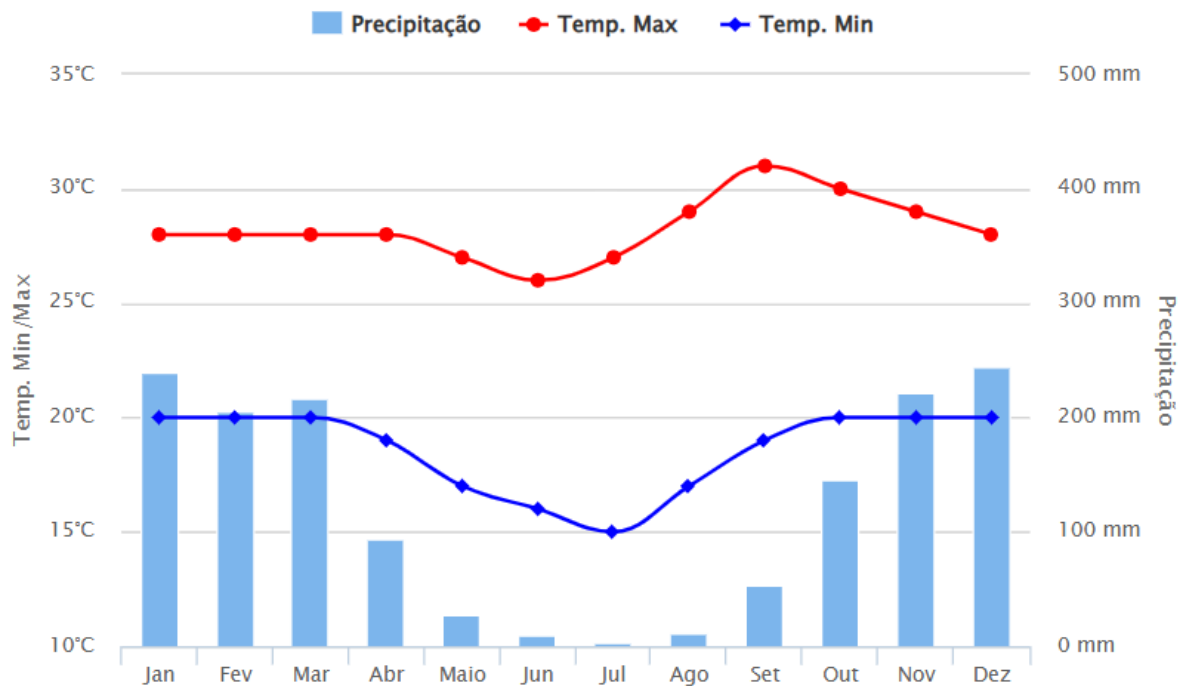


Figura 3 - Histograma das chuvas e temperatura de Rio Verde (GO). Fonte: Climatempo.

4.2.2 Relevo

A topografia na área de influência do empreendimento é relativamente plana, com baixas amplitudes altimétricas. As altitudes ao longo do trecho variam entre 770 e 850 metros, conforme apresentado na Figura 4.

O relevo da região influencia diretamente o comportamento do escoamento superficial. Áreas com variações altimétricas moderadas tendem a apresentar escoamento mais lento, o que favorece a infiltração da água no solo e contribui para a recarga dos aquíferos subterrâneos. Além disso, essa configuração topográfica reduz a probabilidade de processos erosivos intensos, o que representa um fator positivo para a conservação do solo e para o desenvolvimento de atividades agrícolas.

A hipsometria, por sua vez, está intimamente relacionada à altimetria e refere-se à representação da distribuição das elevações em determinada área ou bacia hidrográfica. Enquanto a altimetria considera a altitude em pontos específicos, a hipsometria analisa a variação das cotas em relação à área total da superfície.

A seguir, apresenta-se o mapa de hipsometria, com o objetivo de proporcionar melhor compreensão do relevo na área do projeto.

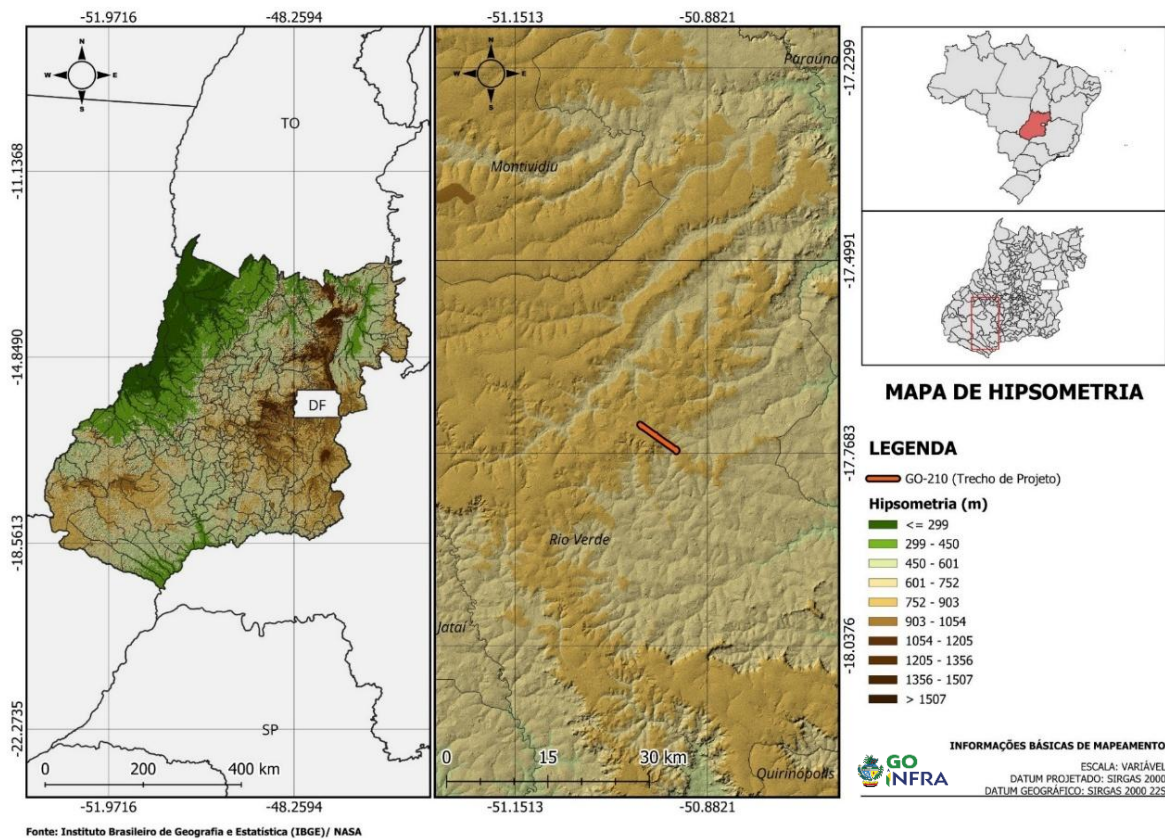


Figura 4 - Mapa hipsométrico do trecho.

4.2.3 Hidrografia

A hidrografia da região que abrange o município de Rio Verde, bem como toda a extensão do trecho da rodovia em estudo, está inserida em importantes unidades hidrográficas: a Macrobacia do Rio Paraná (Figura 5), a Mesobacia do Paranaíba (Figura 6) e a Microbacia do Bois (Figura 7).

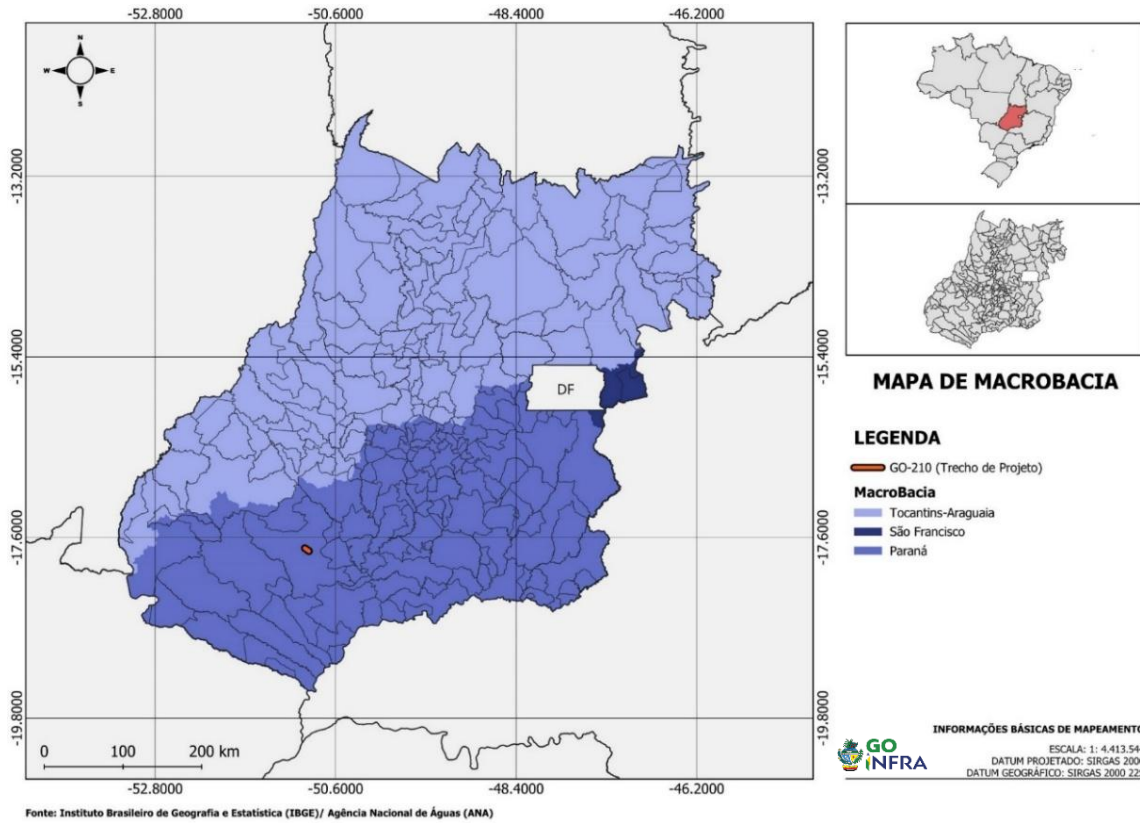


Figura 5 - Mapa das macrobacias do trecho.

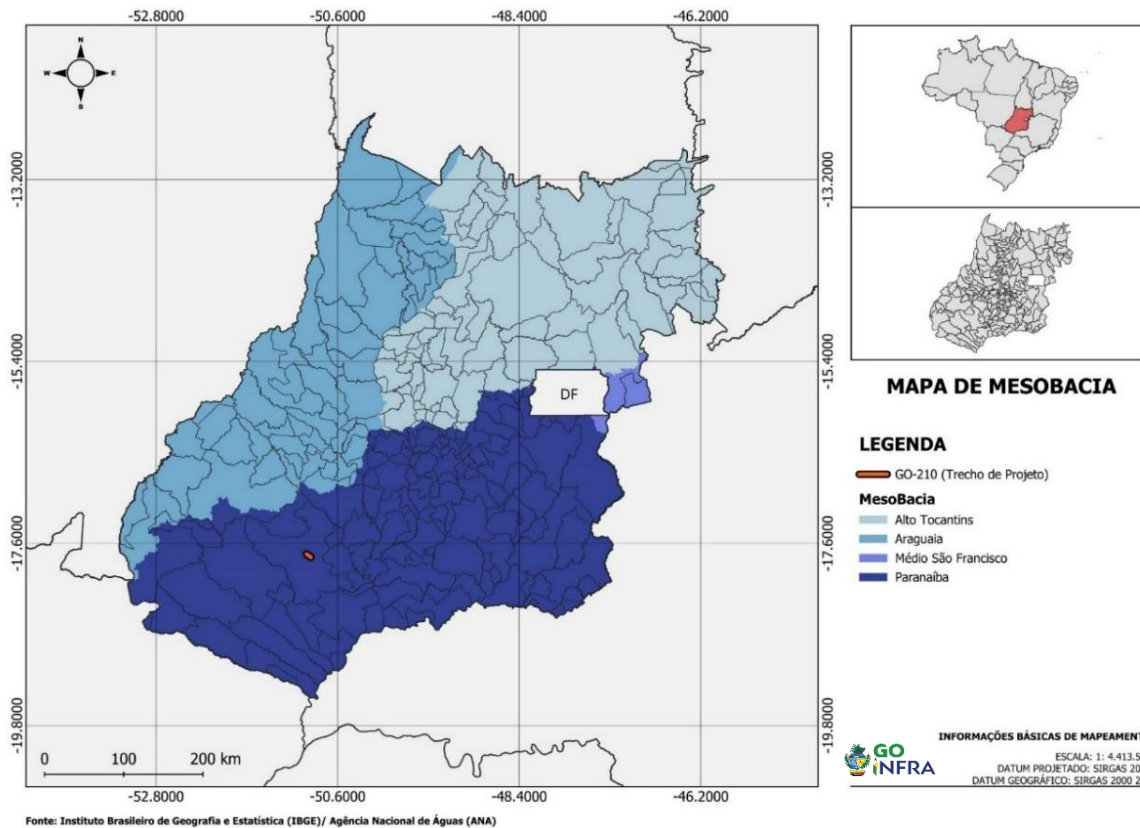


Figura 6 – Mapa da mesobacia do trecho.

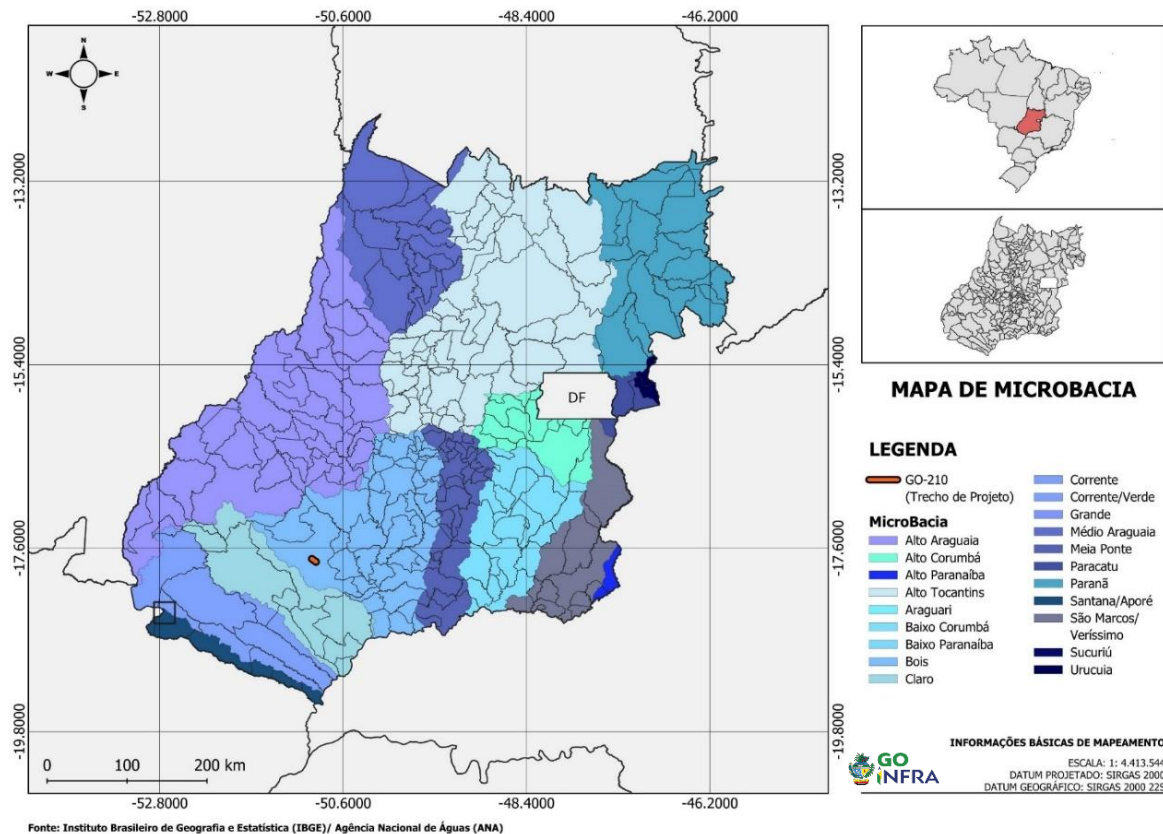


Figura 7 – Mapa da microbacia do trecho.

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), o município está inserido na Sub-bacia Nível 1: Paranaíba e na Sub-bacia Nível 2: Paranaíba 2.

A Bacia do Rio Paranaíba constitui a segunda maior unidade da Região Hidrográfica do Paraná, situando-se entre os paralelos 15° e 20° de latitude sul e os meridianos 45° e 53° de longitude oeste. Possui área de drenagem aproximada de 222 mil km², o que corresponde a cerca de 2,6% do território nacional.

Sua distribuição territorial concentra-se majoritariamente no estado de Goiás (63,3%), seguido por Minas Gerais (31,7%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e Distrito Federal (1,6%). Essa bacia desempenha papel estratégico na dinâmica hidrológica do Centro-Oeste brasileiro, influenciando diretamente a disponibilidade hídrica e a gestão dos recursos naturais.

Os mapas apresentados a seguir ilustram a hidrografia da área de projeto.

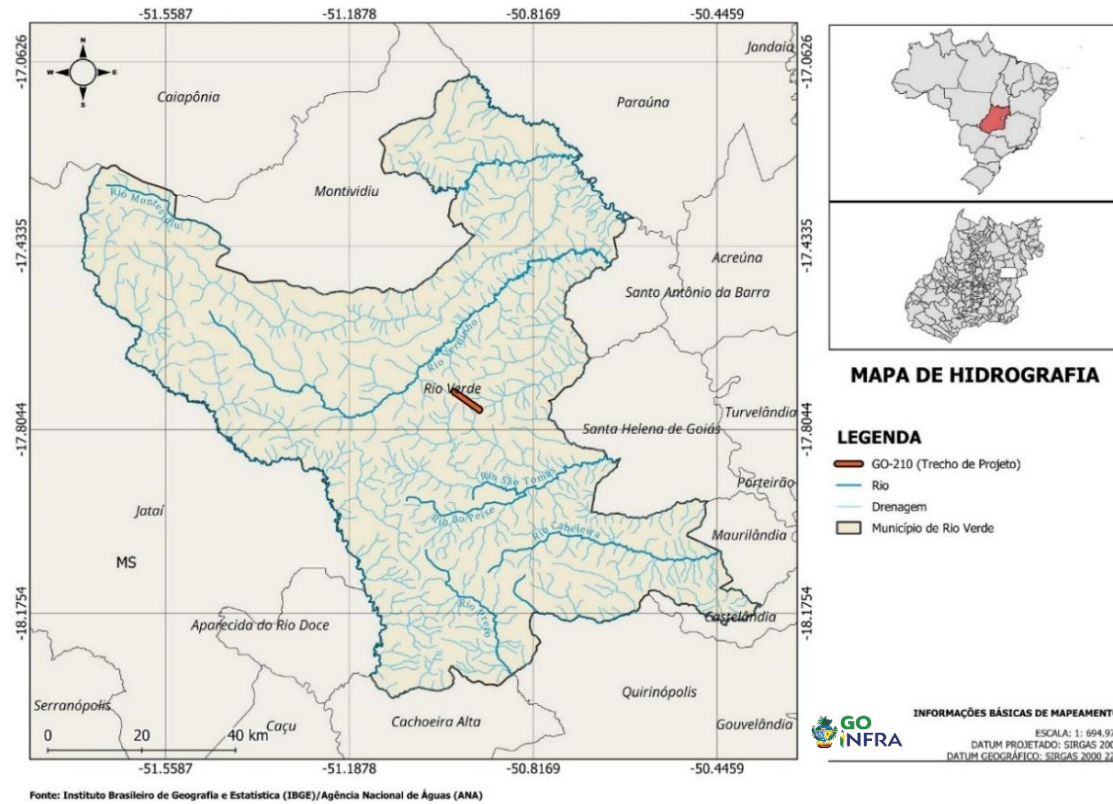


Figura 8 - Mapa hidrográfico do Município de Rio Verde.

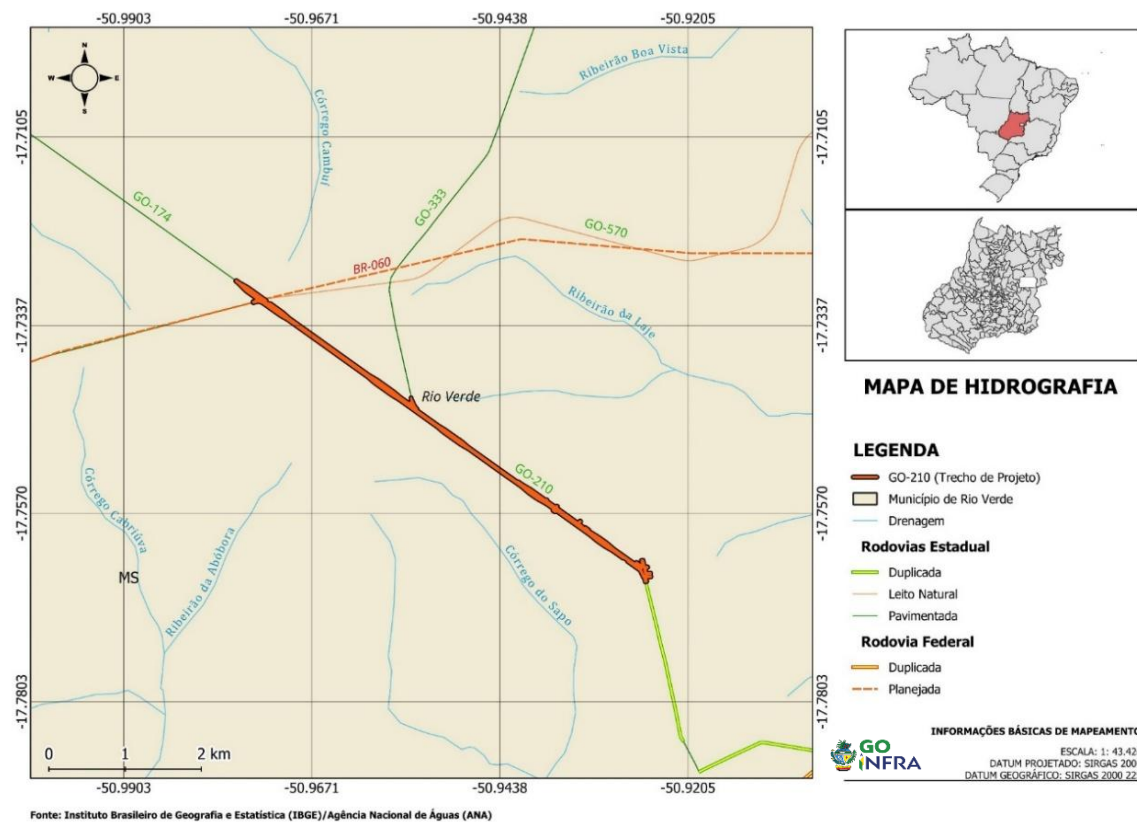


Figura 9 - Mapa hidrográfico do trecho.

4.2.3.1 Corpos hídricos superficiais e veredas

O segmento em estudo não é interceptado por cursos d'água. Contudo, em suas proximidades, destacam-se o Córrego do Sapo, o Ribeirão da Abóbora, o Córrego Cambuí e o Ribeirão da Laje (Figura 9).

4.2.3.2 Passivos ambientais sobre os recursos hídricos

No trecho analisado, não foram identificados processos erosivos ativos incidindo sobre recursos hídricos dentro da faixa de domínio da rodovia, uma vez que esta não intercepta cursos d'água.

4.2.4 Geomorfologia

A geomorfologia do estado de Goiás, localizado na região Centro-Oeste do Brasil, é marcada por uma diversidade de formas de relevo, resultantes da interação entre processos geológicos, climáticos e hidrológicos ao longo do tempo geológico. Considerando especificamente a área de estudo, destacam-se as seguintes unidades geomorfológicas:

Chapadão do Rio Verde – Alto Garças

O Chapadão do Rio Verde – Alto Garças caracteriza-se como uma extensa superfície tabular, de relevo relativamente elevado e com significativa continuidade lateral, formada por longos processos de aplainamento e denudação. Apresenta topografia predominantemente plana a suavemente ondulada, com rede de drenagem do tipo dendrítica e escoamento superficial bem distribuído.

Os solos são, em geral, profundos e intensamente intemperizados, com forte atuação do intemperismo químico. É comum a ocorrência de lateritização e a presença de crostas ferruginosas nas superfícies mais antigas e estáveis. Sob o ponto de vista morfológico, essa unidade reflete estágios avançados de evolução da paisagem, nos quais o intemperismo profundo, associado à remoção gradual do material residual, modelou superfícies de baixa energia erosiva, intercaladas por discretas dissecações fluviais.

Apesar da baixa fertilidade natural, os solos profundos e altamente intemperizados desempenham papel ecológico relevante, funcionando como importantes zonas de

infiltração e contribuindo para a recarga de aquíferos e a manutenção das vazões de nascentes no período seco. As crostas ferruginosas, por sua vez, atuam como indicadoras de estabilidade geomorfológica e influenciam diretamente o comportamento hidrológico local, podendo reduzir a infiltração e intensificar o escoamento superficial em eventos de maior pluviosidade.

Planaltos residuais do interior da Bacia Sedimentar do Paraná

Os planaltos residuais do interior da Bacia do Paraná correspondem a remanescentes de antigas superfícies de aplainamento preservadas em função da resistência diferencial das unidades litológicas e da evolução tectono-denudacional da bacia. Essas feições apresentam, de modo geral, formas de mesa ou platô, com bordas escarpadas resultantes de processos de escarpamento e recuo erosivo.

Do ponto de vista estratigráfico, estão associados às sucessões sedimentares da bacia e, em determinados trechos, à presença de mantos basálticos, cuja maior resistência à erosão contribui para a manutenção dessas superfícies elevadas. Sob a ótica geomorfológica, refletem a atuação combinada de intemperismo profundo, pedogênese laterítica e erosão diferencial, formando um mosaico de solos profundos sobre os topos e vales mais rebaixados esculpido pela rede de drenagem que dissecou essas plataformas.

A seguir, apresenta-se o mapa geomorfológico da região, com o objetivo de subsidiar a compreensão da dinâmica do relevo na área de estudo.

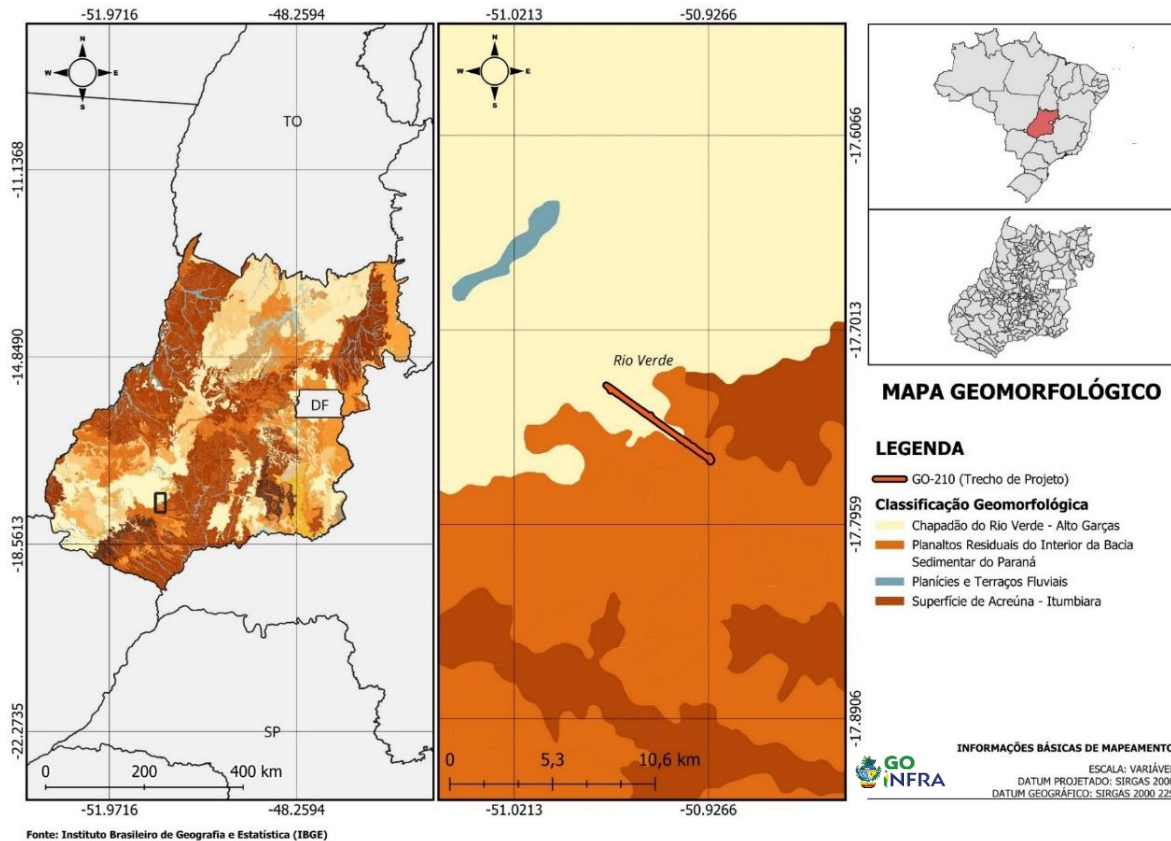


Figura 10 – Mapa da geomorfologia do trecho.

4.2.5 Geologia

O município de Rio Verde, situado no sudoeste do estado de Goiás, insere-se em um contexto geológico de elevada complexidade. A região é marcada pela coexistência de embasamento cristalino, associado ao Maciço Goiano, com idades que variam do Paleoproterozoico ao Neoproterozoico, intrusões alcalinas e carbonatíticas, além de unidades sedimentares mais recentes vinculadas à Bacia do Paraná.

Essa diversidade litológica se reflete diretamente na configuração do relevo local, que alterna superfícies relativamente aplainadas, resultantes da erosão de rochas graníticas e gnáissicas, com topos de chapadões sustentados por derrames basálticos da Formação Serra Geral. Sobre esses substratos mais antigos e sobre os depósitos vulcânicos acumulam-se sedimentos inconsolidados de origem fluvial e aluvial, responsáveis pela formação de solos mais profundos e férteis nas áreas de várzea, além de aquíferos livres relevantes para o abastecimento e para a agricultura regional.

As unidades geológicas nas quais o trecho de projeto está inserido são descritas a seguir:

Coberturas detríticas indiferenciadas

As coberturas detríticas indiferenciadas correspondem a depósitos de natureza coluvionar e eluvionar, formados a partir do intemperismo físico-químico e da movimentação gravitacional de materiais provenientes das formações geológicas adjacentes. Apresentam granulometria heterogênea, composta por argila, silte, areia e fragmentos rochosos pouco retrabalhados.

Esses depósitos desempenham papel importante na modelagem da morfologia local, marcando ambientes de acumulação em encostas e zonas de transição entre compartimentos de relevo. Do ponto de vista ambiental, tendem a apresentar maior fertilidade e capacidade de sustentar vegetação pioneira e gramíneas típicas do Cerrado. No entanto, mostram-se particularmente vulneráveis à erosão hídrica quando removidos ou compactados por intervenções como obras, tráfego intenso ou supressão vegetal.

Em trechos de encosta próximos à rodovia, a preservação dessas coberturas é fundamental para evitar processos de ravinamento, aumento da carga de sedimentos em cursos d'água e assoreamento de corpos hídricos. Recomenda-se a adoção de medidas mitigadoras, como controle adequado de taludes, implantação de estruturas de contenção e revegetação com espécies nativas, visando restabelecer a cobertura do solo e reduzir o escoamento superficial.

Serra Geral

A unidade Serra Geral é composta predominantemente por derrames basálticos de idade mesozoica, associados à Província Magmática do Paraná. Essas rochas ígneas extrusivas apresentam coloração escura, textura afanítica e estruturas maciças ou com fraturamento colunar.

A elevada resistência do basalto confere à paisagem formas de relevo mais elevadas e vertentes abruptas, constituindo elemento marcante na compartimentação estrutural da região. Ambientalmente, os topos e fraturas basálticas podem abrigar

comunidades vegetais específicas e micro-habitats singulares, incluindo espécies rupícolas, além de funcionarem como áreas de refúgio para a fauna.

As encostas íngremes demandam atenção quanto ao risco de instabilidade e escorregamentos em caso de remoção da cobertura vegetal. Por outro lado, as fraturas da rocha podem favorecer a formação de aquíferos fissurais locais, relevantes para o abastecimento e a manutenção de nascentes. Intervenções que envolvam cortes nessa unidade devem considerar a estabilidade geotécnica, a adequada conformação de taludes e a recomposição vegetal, a fim de minimizar impactos ambientais e geomorfológicos.

Vale do Rio do Peixe

O Vale do Rio do Peixe caracteriza-se por feições de relevo rebaixado, associadas a depósitos sedimentares inconsolidados e solos aluviais recentes. A presença de planícies fluviais, terraços e áreas sazonalmente inundáveis evidencia a atuação contínua de processos de deposição e retrabalhamento sedimentar.

Trata-se de um sistema geoambiental de elevada importância para a dinâmica hidrológica regional, desempenhando papel essencial na regulação das drenagens e na manutenção de corredores ecológicos. O vale atua como área de amortecimento de cheias, retenção de nutrientes e sedimentos, além de suporte para biotas aquáticas e ripárias do Cerrado.

Alterações em seu funcionamento natural como, retificações de curso, aterros para implantação de infraestrutura ou obras de drenagem subdimensionadas, podem comprometer esses serviços ambientais, com reflexos na qualidade da água, na intensificação de processos erosivos e na perda de habitat. Assim, é prioritária a preservação das faixas ripárias, das planícies de inundação e das áreas de recarga aquífera, bem como a previsão de medidas compensatórias e restaurativas sempre que intervenções forem inevitáveis.

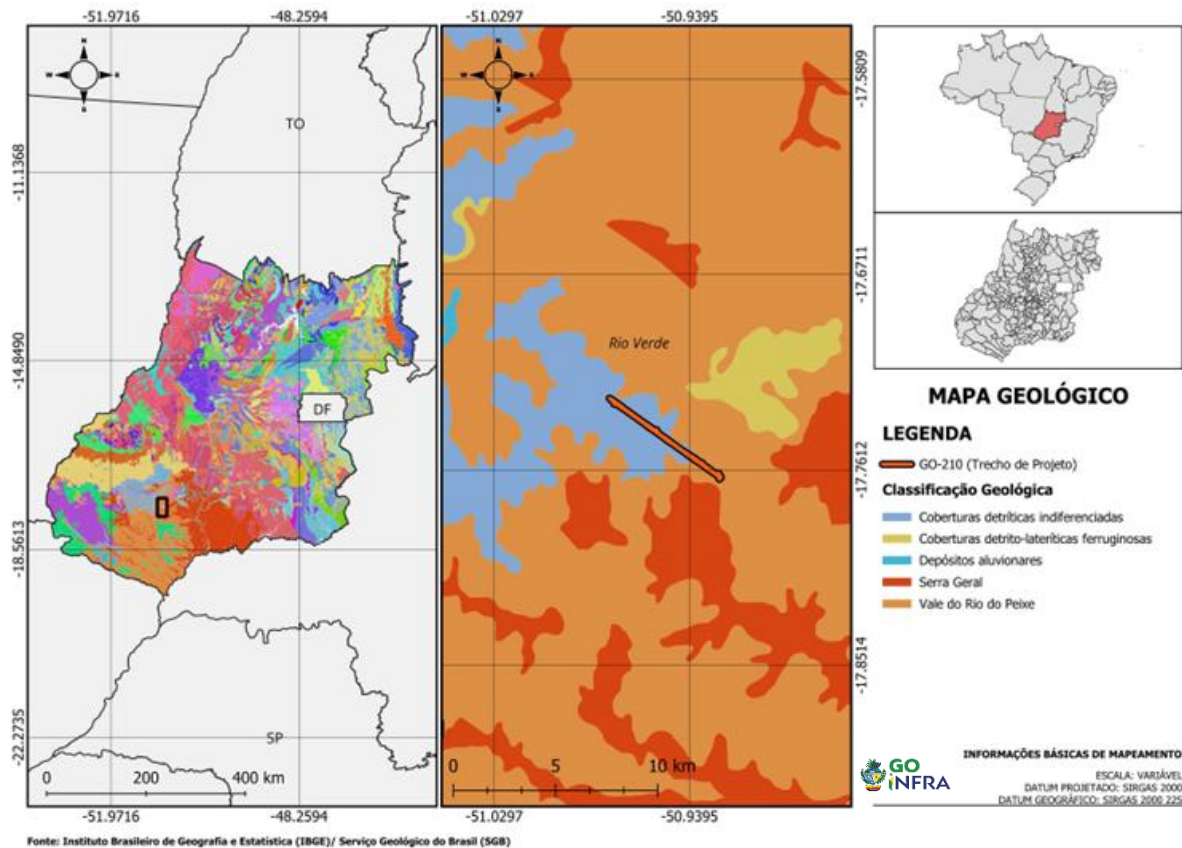


Figura 11 - Mapa de geologia do trecho.

4.2.5.1 Hidrogeologia

A hidrogeologia do estado de Goiás apresenta uma configuração complexa e estratégica, sendo influenciada pela sua localização em uma região de interflúvio entre importantes bacias hidrográficas brasileiras. O arcabouço hidrológico estadual é caracterizado por uma alternância entre aquíferos de domínio poroso (sedimentares), fissural (rochas cristalinas) e cárstico, que desempenham um papel fundamental na manutenção das vazões de base dos rios e no abastecimento público e agroindustrial. O município de Rio Verde está inserido em uma região com ocorrência de quatro sistemas aquíferos:

- Sistema Aquífero Aquidauana – SAAq;
- Sistema Aquífero Bauru – SABau;
- Sistema Aquífero Cachoeirinha – SACH; e
- Sistema Aquífero Serra Geral – SASG.

No trecho objeto deste estudo, o domínio hidrogeológico predominante corresponde ao Sistema Aquífero Bauru (SABau). Trata-se de um aquífero granular (poroso), constituído por rochas de idade Cretácea pertencentes ao Grupo Bauru. A seguir, apresenta-se a descrição do sistema aquífero no qual se insere o trecho.

Sistema Aquífero Bauru – SABau

Sistema Aquífero Bauru (SAB) é composto, do ponto de vista litológico, por uma alternância de arenitos finos a grossos, arenitos argilosos, siltitos e, localmente, conglomerados. Essa heterogeneidade granulométrica confere ao sistema uma permeabilidade moderada, uma vez que a presença de matriz siltoso-argilosa pode reduzir a conectividade entre os poros.

Quanto ao comportamento hidrodinâmico, o sistema apresenta-se predominantemente como um aquífero livre, alimentado principalmente pela infiltração direta das águas pluviais. Entretanto, condições de semiconfinamento podem ocorrer localmente, em função da presença de lentes pelíticas (argilosas) intercaladas nas camadas sedimentares.

Em termos de parâmetros hidráulicos, estudos realizados por Rocha et al. (1979) indicam que a transmissividade média na porção inferior do sistema, correspondente à Formação Adamantina, varia entre 30 m²/h e 50 m²/h, o que aponta para um potencial hídrico moderado na região de Rio Verde.

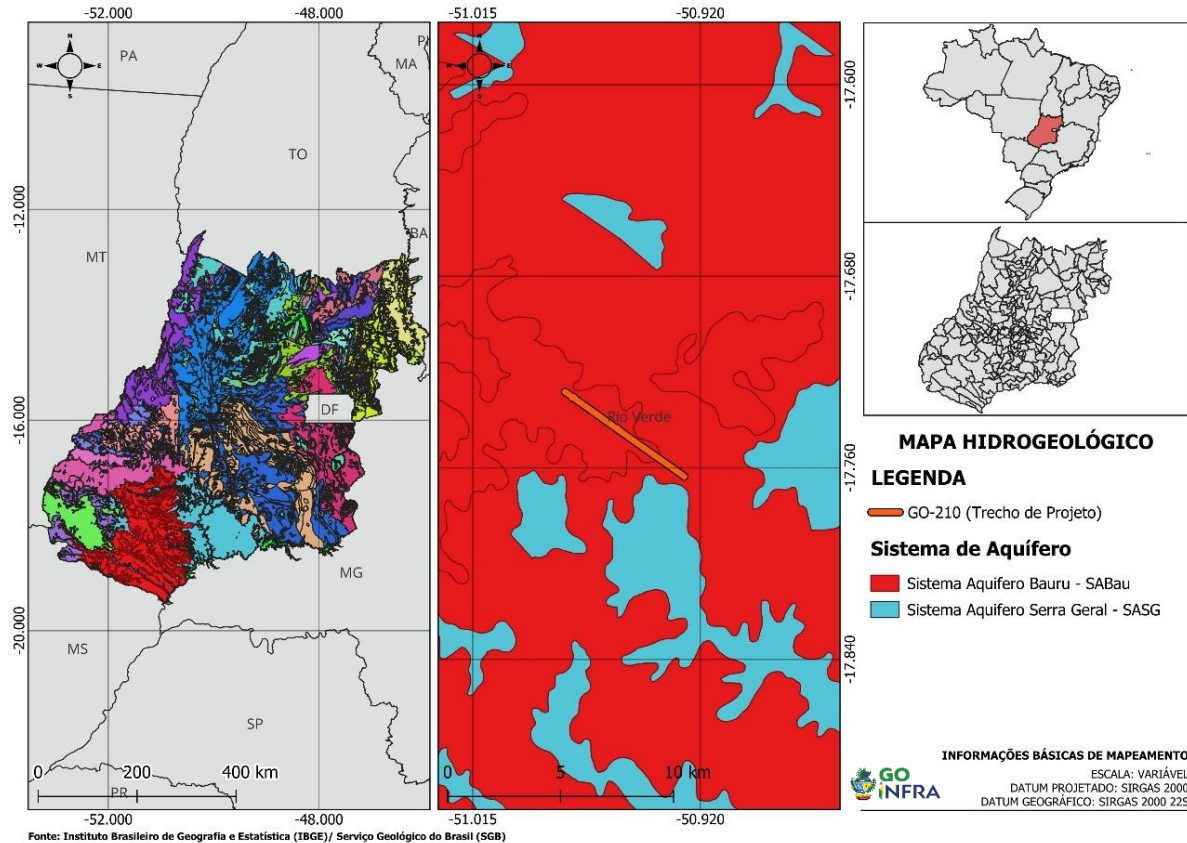


Figura 12 - Mapa de hidrogeologia do trecho.

4.2.6 Solos

Com o objetivo de definir a distribuição espacial dos solos nas proximidades do trecho rodoviário em análise, foi utilizado o Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA), ferramenta voltada ao gerenciamento, armazenamento e análise de dados ambientais.

A classificação adotada segue o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), desenvolvido pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), que categoriza os solos com base em suas características físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas. Trata-se de um sistema técnico e padronizado, fundamental para a compreensão das propriedades pedológicas e para o adequado planejamento do uso e ocupação do solo. A seguir, são descritos os principais tipos de solo identificados na área de estudo.

Latossolo Vermelho Acriférico

O Latossolo Vermelho Acriférico apresenta perfil profundo e bem desenvolvido, resultante de intenso intemperismo químico sob clima tropical. Caracteriza-se por elevada acidez nos horizontes superficial e subsuperficial, alta concentração relativa de óxidos de ferro e alumínio e baixos teores de bases trocáveis, o que confere baixa fertilidade natural.

Em campo, esses solos costumam apresentar textura variando de argilosa a muito argilosa, com estrutura granular mais evidente na superfície e maior coesão em profundidade. Esse conjunto de atributos favorece boa capacidade de retenção hídrica ao longo do perfil, embora possa haver limitações à exploração radicular em camadas mais adensadas ou com baixa saturação por bases.

No contexto ambiental do Cerrado, essas características condicionam a presença de fitofisionomias adaptadas a solos ácidos e pobres em nutrientes, sustentando flora e fauna especializadas. Sob o ponto de vista hidrológico, os perfis profundos favorecem a recarga gradual de aquíferos e a manutenção do escoamento de base durante o período seco. No entanto, para uso agrícola intensivo, geralmente são necessárias práticas de correção da acidez e adubação.

Latossolo Vermelho Distrófico

O Latossolo Vermelho Distrófico representa estágio avançado de intemperismo químico, típico de paisagens tropicais estáveis e bem desenvolvidas. Apresenta perfil profundo, coloração vermelho-escura a vermelha, pH ácido e baixa saturação por bases, refletindo reduzida disponibilidade natural de nutrientes.

É comumente encontrado sob formações de Cerrado e em superfícies de aplainamento, onde a intensa pedogênese promove elevada estabilidade estrutural ao longo do tempo. Entretanto, quando destinado à agricultura, esse solo demonstra forte dependência de insumos externos para alcançar produtividade satisfatória.

Do ponto de vista ambiental, sustenta comunidades vegetais adaptadas à baixa disponibilidade de fósforo e cálcio e exerce papel relevante na dinâmica hídrica regional. Apesar da significativa capacidade de armazenamento de água em profundidade, a camada superficial pode tornar-se suscetível à compactação e à perda de cobertura

vegetal, aumentando o risco de erosão e intensificando o escoamento superficial em eventos de chuvas intensas.

A compreensão dessas propriedades é essencial para avaliar a aptidão de uso do solo, bem como para garantir a conservação dos serviços ecossistêmicos associados, como a recarga de aquíferos e a manutenção de nascentes.

O mapa pedológico (Figura 13) apresenta a distribuição e as características dos solos na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

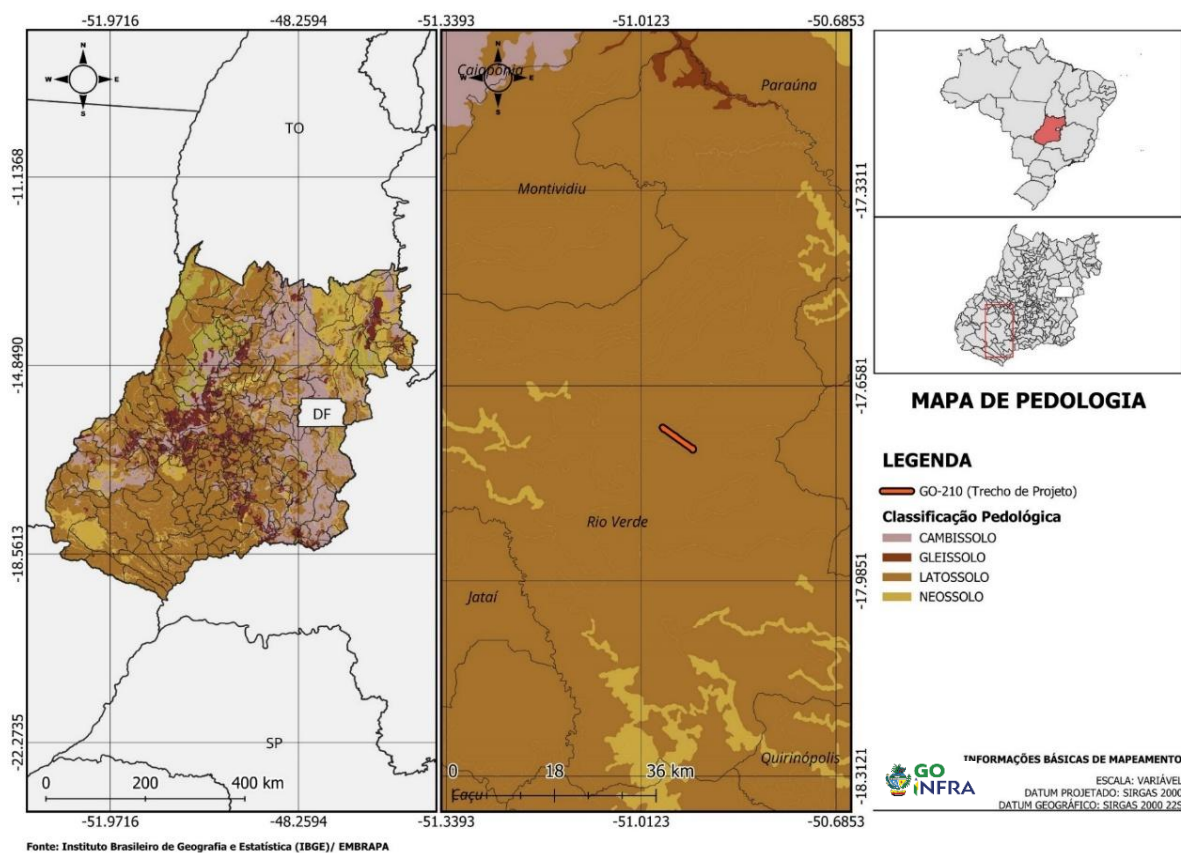


Figura 13 - Mapa de solos do trecho.

4.2.7 Qualidade da Água

De acordo com dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO), os corpos hídricos que compõem a rede de drenagem do município de Rio Verde encontram-se enquadrados, predominantemente, na Classe 2, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Essa classificação abrange águas destinadas ao abastecimento para consumo

humano após tratamento convencional, à proteção da vida aquática, à recreação de contato secundário, à irrigação de culturas e à dessedentação de animais.

Os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento público do município são o Córrego Abóboras e o Córrego Lages, além da captação de água subterrânea por meio de poços tubulares. Dessa forma, o sistema de abastecimento local caracteriza-se como misto, combinando captação superficial e subterrânea para atender à demanda hídrica da população.

Os cursos d'água da região desempenham papel fundamental no abastecimento público, sendo utilizados como fonte de captação para as Estações de Tratamento de Água (ETAs) que atendem o município.

Entretanto, assim como ocorre em diversos municípios que apresentam forte expansão urbana e intensa atividade agropecuária, os corpos hídricos da região estão sujeitos a pressões decorrentes do uso e ocupação do solo. Entre os principais fatores de interferência destacam-se o lançamento de efluentes, o escoamento superficial contendo sedimentos e insumos agrícolas e os processos de urbanização nas áreas de drenagem. Tais fatores podem alterar parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água, o que reforça a necessidade de monitoramento contínuo e de tratamento adequado, de modo a garantir a potabilidade e a segurança do abastecimento público.

4.2.8 Qualidade do Ar

O município de Rio Verde, segundo informações do The Weather Channel (2026), apresenta qualidade do ar classificada como boa, sendo considerada satisfatória, na qual os níveis de poluição atmosférica representam risco pequeno ou quase nulo à saúde da população.

O principal poluente identificado na região é o ozônio troposférico (O_3), formado a partir de reações fotoquímicas entre óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs) na presença de radiação solar. Esses precursores podem ter origem, principalmente, na queima de combustíveis fósseis em veículos automotores, em atividades agroindustriais e, em determinadas épocas do ano, em queimadas associadas ao manejo agrícola.

Em relação aos demais poluentes atmosféricos monitorados, como monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO₂), material particulado (PM₁₀) e dióxido de enxofre (SO₂), os níveis registrados também são considerados baixos ou dentro de padrões aceitáveis, indicando risco limitado à saúde da população em geral.

De modo geral, a qualidade do ar no município tende a ser favorecida pela baixa presença de indústrias pesadas, pela capacidade de dispersão atmosférica característica de centros urbanos de médio porte e pela ampla presença de áreas rurais no entorno urbano. Entretanto, fatores como o aumento do fluxo veicular, a intensificação de atividades agroindustriais e a ocorrência de queimadas sazonais podem influenciar temporariamente os níveis de poluentes atmosféricos.

4.2.9 Ruído e Vibrações

O ruído ambiental em áreas urbanas e rodoviárias está associado principalmente ao tráfego de veículos, sendo esta a principal fonte de poluição sonora nesses ambientes. O nível de pressão sonora gerado nas rodovias depende de fatores como volume de tráfego, velocidade dos veículos, composição da frota (veículos leves e pesados), condições do pavimento e características do entorno. Além disso, os ruídos emitidos pelos veículos podem ter diferentes origens, incluindo o funcionamento do motor, o sistema de escapamento, o contato entre pneus e pavimento e processos como aceleração, frenagem e troca de marchas.

No que se refere à avaliação e controle do ruído ambiental no Brasil, os critérios técnicos são estabelecidos principalmente pela ABNT NBR 10151, que trata da medição e avaliação dos níveis de pressão sonora em áreas habitadas, sendo utilizada como referência em estudos de impacto ambiental e em análises de conforto acústico. Essa norma é frequentemente associada à Resolução CONAMA nº 01/1990, que estabelece diretrizes para o controle da poluição sonora e sua avaliação em processos de licenciamento ambiental.

No trecho em estudo, o cenário acústico local é influenciado predominantemente pelo tráfego veicular da rodovia e pelas atividades antrópicas associadas ao uso agrícola e urbano do entorno. Considerando a predominância de áreas rurais e agrícolas nas proximidades da via e a ausência de fontes industriais relevantes no entorno imediato, os

níveis de ruído e vibração tendem a apresentar caráter localizado e associado principalmente à circulação de veículos. No entanto, a falta de dados disponíveis sobre o monitoramento de ruídos e vibrações no trecho da obra impede uma avaliação precisa da situação atual.

4.3 MEIO BIÓTICO

O estado de Goiás está inserido predominantemente no bioma Cerrado, reconhecido como a savana com a maior biodiversidade do planeta. Esse ecossistema abriga mais de 12.000 espécies de plantas, das quais aproximadamente 4.000 são endêmicas (SAMPAIO et al., 2015).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2015), o Cerrado é classificado como um *hotspot* mundial de biodiversidade, em razão de sua expressiva riqueza biológica associada ao elevado grau de ameaça a que está submetido. O bioma ocupa grande parte da região central do Brasil, correspondendo a cerca de 25% do território nacional e estendendo-se por 11 estados, do Paraná ao Maranhão. Além disso, exerce papel estratégico na dinâmica hídrica do país, por abrigar nascentes e áreas de recarga que alimentam importantes bacias hidrográficas brasileiras e sul-americanas.

O Cerrado caracteriza-se por um mosaico de formações vegetais, as chamadas fitofisionomias, cuja distribuição é fortemente condicionada pelas características do solo, como profundidade, fertilidade e drenagem. Soma-se a isso a influência do regime de chuvas e da ocorrência de queimadas, naturais (geralmente provocadas por descargas atmosféricas) ou antrópicas, fatores que desempenham papel determinante na estrutura e na dinâmica da vegetação (SAMPAIO et al., 2015).

4.3.1 Flora

4.3.1.1 Vegetação Nativa do Cerrado

O Cerrado é um dos cinco principais biomas brasileiros, com área estimada entre 1,8 e 2 milhões de km². Está presente nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso, oeste de Minas Gerais, Distrito Federal, oeste da Bahia, sul do Maranhão, oeste do Piauí e em porções do estado de São Paulo. Também ocorre de forma pontual em outros estados, como o Paraná, além de áreas isoladas inseridas em outros

biomas, como a Floresta Amazônica. Trata-se da segunda maior formação vegetal do país, atrás apenas da Floresta Amazônica, concentrando-se principalmente no Planalto Central Brasileiro (Coutinho, 1990; Eiten, 1994; Ribeiro & Walter, 1998).

O bioma destaca-se por sua elevada biodiversidade. Estima-se que abrigue mais de 6 mil espécies arbóreas, sendo que cerca de 40% das espécies lenhosas são endêmicas (MMA, 2002).

Sua distribuição está diretamente relacionada ao clima tropical sazonal, com precipitações anuais variando entre 750 mm e 2.000 mm, embora, na maior parte da região, os índices pluviométricos situem-se entre 1.100 mm e 1.600 mm anuais. O regime climático apresenta duas estações bem definidas: uma estação seca, com duração aproximada de cinco meses (maio a outubro), e uma estação chuvosa, que se estende de outubro a maio (Eiten, 1994).

De acordo com a Embrapa, a classificação das fitofisionomias do Cerrado baseia-se, primeiramente, na fisionomia, definida pela estrutura da vegetação, pelas formas de crescimento dominantes e por eventuais variações sazonais. Em seguida, consideram-se fatores ambientais, especialmente os edáficos, e a composição florística.

São reconhecidos 11 tipos principais de vegetação no bioma, agrupados em três grandes formações:

- **Formações florestais:** Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão;
- **Formações savânicas:** Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda;
- **Formações campestres:** Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre.

Considerando também seus subtipos, o sistema reconhece 25 fitofisionomias distintas.

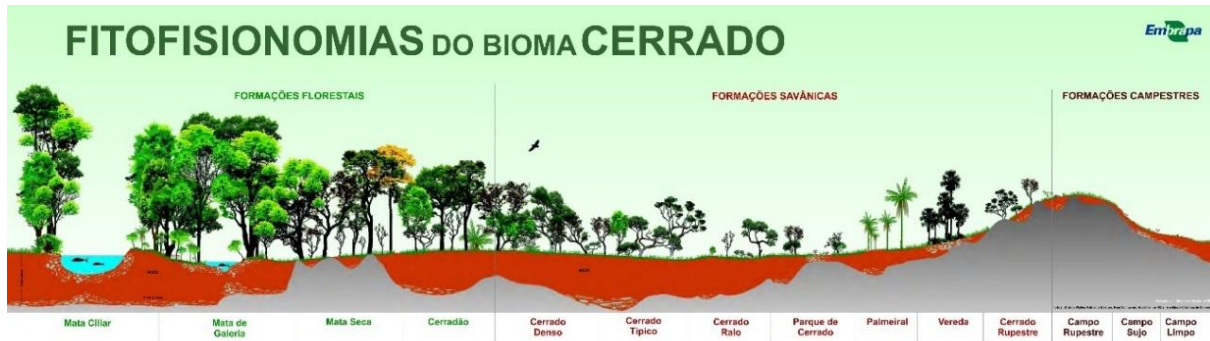


Figura 14 – Fitofisionomia do cerrado. Fonte: Embrapa.

A diversidade biológica do Cerrado é comparável à de grandes formações florestais tropicais, sendo reconhecido como uma das 27 áreas prioritárias para conservação da biodiversidade mundial, com elevado grau de endemismo, especialmente na flora (Marinho-Filho et al., 2010). A heterogeneidade de habitats e paisagens favorece uma fauna rica e diversificada, cuja distribuição está relacionada à disponibilidade de recursos ecológicos, à topografia, ao tipo de solo e às variações microclimáticas (Alho, 1981). Estima-se que o Cerrado abrigue cerca de 5% da fauna mundial e aproximadamente um terço da fauna brasileira (Dias, 1982).

Entretanto, dados do MapBiomas (2024) indicam que, entre 1985 e 2024, o bioma perdeu 28,5% de sua vegetação nativa. No mesmo período, as áreas destinadas à pastagem cresceram 51%, evidenciando a intensa pressão antrópica sobre esse ecossistema.

Cerrado

Evolução anual da cobertura e uso da terra (1985-2024)

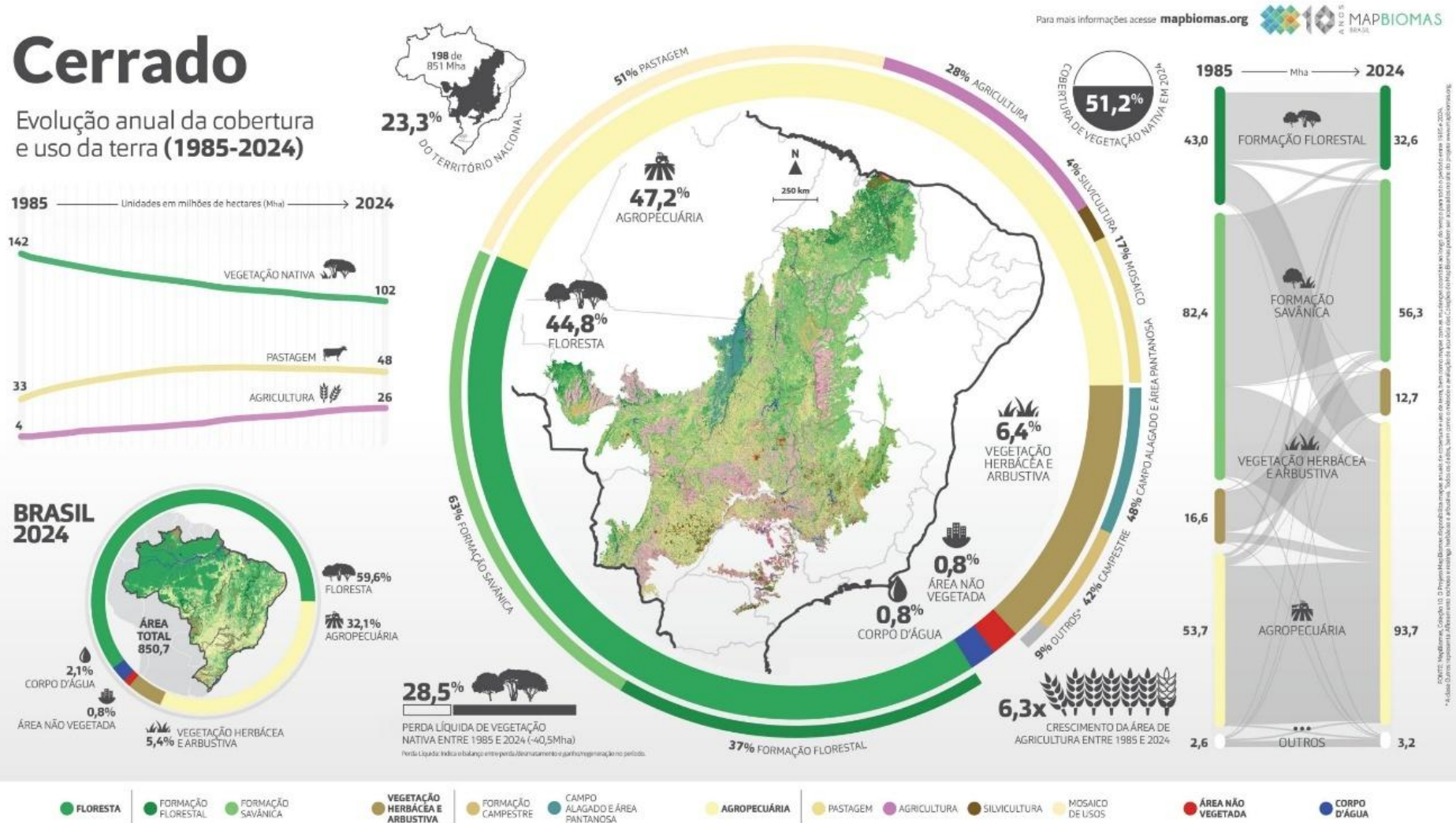


Figura 15 - Evolução anual da cobertura e uso da terra no Cerrado. Fonte: MapBiomas, 2024

4.3.1.2 Fitofisionomias Naturais Identificadas

De acordo com o MapBiomas (Coleção 2024), a área em análise é classificada como Formação Florestal, categoria que, no contexto do bioma Cerrado, corresponde às formações florestais nativas, incluindo o cerradão.

O cerradão é uma fitofisionomia florestal típica do Cerrado, caracterizada por dossel fechado ou quase fechado, com elevada cobertura arbórea, geralmente superior a 60% e árvores que podem atingir entre 8 e 15 metros de altura. Sua estrutura se assemelha à de uma floresta estacional.

Diferentemente das formações savânicas, como o cerrado sensu stricto ou o cerrado denso, o cerradão apresenta predomínio marcante do estrato arbóreo, com sombreamento mais intenso e conseqüente redução dos estratos herbáceo e arbustivo. Os solos associados a essa formação são, em geral, profundos e bem desenvolvidos, como os Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos.

Na área analisada, o remanescente classificado pelo MapBiomas – Coleção 2024 como Formação Florestal apresenta características estruturais compatíveis com o cerradão. Trata-se de uma das formações mais densas e de maior porte do Cerrado, considerada vegetação nativa de elevada relevância ecológica e, portanto, sujeita a normas específicas quanto à intervenção e supressão.

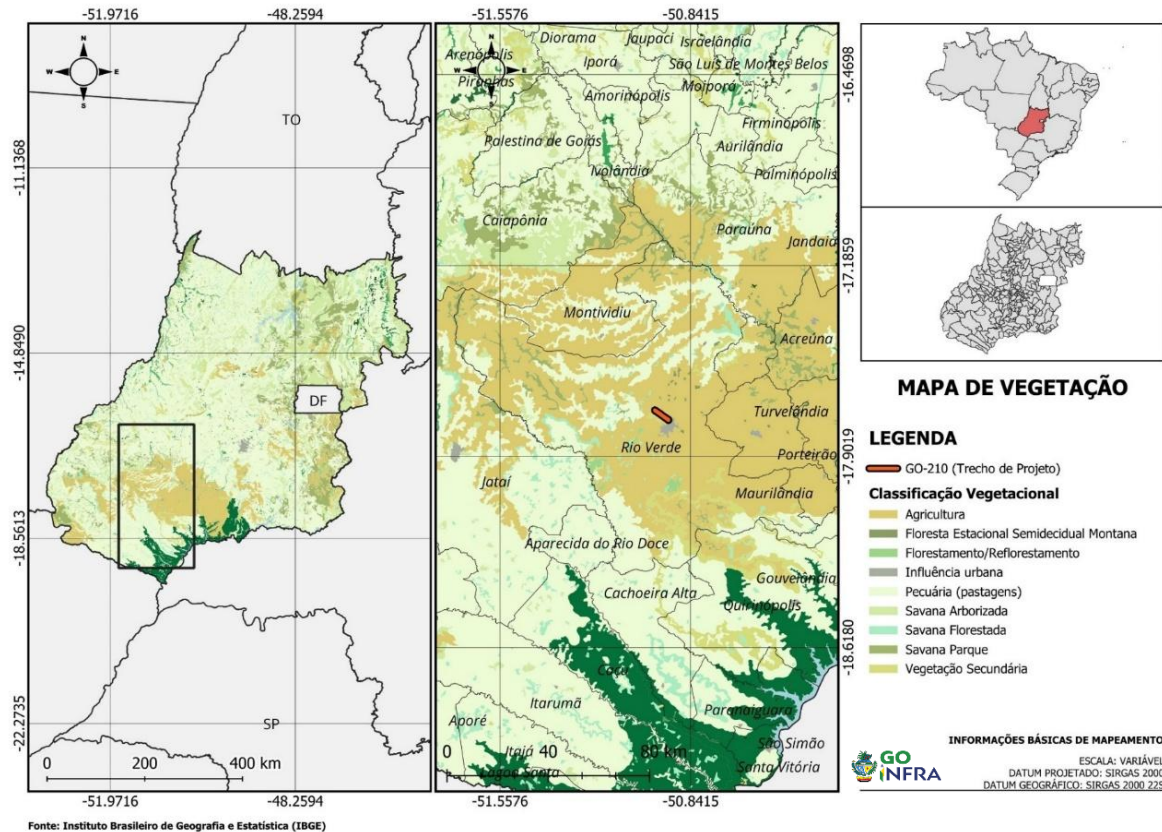


Figura 16 - Mapa dos tipos de vegetação no trecho.

4.3.1.3 Fitofisionomias Área Diretamente Afetada

Nas proximidades da rodovia GO-210, a cobertura vegetal observada na faixa de domínio e em suas áreas lindeiras é predominantemente composta por áreas agrícolas, com ocorrência pontual de formação florestal e trecho inserido em área urbana.

- **Áreas agrícolas** – A maior parte do trecho em estudo é ocupada por atividades agrícolas, com destaque para o cultivo de soja, milho e algodão. Essa ocupação caracteriza a matriz predominante da paisagem local.
- **Formação florestal** – Uma pequena parcela da área corresponde a remanescentes de formação florestal, associados principalmente às reservas legais de propriedades privadas limítrofes ao trecho rodoviário.
- **Área urbana** – No segmento inicial do trecho, observa-se a presença de área urbana, caracterizada por comércio e indústrias.

O mapa apresentado (Figura 17) ilustra a cobertura vegetal do trecho analisado. Verifica-se que a paisagem nas áreas lindeiras à rodovia e na própria faixa de domínio é

majoritariamente composta por lavouras de soja, áreas de pastagem e mosaicos de uso antrópico.

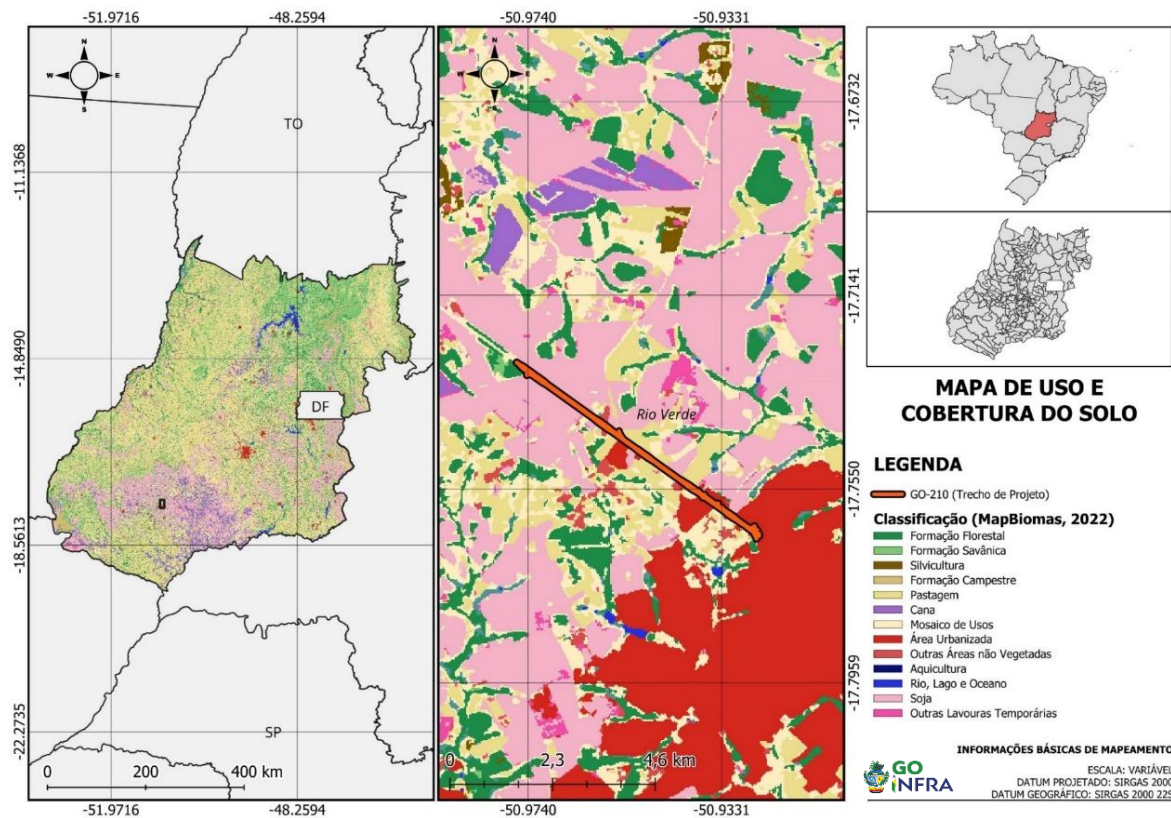


Figura 17 - Mapa de uso e cobertura do solo do trecho.

4.3.2 Unidade de Conservação (UC)

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, considera-se Unidade de Conservação (UC) todo “*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias específicas de proteção*” (art. 2º, I).

A lei também estabelece que as Unidades de Conservação, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental (APA) e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), devem possuir zona de amortecimento. Essa zona corresponde ao entorno da unidade, no qual as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com a finalidade de minimizar impactos negativos sobre a área protegida (art. 2º, XVIII).

As Unidades de Conservação desempenham papel fundamental na conservação ambiental, assegurando a proteção de ecossistemas, a preservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais. Contribuem, ainda, para a manutenção da geodiversidade e da sociodiversidade, promovendo a integração entre conservação ambiental e desenvolvimento sustentável.

O empreendimento em análise não sobrepõe áreas de Unidades de Conservação federais e de uso sustentável, tampouco suas respectivas zonas de amortecimento. Dessa forma, não são identificados impactos diretos, não havendo necessidade de elaboração de estudos ou relatórios específicos relacionados a esse aspecto.

Conforme dados georreferenciados disponíveis no SIGA-GO, a Unidade de Conservação Federal mais próxima é o Parque Nacional das Emas, situado a aproximadamente 193 km do ponto mais próximo da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento (Figura 18). A Unidade de Conservação de uso sustentável mais próxima é a Área de Proteção Ambiental Castelândia, situada a aproximadamente 80,0 km do ponto mais próximo (Figura 19).

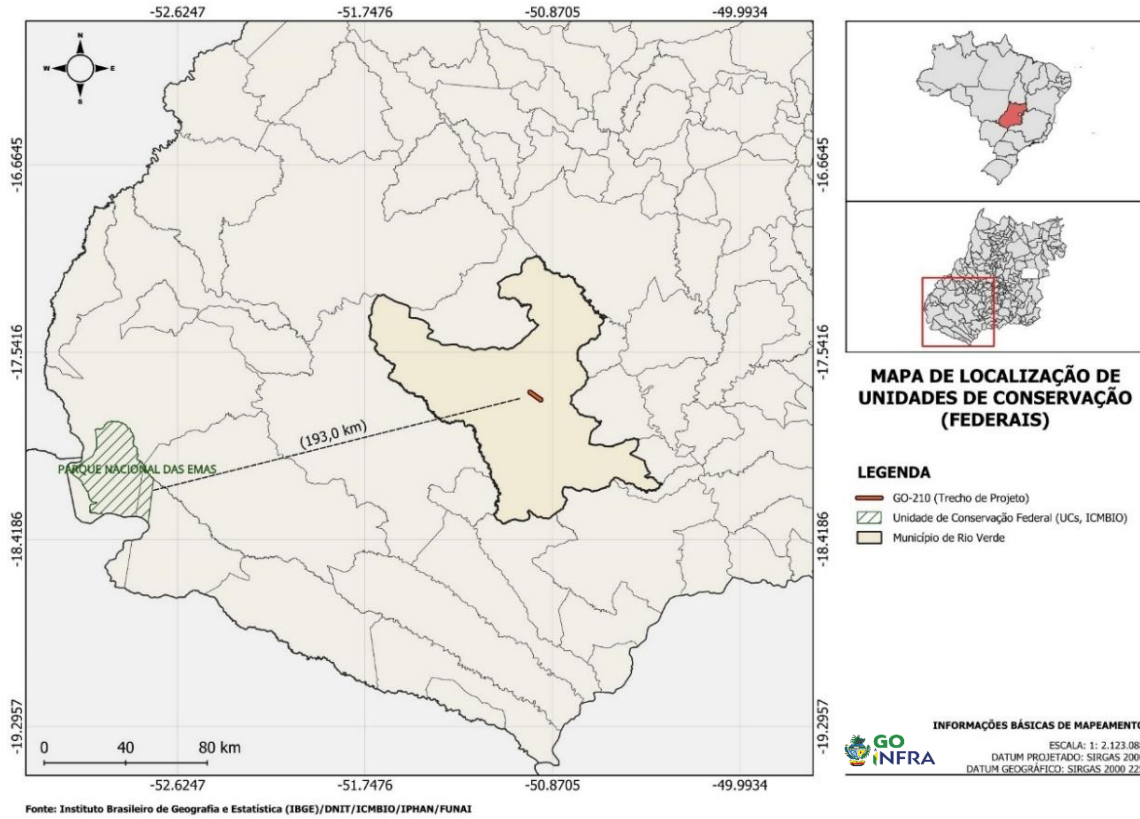


Figura 18 - Mapa de localização das unidades de conservação (UC) federais.

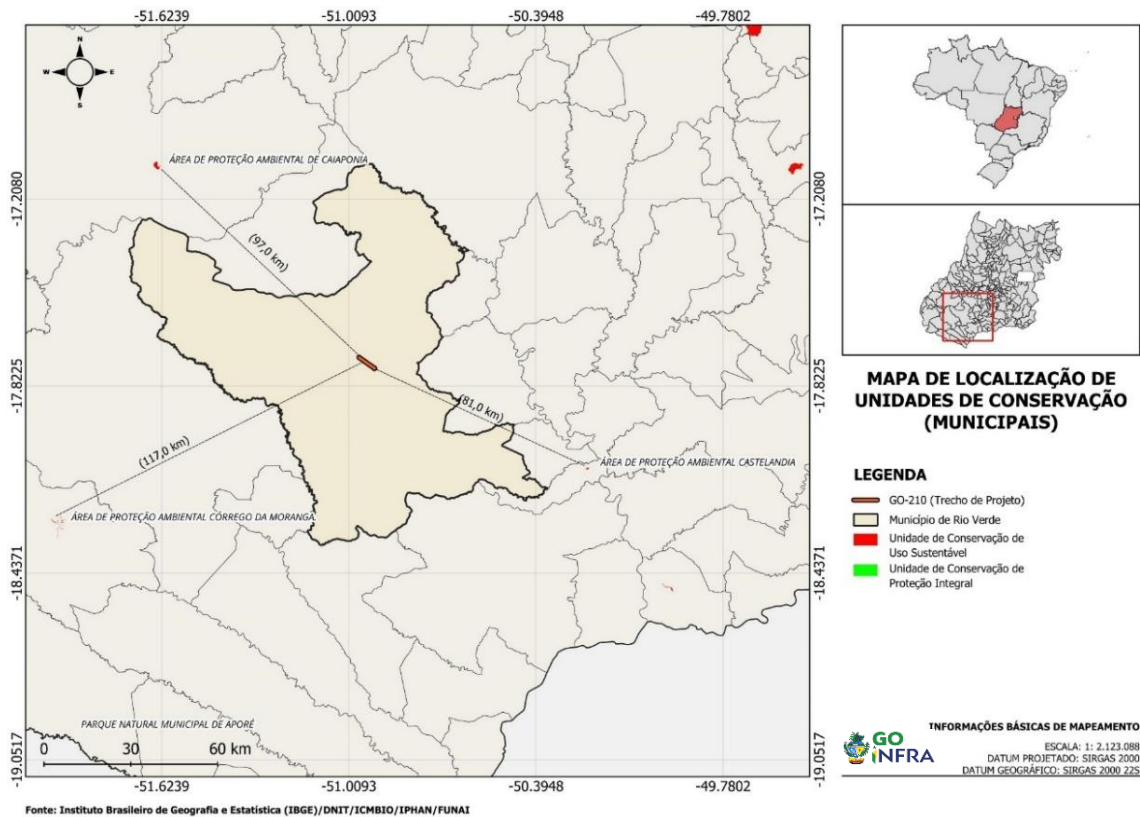


Figura 19 - Mapa de localização das unidades de conservação (UC) municipais.

Da mesma forma, o empreendimento não incide sobre Unidades de Conservação de proteção integral nem sobre suas zonas de amortecimento. Assim, não há impactos diretos associados a essa categoria.

Segundo o SIGA-GO, a Unidade de Conservação de proteção integral mais próxima é o Parque Estadual de Paraúna, localizado a cerca de 87,0 km do ponto mais próximo da ADA do empreendimento, no município de Rio Verde (Figura 20).

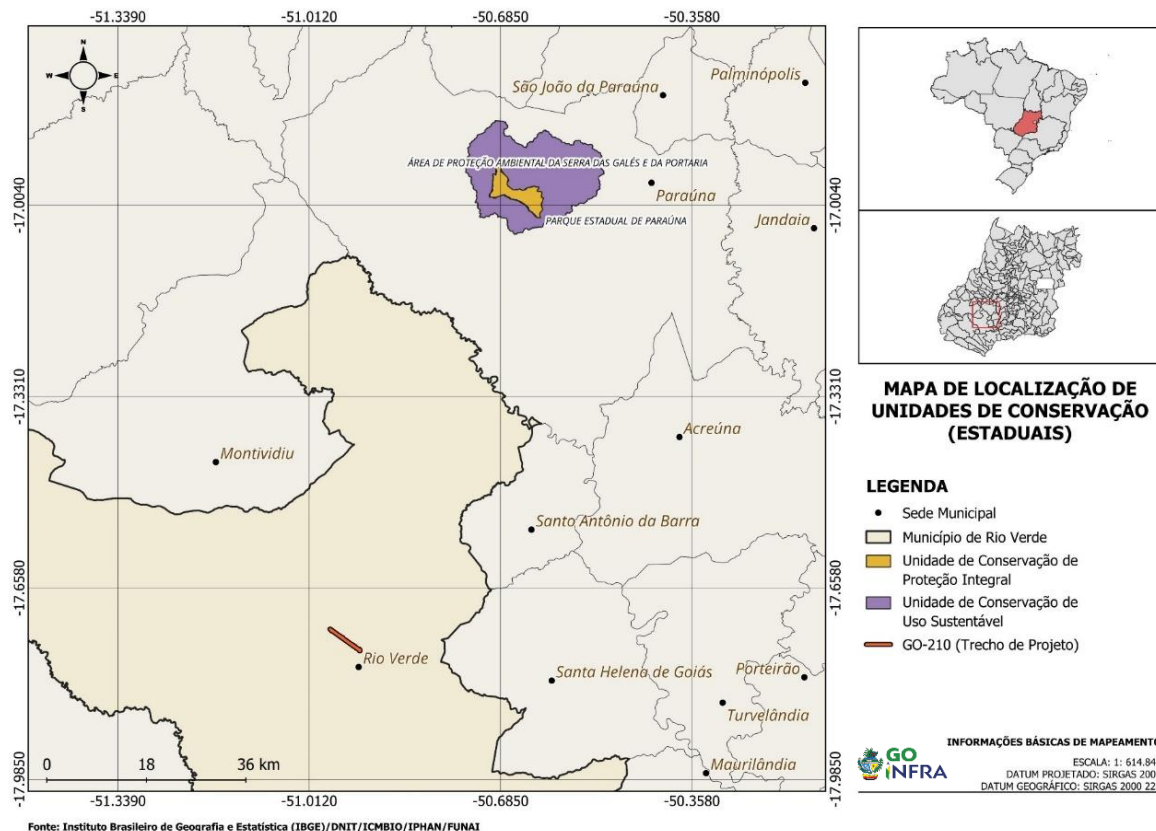


Figura 20 - Mapa de localização das unidades de conservação (UC) estaduais.

4.3.3 Área de Preservação Permanente (APP)

O Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), considera-se Área de Preservação Permanente (APP) a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, destinada à preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica e da biodiversidade, bem como à facilitação do fluxo gênico de fauna e flora, à proteção do solo e à garantia do bem-estar das populações humanas. A definição legal e as tipologias enquadradas como APP estão previstas no art. 4º da referida lei.

Entre as áreas consideradas APPs, conforme o art. 4º, destacam-se: as faixas marginais de cursos d'água naturais (perenes e intermitentes, excluídos os efêmeros); áreas no entorno de nascentes e olhos d'água; veredas e áreas úmidas permanentes; encostas e topos de morro (segundo critérios técnicos); restingas; manguezais; margens de lagos e reservatórios naturais ou artificiais; além de outras áreas cuja preservação seja necessária à manutenção dos recursos ambientais.

No que se refere às larguras mínimas das faixas marginais de APP ao longo de cursos d'água naturais, a legislação estabelece medidas contadas a partir da borda da calha do leito regular, conforme a largura do curso d'água, sendo:

- 30 metros para cursos d'água com até 10 metros de largura;
- 50 metros para cursos d'água com largura entre 10 e 50 metros;
- 100 metros para cursos d'água entre 50 e 200 metros;
- 200 metros para cursos d'água entre 200 e 600 metros;
- 500 metros para cursos d'água com mais de 600 metros de largura.

Para nascentes, olhos d'água e veredas perenes, a APP mínima prevista é de 50 metros a partir do ponto de surgência ou da área permanentemente encharcada, tanto em zona rural quanto urbana, salvo disposições específicas do órgão ambiental competente.

No trecho em estudo, verificou-se que a faixa de domínio não intercepta áreas classificadas como APP conforme os critérios estabelecidos pelo Código Florestal. Dessa forma, não haverá necessidade de supressão de Área de Preservação Permanente para a implantação da faixa de domínio.

O mapa apresentado a seguir indica as Áreas de Preservação Permanente mais próximas ao trecho analisado.

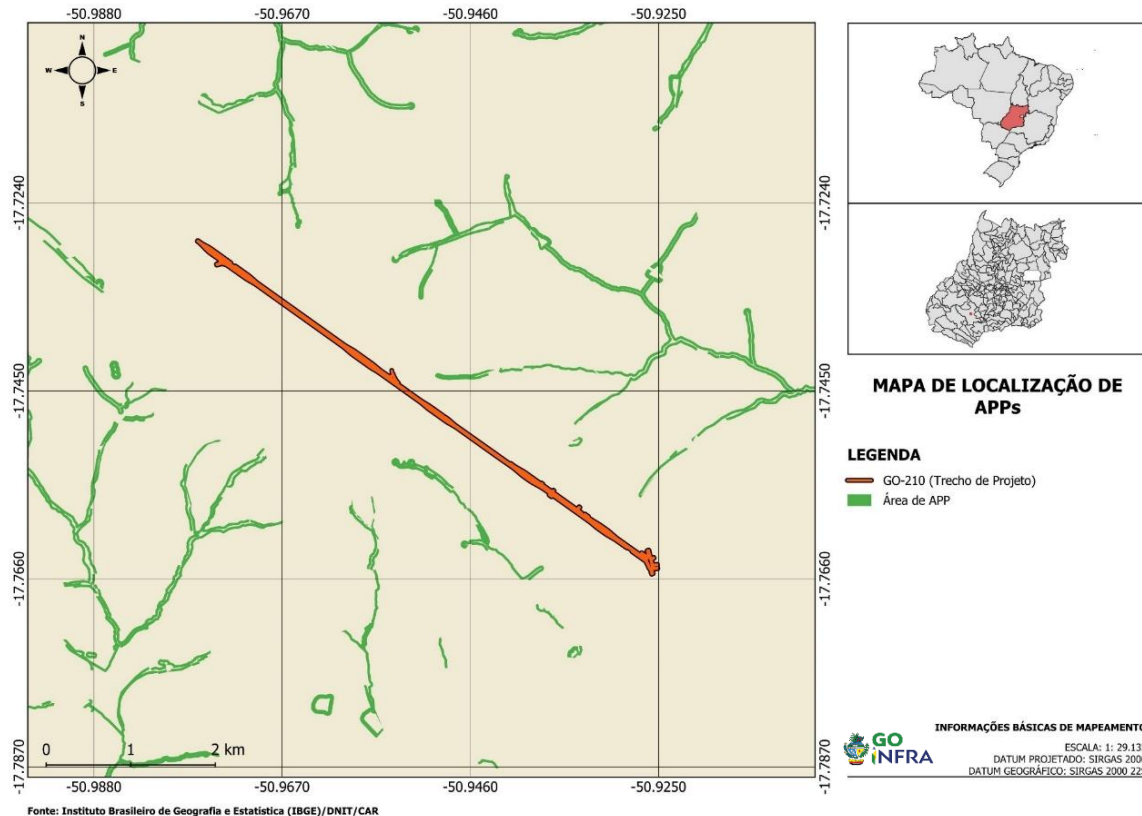


Figura 21 - Mapa de localização das Áreas de Preservação Permanente (APP) próximas ao trecho.

4.3.4 Reserva Legal

A Reserva Legal (RL), conforme definida no art. 3º da Lei nº 12.651/2012, corresponde à área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12 da mesma lei, com a finalidade de assegurar o uso sustentável dos recursos naturais, conservar a biodiversidade, proteger a fauna e a flora nativas e manter os processos ecológicos da região.

Embora tanto a Reserva Legal quanto as Áreas de Preservação Permanente (APPs) estejam previstas na Lei de Proteção da Vegetação Nativa, a RL aplica-se exclusivamente a imóveis rurais, em sua maioria de domínio privado. Já as APPs podem ocorrer tanto em áreas rurais quanto urbanas, sendo destinadas à proteção de ecossistemas sensíveis e de funções ambientais específicas.

Para a implantação da pavimentação no trecho em questão, estima-se a necessidade de supressão vegetal em aproximadamente 0,3487 hectares inseridos em área

de Reserva Legal averbada. O segmento correspondente à Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se representado no Mapa de Localização de Reserva Legal (Figura 22).

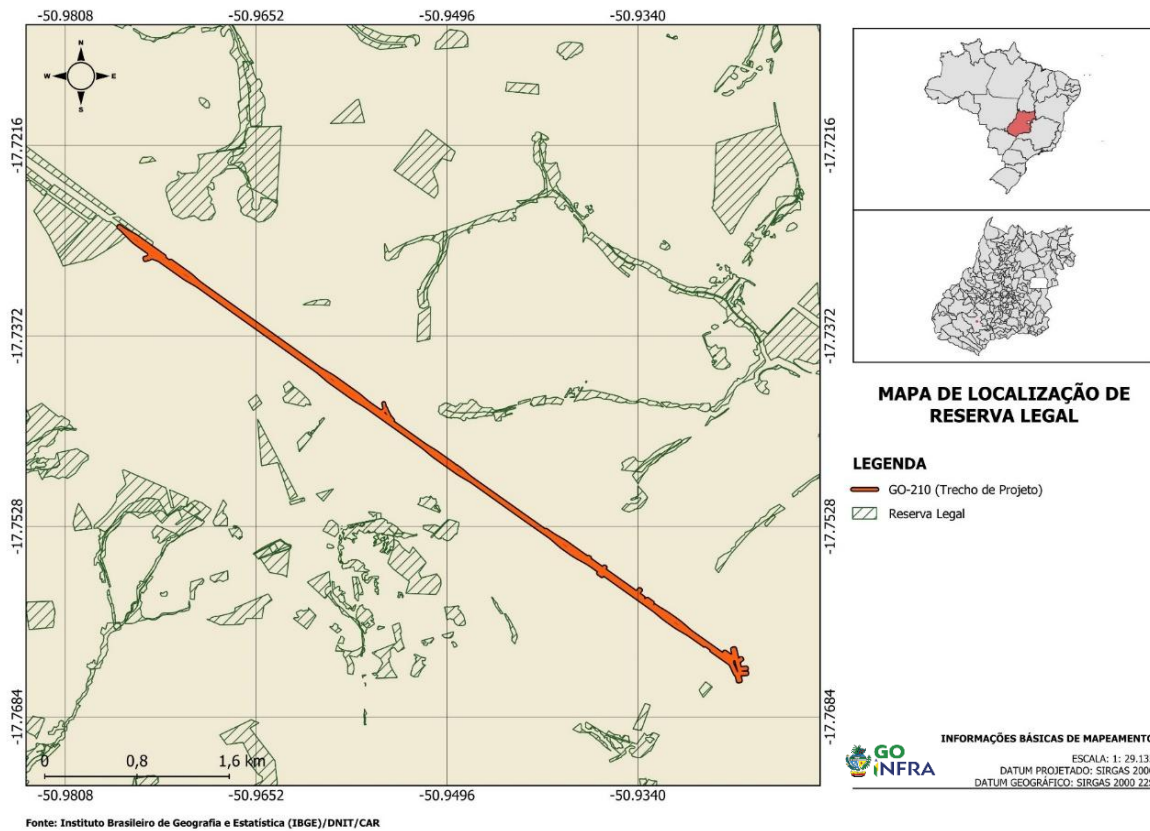


Figura 22 - Mapa de localização de Reserva Legal no trecho.

A Tabela 2, apresentada a seguir, reúne os dados cadastrais dos imóveis diretamente afetados, incluindo o respectivo número do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a estimativa da área (em hectares) passível de supressão em Reserva Legal, com base em consulta pública ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). E na Figura 23 é apresentado o mapa dos imóveis rurais afetados.

Tabela 2. Imóveis a serem afetados e área de possível supressão. Fonte: SICAR.

CÓDIGO DO IMÓVEL	SITUAÇÃO	ÁREA (HA)
GO-5218805-8645DC13F4EE421AA527F1C3E2CB11DC	Reserva Legal Proposta	0,1264
GO-5218805-9425334B63FC4DDBBFEE4646DA0FDD04	Reserva Legal Proposta	0,2223
TOTAL		0,3487

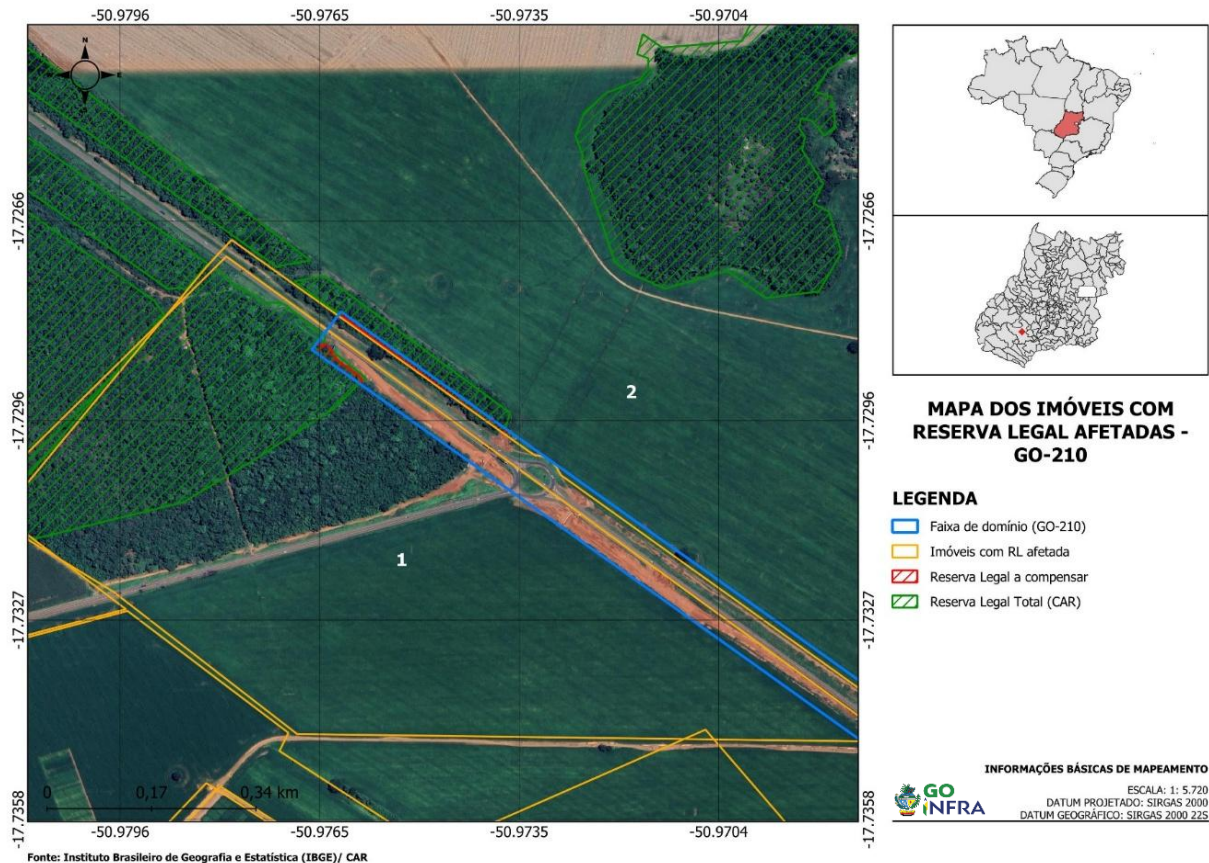


Figura 23 – Mapa das áreas averbadas de Reserva Legal que interceptam o trecho.

4.3.5 Autorização de Supressão de Vegetação Nativa (ASV)

Conforme o mapeamento realizado, verificou-se a necessidade de supressão de vegetação nativa para a implantação e pavimentação do trecho em estudo.

A área total estimada para supressão, até o presente momento, é de 0,8878 hectares, assim distribuída: 0,3487 hectares de Formação Florestal inserida em Reserva Legal e 0,5391 hectares de Formação Florestal em Área Passível de supressão.

Além disso, nas áreas já consolidadas por uso alternativo do solo, como pastagens e lavouras, será necessário realizar o Corte de Árvores Isoladas (CAI), abrangendo uma área de 0,6167 hectares.

A Tabela 3 apresenta o detalhamento das áreas de supressão conforme o tipo de formação vegetal identificado. Já a

Tabela 4 apresenta os detalhes quanto aos quantitativos de compensação florestal.

Tabela 3. Quantitativos da supressão dentro da faixa de domínio.

	CLASSES DE VEG. E USO DO SOLO	Em APP (ha)	Em área passível (ha)	Reserva Legal (ha)
TIPO DE FORMAÇÃO VEGETAL	Formação Florestal	-	0,5391	0,3487
	Formação Savânica	-	-	-
	Formação campestre	-	-	-
USO ALTERNATIVO DO SOLO	Vegetação Secundária (de Formação Florestal)	-	-	-
	Vegetação Secundária (de Formação Savânica)	-	-	-
	Vegetação Secundária (de Formação Campestre)	-	-	-
	Em Área Rural Consolidada	-	0,6167	-

Tabela 4. Quantitativos de compensação florestal.

Tipo de intervenção	Área total (ha)	Proporção de Compensação	Área total de compensação (ha)
Conversão de Uso do Solo - Área passível	0,5391	1:1	0,5391
Conversão de Uso do Solo - Área de Preservação Permanente	-	1:1	-
Conversão de Uso do Solo - Área total (Espécies protegidas, imunes, ameaçadas e endêmicas)	-	5%	-
Intervenção em Área de Preservação Permanente	-	1:1	-
Corte de Árvores Isoladas	0,6167	5%	0,0308
Reserva Legal Afetada - Área fora da faixa de domínio atual	0,3487	1:1	0,3487
Compensação Florestal total (ha)			0,9186

4.3.6 Fauna

A fauna se refere à diversidade de animais presentes em um determinado ambiente. A vulnerabilidade da fauna está relacionada à degradação e perda de habitats, caça ilegal, introdução de espécies invasoras e mudanças climáticas, que podem levar à diminuição das populações e à extinção de espécies. Por outro lado, a fauna possui potencialidades, como a importância para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, a promoção do turismo de observação da vida selvagem e o uso sustentável de recursos naturais, como a pesca e a criação de animais em reintegração.

Apesar da fauna silvestre pouco presente na área da faixa de domínio, uma vez que se refere a uma localidade com predominância de ambientes já antropizados com mosaicos de pastagens e plantações, pode-se dizer que, a fauna silvestre é a comumente presente no bioma Cerrado.

De acordo com a busca realizada para o trecho da rodovia GO-210, não foram encontrados estudos específicos sobre espécies endêmicas no município de Rio Verde. Neste sentido, dado que o trecho está totalmente inserido no bioma Cerrado, apesar da forte influência da pecuária e agricultura no local, cabe apresentar espécies endêmicas e comumente identificadas no Estado de Goiás de acordo com a literatura científica, que podem utilizar dos fragmentos de vegetação e Áreas de Preservação Permanente (APP) existentes na área de influência do empreendimento.

As estimativas apresentam aproximadamente 320.000 espécies da fauna para o Cerrado, distribuídas por 35 filos e 89 classes, sendo 67.000 de invertebrados, correspondendo a 20% da biota desse bioma (Dias, 1992).

Dessa forma, o Ministério do Meio Ambiente – MMA catalogou as espécies endêmicas conhecidas que estão ameaçadas de extinção no bioma Cerrado, conforme Tabela 5.

Tabela 5. Espécies endêmicas do Cerrado que ocorrem em Goiás e são consideradas ameaçadas de extinção. Fonte: MMA, 2003; IUCN, 2014.

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	MA	UCN
<i>Nothura minor</i>	codorna-mineira	VU	VU
<i>Taoniscus nanus</i>	inhambu-carapé	VU	VU
<i>Penelope ochrogaster</i>	jacu-de-barriga-castanha	VU	VU
<i>Columbina cyanopis</i>	rolinha-do-planalto	CR	R
<i>Hydropsalis candicans</i>	bacurau-de-rabo-branco	EM	EM
<i>Pyrrhura pfrimeri</i>	tiriba-de-pfrimer	VU	
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	papagaio-galego	QA	QA
<i>Cercomacra ferdinandi</i>	chororó-de-goiás	VU	VU
<i>Scytalopus novacapitalis</i>	tapaculo-de-brasília	QA	QA
<i>Geositta poeciloptera</i>	Andarilho	VU	-
<i>Synallaxis simoni</i>	joão-do-araguaia	-	QA
<i>Suiriri islerorum</i>	suiriri-da-chapada	QA	QA
<i>Knipolegus franciscanus</i>	maria-preta-do-nordeste		QA
<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo		QA
<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	campainha-azul	DD	VU
<i>Poospiza cinérea</i>	capacinho-do-oco-do-pau		QA

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	MA	UCN
<i>Charitospiza eucosma</i>	Mineirinho	VU	VU
<i>Coryphasiza melanotis</i>	tico-tico-de-máscara-negra	VU	VU

Legenda: CR-criticamente ameaçado; EM-em perigo; VU-Vulnerável; QA-quase ameaçado; DD-deficiente em dados

Os levantamentos de répteis (cobras, lagartos, jacarés, jabutis) registram cerca de 180 espécies para Cerrado, das quais 22 integram as listas de espécies ameaçadas de extinção. O percentual de endemismo é mais alto que o de aves e mamíferos, chegando a 17%. Só de lagartos, são mais de 50 espécies, das quais mais de 10 (cerca de 25 %) são endêmicas e nove já estão ameaçadas. Estes animais vivem em quase todos os ambientes (subterrâneos, aquáticos, terrestres e arbóreos), alguns podem colocar ovos e outros gerar filhotes (vivíparos). A maioria tem hábitos diurnos e, o mais interessante, algumas espécies são crípticas, ou seja, têm a capacidade de se camuflar no ambiente.

A fauna de anfíbios registra 150 espécies e apresenta o maior índice de endemismo entre os vertebrados do Cerrado, chegando a 28%. O Brasil registra 765 espécies de anfíbios, o que o faz líder mundial na biodiversidade para este grupo, que ainda é muito pouco conhecido. Somente nos últimos 10 anos, foram descritas quase 100 espécies. Na lista de espécies ameaçadas, constam 16 espécies, uma delas já considerada extinta, e, em 2003, 90 espécies foram consideradas como pouco conhecidas (dados insuficientes). Sua principal ameaça é a destruição do habitat.

No cerrado há também uma série de ambientes aquáticos, como nascentes, lagoas efêmeras e ambientes brejosos (buritizais e veredas), assim como rios e riachos, formadores das principais bacias hidrográficas do Brasil, ambientes que podem aparecer tartarugas, tracajás e diversos peixes.

Em suma, este item visa a verificação da fauna, através de dados secundários disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente e outros, para que fosse possível identificar o grau de risco ambiental sobre fauna que o empreendimento poderia estar potencializando no local, em condições melhores de estado de conservação.

4.3.6.1 Avifauna

A avifauna do bioma Cerrado é muito rica, tendo registro de mais de 830 espécies. Contudo, o número de espécies endêmicas é bastante baixo, cerca de 3,4%. A grande variedade de ambientes do Cerrado possibilita uma diversidade de habitats e nichos para diferentes espécies. A transição com outros quatro biomas (Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga) permite que maior número de espécies de diferentes regiões e ambientes possam ter contato com os diferentes ambientes do Cerrado. Estes são fatores que influenciam a biodiversidade e, certamente, estão relacionados ao grande número de espécies e ao baixo índice de endemismo da avifauna do Cerrado. Em relação às espécies endêmicas do Cerrado, 28 ocorrem no Goiás, o que corresponde a 87% do total, mais da metade já foi listada (Tabela 6) para o Estado por Hidasi (2007).

Tabela 6. Espécies de aves de Goiás consideradas endêmicas do Cerrado.

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS
Tinamidae	
Nothura minor	codorna-mineira
Taoniscus nanus	inhambu-carapé
Cracidae	
Penelope ochrogaster	jacu-de-barriga-castanha
Columbidae	
Columbina cyanopsis	rolinha-do-planalto
Caprimulgidae	
Hydropsalis candicans	bacurau-de-rabo-branco
Psittacidae	
Pyrrhura pfrimeri	tiriba-de-pfrimer
Alipiopsitta xanthops	papagaio-galego
Thamnophilidae	
Herpsilochmus longirostris	chorozinho-de-bico-comprido
Cercomacra ferdinandi	chororó-de-goiás
Melanopareiidae	
Melanopareia torquata	tapaculo-de-colarinho
Rhinocryptidae	
Scytalopus novacapitalis	tapaculo-de-brasília
Scleruridae	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS
Geositta poeciloptera	Andarilho
Furnariidae	
Syndactyla dimidiata	limpa-folha-do-brejo
Synallaxis simoni	joão-do-araguaia
Clibanornis rectirostris	fura-barreira
Pipridae	
Antilophia galeata	Soldadinho
Tyrannidae	
Suiriri islerorum	suiriri-da-chapada
Phyllomyias reiseri	piolhinho-do-grotão
Knipolegus franciscanus	maria-preta-do-nordeste
Corvidae	
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo
Parulidae	
Myiothlypis leucophrys	pula-pula-de-sobrancelha
Thraupidae	
Saltatricula atricollis	bico-de-pimenta
Cypsnagra hirundinacea	Bandoleta
Neothraupis fasciata	cigarra-do-campo
Paroaria baeri	cardeal-do-araguaia
Porphyrospiza caerulescens	campainha-azul
Poospiza cinerea	capacetinho-do-oco-do-pau
Charitospiza eucosma	Mineirinho
Coryphaspiza melanotis	tico-tico-de-máscara-negra

Das espécies endêmicas que ocorrem em Goiás, dezoito (18) são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção (Tabela 6). Além dessas, há nove (9) espécies de aves endêmicas do Cerrado que são consideradas vulneráveis à extinção, sendo que o principal fator de ameaça é a redução e alteração do habitat onde as espécies ocorrem.

4.3.6.2 Mastofauna

Em relação aos mamíferos, até hoje, foram registras 199 espécies de mamíferos para o Bioma Cerrado (Aguiar, 2000; Marinho-Filho et al., 2002), sendo que a maioria delas é associada ou restrita aos fragmentos florestais ou às matas de galerias (Redford; FONSECA, 1986). Cerca de 20 delas são endêmicas, das quais a maioria (17 espécies) são

pequenos roedores e habitam exclusivamente áreas abertas (12 espécies) (Bezerra, 2005). Este número indica uma riqueza de espécies relativamente pequena, se comparada a outros biomas brasileiros. Porém, isto pode ser apenas consequência da pouca informação existente.

No Cerrado existem populações significativas de espécies de mamíferos vulneráveis ou ameaçados de extinção (Klink; Machado, 2005). Entre as mais conhecidas, podemos citar a Onça-pintada, o Tatu-canastra, o Lobo-guará, Tamanduá-bandeira, Raposa-do-Campo, Cachorro-do-mato-vinagre, Macaco-Prego, e a Jaguaritica, as quais poderão ser mais frequentes no trecho em estudo.

4.3.6.3 Passagem de Fauna

De acordo com o Centro Brasileiro de Estudos de Ecologia de Estradas (CBEE), mais de 470 milhões de animais silvestres são atropelados anualmente no Brasil, o que representa uma média superior a 1,3 milhão de atropelamentos por dia. A maioria das vítimas é composta por sapos, rãs, lagartos, cobras, passarinhos, ratos etc.

As obras rodoviárias geram impactos ambientais significativos, entre os quais se destaca a fragmentação e a destruição de habitats naturais. A implantação de estradas demanda a supressão de vegetação e a alteração de ecossistemas locais, além de promover compactação do solo e impermeabilização da superfície, fatores que contribuem para a degradação ambiental e para a redução da capacidade de infiltração hídrica.

A presença de rodovias interfere diretamente na dinâmica da fauna, criando barreiras físicas ao deslocamento dos animais e reduzindo a conectividade entre fragmentos de vegetação nativa (ABRA, 2012). Essa fragmentação pode levar à perda de biodiversidade, à diminuição do fluxo gênico e, em casos mais críticos, à extinção local de espécies, comprometendo os serviços ecossistêmicos associados.

Como alternativa para mitigar esses impactos, destacam-se os corredores ecológicos, definidos como áreas lineares relativamente homogêneas dentro de uma unidade de paisagem, que se diferenciam das áreas adjacentes e permitem a conexão entre fragmentos naturais (METZGER, 1999). Nesse contexto, a implantação de passagens de fauna constitui uma das medidas mais eficazes para restabelecer a conectividade e

garantir a dispersão e a variabilidade genética das populações, beneficiando diferentes grupos de animais que necessitam transpor a rodovia.

No entanto, no trecho em estudo da GO-210, a análise do uso e ocupação do solo, associada à interpretação de imagens de satélite, indica que a área atravessa um mosaico paisagístico já intensamente antropizado, composto predominantemente por áreas urbanas e extensos blocos agrícolas. A faixa de implantação proposta ocupa, em sua maior parte, um corredor de infraestrutura já consolidado, mantendo alinhamento paralelo a vias e empreendimentos existentes. Dessa forma, não há a introdução de uma nova barreira linear em ambiente originalmente contínuo de vegetação nativa.

Diante desse cenário, não se verifica a necessidade de implantação de passagens de fauna no trecho analisado.

4.4 MEIO ANTRÓPICO

4.4.1 Município de Rio Verde

4.4.1.1 Localização

O município de Rio Verde está localizado na região Sudoeste do Estado de Goiás, aproximadamente 216 km da capital Goiânia, sendo considerado um dos principais polos econômicos e populacionais do interior do estado. O município possui área territorial de aproximadamente 8.374,255 km² e densidade demográfica de 26,95 hab/km², integrando uma das áreas de maior dinamismo econômico do estado, especialmente em função do desenvolvimento do agronegócio e da agroindústria. A posição estratégica do município favorece a integração logística com importantes centros econômicos do país.

O município possui acesso por importantes rodovias federais e estaduais, destacando-se:

- **BR-060**, que interliga Rio Verde a Goiânia, Brasília e aos estados das regiões Norte e Nordeste do país;
- **BR-452**, que conecta o município a Itumbiara e ao estado de Minas Gerais;
- Rodovias estaduais que realizam a ligação com municípios da região e com os estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Tocantins.

Além do modal rodoviário, o município possui infraestrutura logística associada à Ferrovia Norte-Sul, que conecta o Centro-Oeste aos portos de Santos (SP) e Itaquí (MA), fortalecendo o escoamento da produção agrícola.

O município também conta com aeroporto regional, com voos regulares operados pela empresa Azul Linhas Aéreas, conectando o município à cidade de Campinas (SP).

4.4.1.2 História

A ocupação da região de Rio Verde teve início no século XIX, período em que o território goiano ainda apresentava grandes extensões de áreas pouco povoadas e caracterizadas por latifúndios improdutivos. Nesse contexto, José Rodrigues de Mendonça e sua família, provenientes de Casa Branca, no estado de São Paulo, transferiram-se para terras localizadas às margens do Rio São Tomás, onde passaram a ocupar e desenvolver atividades produtivas na região, dando origem ao núcleo que posteriormente se consolidaria como o município de Rio Verde.

Esse processo de desbravamento marcou o início da formação do município. Ao longo do tempo, Rio Verde passou por significativo crescimento econômico e estrutural, destacando-se entre as cidades goianas tanto pelo dinamismo econômico quanto pela melhoria de sua infraestrutura, sendo inclusive a primeira cidade do estado de Goiás a possuir rede de água encanada.

O grande marco para o desenvolvimento econômico ocorreu a partir da década de 1970, com a abertura e expansão da fronteira agrícola do Cerrado. Nesse período, agricultores provenientes principalmente do estado de São Paulo e da região Sul do país instalaram-se na região, introduzindo tecnologias agrícolas, mecanização e novas práticas de produção, fatores que transformaram o município em um dos principais produtores de grãos do estado de Goiás e do país.

4.4.1.3 Economia

O município de Rio Verde destaca-se como um dos principais polos econômicos do Estado de Goiás, possuindo forte base produtiva associada ao agronegócio, agroindústria e logística.

Segundo dados da Prefeitura Municipal, Rio Verde apresenta a segunda maior participação na arrecadação de ICMS do estado e a quarta maior economia de Goiás, com Produto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente R\$ 16,3 bilhões em 2021, representando cerca de 6,0% do PIB estadual.

A economia local possui forte influência do setor agropecuário, destacando-se a produção de grãos e a presença de importantes agroindústrias. A composição do valor adicionado bruto do município em 2021 apresentou a seguinte distribuição:

- 35,8% – Setor de serviços;
- 22,7% – Agropecuária; e
- 21,5% – Indústria.

O município abriga diversas empresas e indústrias de grande porte ligadas à cadeia do agronegócio, incluindo cooperativas e multinacionais do setor agroindustrial, além de empresas de logística e armazenamento.

Entre as principais empresas e instituições instaladas no município destacam-se:

- BRF (Perdigão/Sadia);
- COMIGO (cooperativa agroindustrial);
- Rumo Logística;
- Cargill;
- Louis Dreyfus;
- Mosaic;
- Klabin;
- Crown Embalagens; e
- Videplast.

A presença dessas empresas reforça o papel de Rio Verde como um dos principais polos produtivos e exportadores do estado de Goiás.

Além da agroindústria, os setores de comércio e serviços apresentam forte desenvolvimento, com a presença de redes varejistas nacionais, centros comerciais e ampla rede de serviços.

O município também se destaca pela realização de eventos voltados ao agronegócio, como a TecnoShow Comigo, considerada uma das maiores feiras tecnológicas do setor agropecuário no Brasil, movimentando bilhões de reais em negócios.

4.4.1.4 População

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município de Rio Verde possui uma população total de aproximadamente 225.969 mil de habitantes e uma densidade populacional de 26,95 hab/km². Observando os dados populacionais de 2010, nota-se que Rio Verde possui uma população maior urbana, correspondendo a 92,70% da população total urbana e 7,30% da população total em área rural.

Analisando os dados censitários apresentados na tabela a seguir, nota-se que ao longo dos anos a população do município aumentou, características de desenvolvimento.

Tabela 7. Evolução populacional de Rio Verde-GO. Fonte. IBGE,2022.

Município	População (2000)	População (2010)	População (2022)
Rio Verde	116.552	176.424	225.969

4.4.1.4.1 Faixa Etária

Em relação a faixa etária da população, levando em conta os dados do último censo disponibilizado, no ano de 2022, o município de Rio Verde possuía uma pirâmide, que indica uma maior taxa de adultos, apresentando uma centralização da faixa etária da população de 35 a 39 anos.

Essa indicação de estrutura demográfica pode exercer influência em vários aspectos socioeconômicos e nas políticas públicas do estado. A presença expressiva de adultos nessa faixa pode impactar diretamente indicadores como taxa de emprego, consumo, demanda por serviços e participação ativa na vida política.

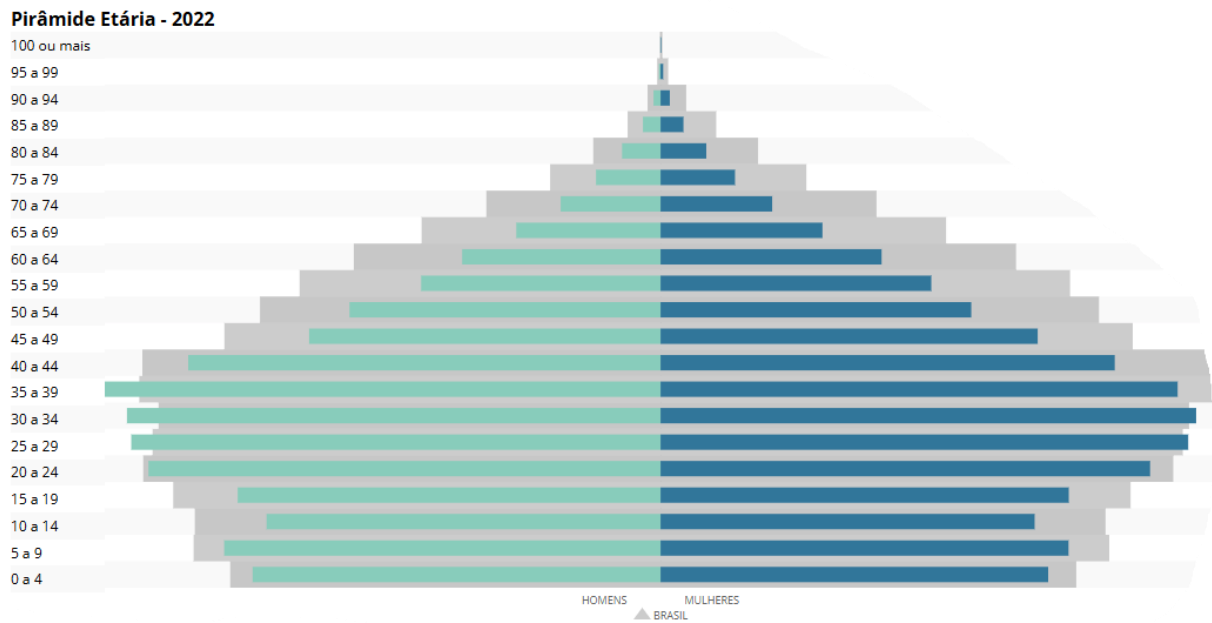


Figura 24 - Pirâmide etária de Rio Verde - GO. Fonte. IBGE,2022.

4.4.1.4.2 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O município de Rio Verde apresenta Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,754, valor que o classifica na faixa de Alto Desenvolvimento Humano, segundo a metodologia do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), utilizada pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Esse resultado posiciona o município na 7ª colocação entre os municípios do Estado de Goiás, evidenciando seu elevado nível relativo de desenvolvimento socioeconômico no contexto estadual.

O índice é composto por três dimensões principais: longevidade, renda e educação. No caso de Rio Verde, a dimensão que mais contribui para o resultado global do IDHM é a longevidade, seguida pela renda e, posteriormente, pela educação. No ranking estadual dessas dimensões, o município ocupa aproximadamente a 14ª posição em longevidade, 7ª posição em renda e 34ª posição em educação, indicando que, apesar do bom desempenho econômico e das condições de saúde relativamente favoráveis, ainda existem desafios associados à melhoria dos indicadores educacionais.

Ainda conforme os dados apresentados, destaca-se que a dimensão educação foi a que apresentou maior crescimento em termos absolutos ao longo do período analisado, demonstrando avanços progressivos na qualificação da população e no acesso ao ensino.

4.4.1.5 Saúde

O sistema de saúde do município apresenta desafios relacionados à disponibilidade de infraestrutura hospitalar. De acordo com dados apresentados pelo Instituto Mauro Borges, o município possui 9 hospitais e aproximadamente 485 leitos hospitalares, resultando em uma relação de 2,34 leitos por mil habitantes, valor inferior ao recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que estabelece parâmetros entre 3 e 5 leitos por mil habitantes.

Outro indicador relevante refere-se à taxa de mortalidade infantil, com uma taxa de 10,6 óbitos por mil nascidos vivos o que se apresenta pouco acima do limite considerado ideal pela OMS, embora próxima à média estadual. A melhoria da cobertura dos programas de atenção básica, como o Programa Saúde da Família, é apontada como uma das estratégias fundamentais para aprimorar os indicadores de saúde do município.

4.4.1.6 Educação

O município de Rio Verde possui uma estrutura educacional diversificada, abrangendo ensino básico, técnico e superior. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) demonstra evolução ao longo dos anos, com destaque para as escolas da rede municipal, que apresentam resultados superiores à média estadual em diversos períodos analisados.

Segundo dados do IBGE (2023) a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade do município de Rio Verde é de 98,27%, sendo uma média menor que a nacional com 99,4%.

O município também conta com instituições de ensino superior que contribuem para a formação acadêmica e profissional da população local, entre as quais se destacam:

- Universidade de Rio Verde (UniRV);
- Instituto Federal Goiano (IF Goiano);

- Faculdade Almeida Rodrigues (FAR); e
- Instituto de Ensino Superior de Rio Verde / Faculdades Objetivo.

A presença dessas instituições fortalece o desenvolvimento regional, contribuindo para a qualificação da mão de obra e para o crescimento socioeconômico do município.

4.4.1.7 Saneamento

O município de Rio Verde apresenta avanços importantes na área de saneamento básico. Historicamente, destaca-se por ter sido a primeira cidade do estado de Goiás a possuir rede de água encanada, fato que evidencia a precocidade do desenvolvimento de sua infraestrutura urbana.

Atualmente, o abastecimento de água tratada na área urbana encontra-se praticamente universalizado, atendendo cerca de 99% da população urbana e 95% da população total. O atendimento por rede de esgotamento sanitário, alcançou 88,14% da população, índice maior que a média estadual e federal. Já o atendimento dos resíduos sólidos atende cerca de 88,14%, apresentando limitações, com uma média inferior a estadual e federal.

Na Tabela 8 é apresentado os dados de Saneamento em comparação com a média estadual e nacional de acordo com o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2022).

Tabela 8. Indicadores do SNIS (2022).

Indicadores	Rio Verde	Goiás	Brasil
População atendida por rede de água	95,09%	89,1%	84,9%
População atendida por rede de esgoto	88,14%	63,1%	56%
População atendida por coleta domiciliar de Resíduos Sólidos	88,14%	90,3%	90,4%

4.4.2 Uso e Ocupação do Solo (Zoneamento)

O ordenamento territorial de Rio Verde é regido pelo Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei nº 5.318/2007, e pela Lei Complementar nº 5.478/2008, que dispõe

sobre o Uso e Ocupação do Solo Urbano e estabelece o zoneamento da sede municipal. Essa legislação tem como objetivo estruturar o território urbano com base em critérios socioambientais, econômicos e de infraestrutura, promovendo o desenvolvimento equilibrado do município e reconhecendo o meio ambiente como elemento condicionante das ocupações públicas e privadas.

De acordo com a referida lei, o zoneamento corresponde à divisão do território urbano em diferentes zonas, para as quais são definidos os usos e parâmetros de ocupação do solo, considerando as características territoriais e a rede viária estruturante do município.

No trecho de interesse do empreendimento rodoviário referente a GO-210, inserido no município de Rio Verde, a área intercepta principalmente a Zona Industrial e de Serviços 4 (ZIS IV), classificada como Zona Especial Industrial, Comercial e de Serviços – Bacia do Lage. Essa zona caracteriza-se pela predominância de atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços de maior porte, associadas à logística, armazenamento, produção industrial e atividades complementares ao setor produtivo. Trata-se de uma zona destinada à consolidação de atividades econômicas estratégicas, com potencial de geração de empregos e fortalecimento da base produtiva local.

A presença dessa zona ao longo do trecho analisado evidencia o papel da infraestrutura viária como elemento estruturante do desenvolvimento econômico municipal, uma vez que a rede rodoviária constitui importante suporte físico para a organização do território e para a articulação das atividades industriais e logísticas. Nesse contexto, a implantação e operação da rodovia GO-210 apresenta compatibilidade com o zoneamento estabelecido, contribuindo para a acessibilidade e o escoamento da produção local, bem como para a integração entre áreas produtivas, centros de serviços e demais polos de atividade econômica do município.

4.4.3 Arqueologia

A avaliação do patrimônio arqueológico e espeleológico constitui etapa essencial dos estudos ambientais aplicados a empreendimentos de infraestrutura, uma vez que tais bens integram o patrimônio cultural brasileiro e são protegidos pela legislação vigente. Nesse contexto, foi realizada consulta às bases de dados oficiais disponibilizadas pelos

órgãos competentes, com destaque para o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e para o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBio), com o objetivo de identificar a existência de sítios arqueológicos, cavidades naturais ou demais bens culturais passíveis de interferência na Área Diretamente Afetada (ADA) e em sua área de influência.

Em consulta aos registros de Patrimônio Espeleológico e Cavidades Naturais do ICMBio e IPHAN foram identificados apenas cavidades distantes da ADA, conforme os mapas a seguir (Figura 25).

A cavidade natural mais próxima, denominada de Gruta Igrejinha da Serra, dista aproximadamente 30 km da ADA, enquanto o sítio espeleológico mais próximo fica a cerca de 37 km do trecho, portanto não haverá impactos diretos ao Patrimônio Espeleológico e/ou cavidades naturais registrados em dados oficiais.

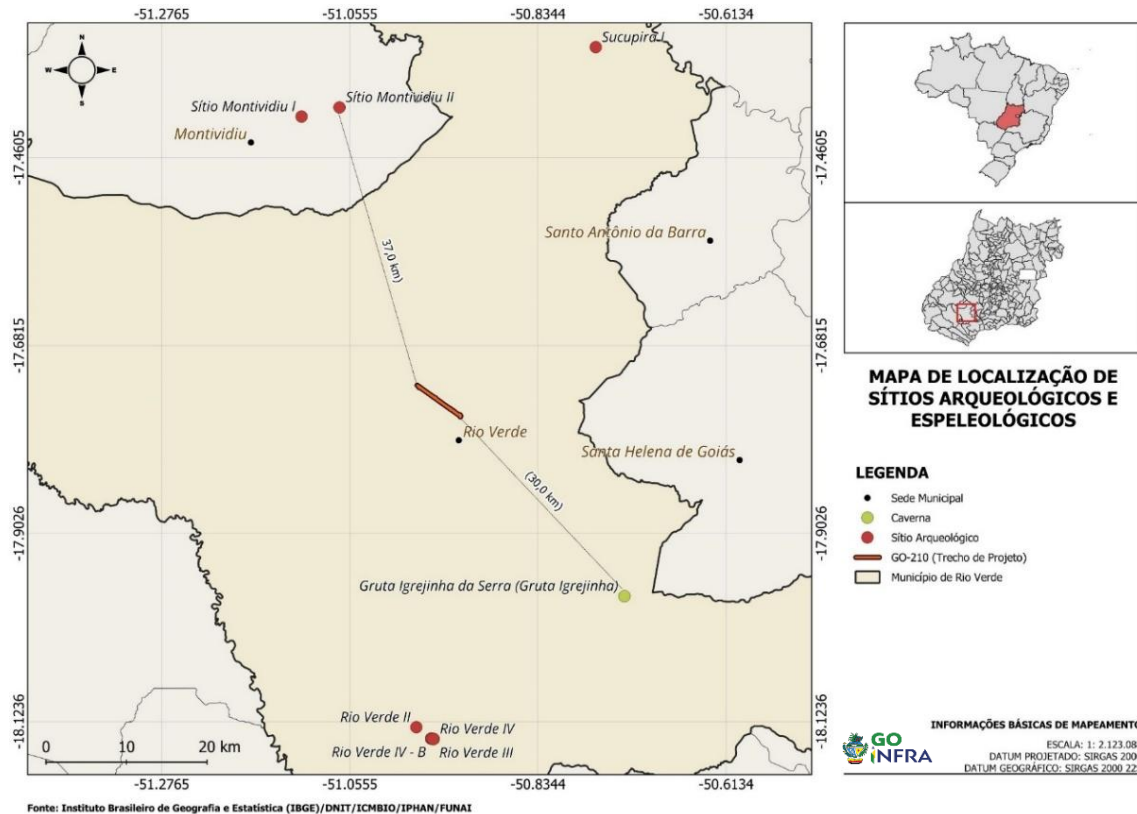


Figura 25 - Mapa de localização dos sítios arqueológicos próximos ao trecho.

4.4.4 Áreas Indígenas e Quilombolas

A verificação da presença de territórios indígenas e de comunidades quilombolas na área de influência do empreendimento constitui etapa relevante da caracterização socioambiental, tendo em vista que tais territórios são reconhecidos como áreas de proteção especial pela legislação brasileira. Assim, foram consultadas as bases de dados geoespaciais oficiais da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), com o objetivo de identificar a existência de Terras Indígenas ou Territórios Quilombolas que pudessem apresentar sobreposição ou proximidade com a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

O trecho de estudo não apresenta sobreposição com Terras Indígenas. A área indígena mais próxima, segundo dados disponibilizados pela FUNAI, corresponde à Terra Indígena Merure, localizada a aproximadamente 316 km da ADA do empreendimento, conforme ilustrado na Figura 16.

Da mesma forma, não foram identificadas sobreposições do trecho de estudo com Territórios Quilombolas ou outras comunidades tradicionais. A área quilombola mais próxima, segundo dados do INCRA, corresponde à Comunidade Quilombola Cedro, situada a aproximadamente 171 km da ADA, conforme apresentado na Figura 26.

Dessa forma, considerando a significativa distância entre o empreendimento e os territórios indígenas e quilombolas identificados, conclui-se que não há interferência direta sobre esses territórios, tampouco a necessidade de realização de estudos ou relatórios específicos relacionados a esses grupos no âmbito do presente estudo.

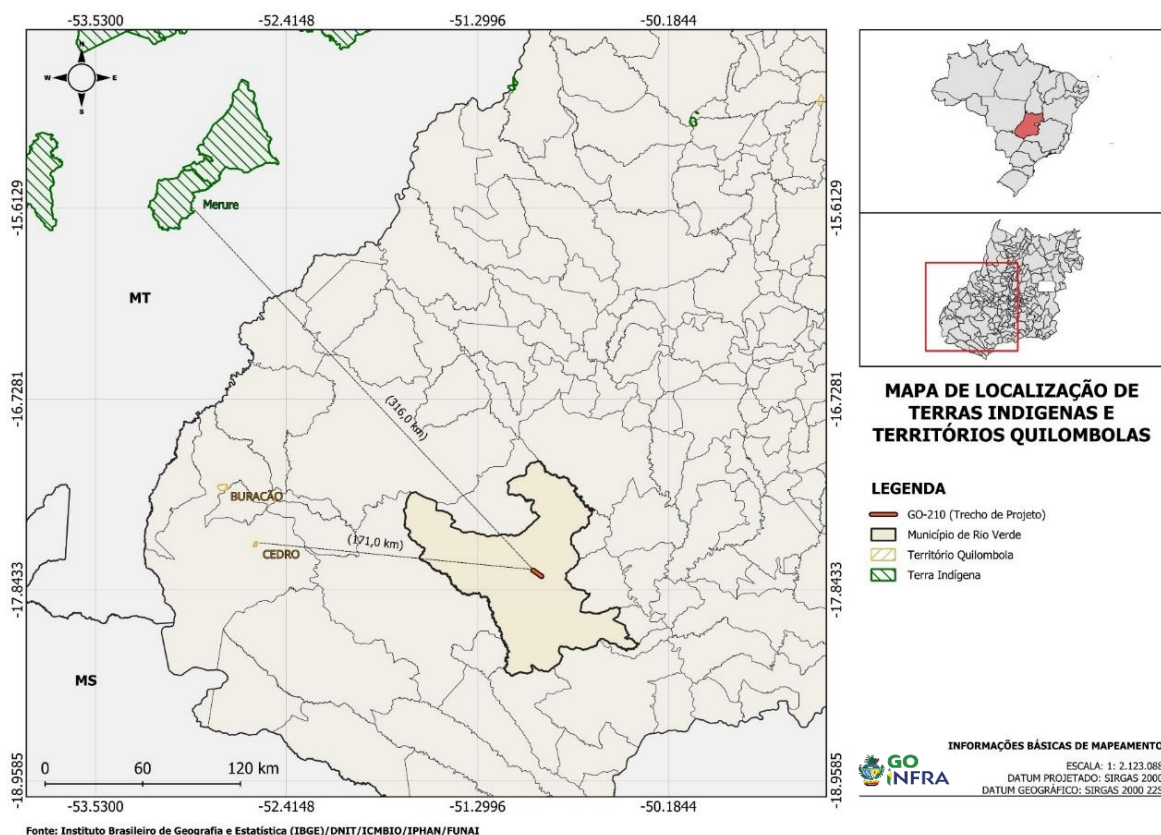


Figura 26 - Mapa de localização de terras indígenas e territórios quilombolas próximos ao trecho.

4.4.5 Residências e Benefitorias Dentro da Faixa de Domínio

A verificação da existência de residências e demais benfeitorias ao longo da faixa de domínio, considerada como Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, é uma etapa relevante da caracterização socioambiental. Esse levantamento tem como

finalidade subsidiar o processo de planejamento do empreendimento, como fornecer informações para eventuais procedimentos de desapropriação.

Para essa finalidade, foi realizada vistoria in loco ao longo do trecho em estudo, com o objetivo de identificar a presença de residências e benfeitorias que apresentassem sobreposição ou proximidade com a faixa de domínio da rodovia. Durante o levantamento foram registrados e georreferenciados os pontos onde foram identificadas ocupações ou estruturas potencialmente inseridas na faixa de domínio.

O trecho apresentou diversas benfeitorias inseridas dentro da faixa de domínio, incluindo residências e outras estruturas associadas à ocupação antrópica do entorno da rodovia. A Tabela 9 apresenta a relação e a localização dos pontos identificados, enquanto a Figura 27 ilustra o mapa de distribuição espacial das ocorrências ao longo do trecho estudado.

Tabela 9. Residências e benfeitorias localizadas dentro do trecho.

TIPO	NOME	LONGITUDE (UTM)	LATITUDE (UTM)
Benfeitoria	GDM	504002.84	8038738.11
Benfeitoria	MAQPRAS	504098.74	8038664.79
Benfeitoria	-	504205.79	8038595.37
Benfeitoria	Semente Caraíba	504424.09	8038462.67
Residência	-	504405.41	8038420.30
Benfeitoria	-	504464.72	8038370.25
Benfeitoria	Petrorio	504913.43	8038041.98
Benfeitoria	Sementes Goiás	504941.03	8038016.89
Benfeitoria	COMIGO	505235.99	8037804.17
Benfeitoria	Full Peças	506067.75	8037192.65
Benfeitoria	Astraco	506147.21	8037133.83
Benfeitoria	NOMA	506248.41	8037057.99
Benfeitoria	Strara	506564.83	8036866.89
Benfeitoria	-	506973.26	8036594.79
Benfeitoria	John Deere	506957.65	8036534.01
Benfeitoria	-	507048.53	8036518.40
Benfeitoria	-	507715.67	8035994.00

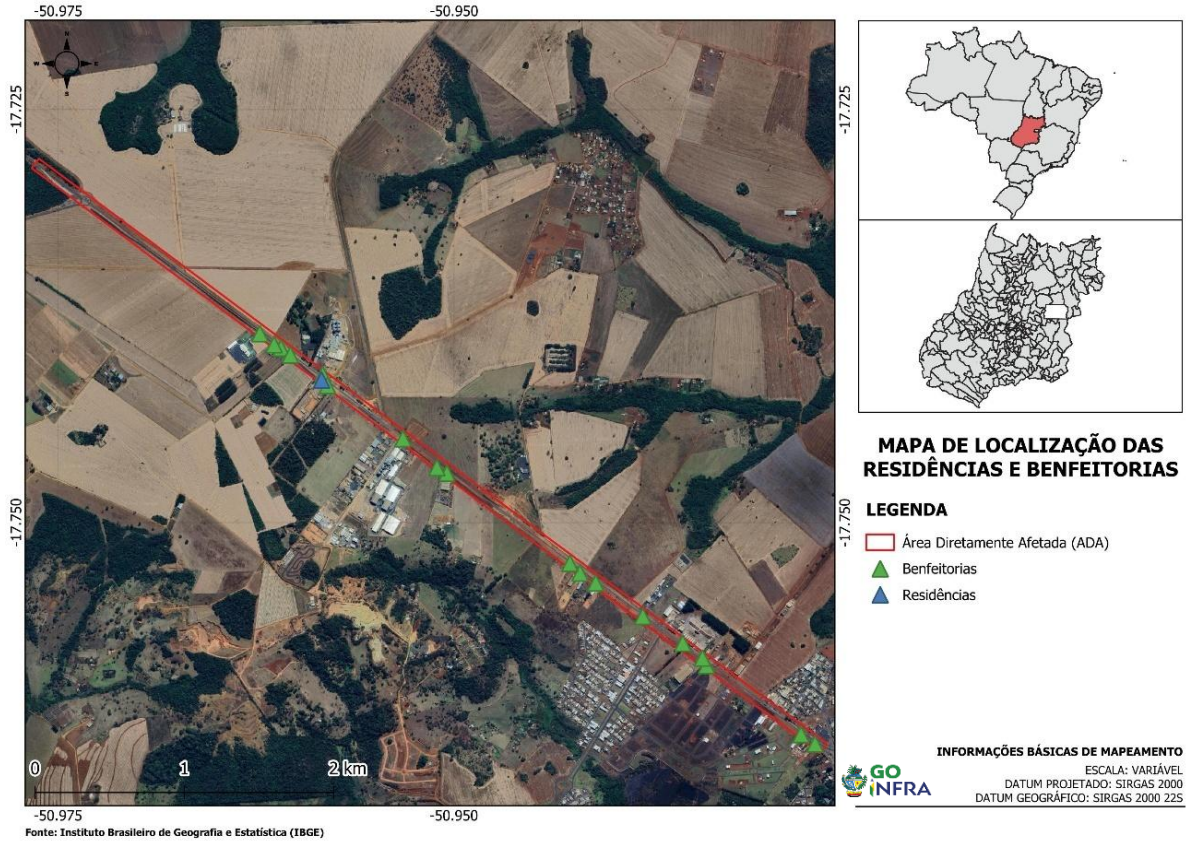


Figura 27 - Mapa de localização das residências e benefitorias dentro da faixa de domínio do trecho.

5 IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2002), a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) constitui um importante instrumento de política e gestão ambiental, composto por um conjunto de procedimentos que permitem analisar, de forma sistemática, os impactos ambientais associados a uma proposta de empreendimento, seja projeto, programa, plano ou política, bem como suas alternativas. Esse processo visa assegurar que os resultados dessas análises sejam apresentados de forma clara à sociedade e aos tomadores de decisão, possibilitando a adoção de medidas de proteção ambiental adequadas antes da implementação do empreendimento.

No caso do presente empreendimento, os impactos ambientais identificados podem ser considerados, de modo geral, de média relevância, principalmente em função das características locais e da natureza da intervenção proposta. A maior parte desses impactos está associada à fase de implantação da obra, sendo sua magnitude diretamente influenciada pela forma de condução dos trabalhos, bem como pelos níveis de controle, monitoramento e fiscalização adotados durante a execução. A partir da identificação e avaliação desses impactos, foram propostas medidas mitigadoras de caráter preventivo, corretivo ou compensatório, voltadas à redução dos impactos negativos, além de medidas potencializadoras destinadas a otimizar eventuais impactos positivos.

De maneira geral, as medidas propostas serão implementadas por meio de Programas Ambientais específicos, alguns dos quais poderão se estender também à fase de operação da rodovia. Esses programas têm como objetivo assegurar a adequada gestão ambiental do empreendimento, promovendo o acompanhamento das intervenções e a mitigação dos impactos identificados.

Nesse contexto, as recomendações e condicionantes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes, como a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO) no âmbito estadual e os órgãos ambientais municipais, desempenham papel fundamental para a adequada condução da obra. Tais diretrizes visam orientar a execução do empreendimento de forma a minimizar impactos ambientais, garantir a conservação dos recursos naturais e assegurar a qualidade de vida das populações potencialmente afetadas.

A efetividade dessas recomendações depende não apenas da sua adequada incorporação ao planejamento da obra, mas também do comprometimento dos diferentes atores envolvidos no empreendimento, incluindo a empresa executora, o empreendedor e os órgãos de fiscalização. Dessa forma, torna-se essencial que a equipe responsável pela execução das atividades esteja devidamente capacitada e disponha dos recursos técnicos e operacionais necessários para a implementação das medidas propostas.

Por fim, destaca-se que o acompanhamento das condicionantes e medidas ambientais deve ocorrer de forma contínua ao longo da implantação do empreendimento, por meio de monitoramento sistemático e avaliação periódica da eficácia das ações adotadas. Caso sejam identificadas necessidades de ajustes ou aprimoramentos, estes deverão ser realizados de maneira tempestiva, garantindo que a implantação da rodovia ocorra de forma ambientalmente responsável e alinhada aos princípios do desenvolvimento sustentável.

5.2 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E CRITÉRIO ADOTADOS

A identificação e avaliação dos impactos ambientais foram realizadas considerando as fases de implantação e operação do empreendimento. Para isso, levou-se em conta o conhecimento das potencialidades e fragilidades ambientais da região, bem como as características técnicas do projeto e as alternativas de engenharia analisadas. A avaliação baseou-se na integração das informações obtidas no diagnóstico ambiental com a descrição do empreendimento, associadas ainda ao prognóstico da qualidade ambiental considerando a hipótese de não implantação do empreendimento.

O processo de identificação dos impactos considerou os diferentes aspectos ambientais caracterizados no diagnóstico, relativos aos meios físico, biótico e socioeconômico, as ações decorrentes do empreendimento em suas diversas etapas.

De acordo com a legislação ambiental vigente, entende-se por impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas ou socioeconômicas do meio ambiente resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, possam afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e

econômicas, a fauna e a flora, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.



Figura 28 - Interação de fatores na identificação de impactos.

Para a identificação dos impactos, foram considerados fatores fundamentais, sendo eles:

- **Caracterização do Empreendimento** - que deve fornecer a localização, os acessos, as tecnologias e os parâmetros a serem utilizados no processo produtivo, áreas de apoio, equipamentos e mão-de-obra, entre outros, que se constituem nos fatores potencialmente causadores de impactos benéficos ou adversos nas fases de implantação e operação, caracterizando a Área Diretamente Afetada pela obra.
- **Definição das Áreas de Influência** - baseada no conhecimento do empreendimento, ou seja, o alcance geográfico dos impactos, desde o âmbito regional até o local, de forma direta e/ou indireta;
- **Conhecimento Dinâmico** - diagnóstico das áreas de influência, considerando os parâmetros ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, de modo a aprender como eles poderão ser alterados pelas características do empreendimento;
- **Condicionantes Legais nos âmbitos ambiental e territorial** - verificação dos efeitos do empreendimento sobre o meio ambiente considerando a legislação vigente;
- **Projetos Co-localizados** - sejam econômicos, viários, ambientais ou de infraestrutura, entre outros, que possam interagir com o empreendimento

nesse espaço e região específicos, causando impactos conjuntos, ou seja, sinérgicos ou cumulativos, adversos ou benéficos.

Como ferramenta de apoio à análise, foi utilizada a Matriz de Impactos, metodologia amplamente aplicada em estudos ambientais. Conforme descrito por Sánchez (2008), essa matriz consiste na organização, em linhas e colunas, das principais ações do empreendimento e dos componentes ambientais potencialmente afetados, permitindo identificar as interações existentes entre eles. Dessa forma, torna-se possível avaliar de forma sistemática os impactos ambientais associados ao empreendimento, considerando a escala local e as áreas de influência direta e indireta.

Por fim, todas as etapas do ciclo de vida do empreendimento foram consideradas no processo de avaliação, uma vez que impactos ambientais significativos podem ocorrer em diferentes fases do projeto. A seguir, são apresentadas as principais atividades associadas ao empreendimento rodoviário, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação, que servirão de base para a identificação e análise dos impactos ambientais potenciais.

Tabela 10. Principais atividades componentes do empreendimento rodoviário na fase de implantação.

FASE DE IMPLANTAÇÃO
Implantação de canteiro de obra
Abertura de vias de acesso
Transporte de máquinas até o empreendimento
Desvio e bloqueio de trânsito de veículos
Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais
Execução de obras de arte corrente
Deposição de material de descarte (Bota-fora)
Exploração de áreas comerciais
Terraplenagem (Corte e aterro)
Pavimentação
Sinalização
Supressão de vegetação
Recuperação de áreas degradadas

FASE DE IMPLANTAÇÃO
Manutenção de máquinas e equipamentos
Mobilização e Desmobilização

Tabela 11. Principais atividades componentes do empreendimento rodoviário na fase de operação.

FASE DE OPERAÇÃO
Aumento do fluxo de transporte de cargas e passageiros
Conservação e manutenção da via
Conservação da faixa de domínio
Manutenção dos sistemas de drenagem
Manutenção da sinalização e dispositivos de segurança

Para cada impacto identificado, serão propostas medidas destinadas a prevenir, mitigar e/ou compensar seus efeitos, de modo a proporcionar uma visão abrangente das repercussões ambientais do empreendimento em suas diferentes etapas. Essas medidas buscam orientar a condução das atividades de implantação e operação, assegurando que o empreendimento seja executado de forma ambientalmente adequada.

Dessa forma, cada impacto será identificado e analisado, em termos qualitativos ou quantitativos, com base nos atributos de avaliação apresentados na Tabela 12 os quais permitem caracterizar a natureza, magnitude, abrangência e importância dos impactos ambientais associados ao empreendimento.

Tabela 12. Definição dos atributos de identificação dos impactos ambientais.

ATRIBUTOS DE IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE IDENTIFICAÇÃO
NATUREZA	Positivo (P): a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
	Negativo (N): a ação resulta em dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
INCIDÊNCIA	Direta (D): resultante de uma simples relação de causa e efeito.
	Indireta (I): resultante de reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.
TEMPORALIDADE	Imediato/Curto Prazo (CP): efeito (impacto) surge no instante em que se dá a ação.
	Médio/Longo Prazo (MP): efeito (impacto) surge certo tempo após a ação.
ABRANGÊNCIA TERRITORIAL	Local (L): impactos restritos ao próprio sítio e imediações, onde se dá ação;
	Regional (R): impactos se fazem sentir além do entorno do sítio onde se dá a ação.

ATRIBUTOS DE IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE IDENTIFICAÇÃO
	Disperso (D): impactos se fazem sentir além do sítio e entorno onde se dá a ação.
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certo (C): quando os efeitos têm ocorrência definida.
	Provável (P): existe uma probabilidade de controle ou eliminação dos impactos.
DURAÇÃO	Temporária (T): efeitos apresentam duração determinada.
	Permanente (P): efeitos não cessam num horizonte temporal conhecido.
REVERSIBILIDADE	Reversível (R): parâmetro ambiental afetado retorna às condições originais, quando cessada a ação modificadora.
	Irreversível (I): parâmetro ambiental afetado não retorna às condições originais em prazo previsível, cessada a ação modificadora.
FORMA DA INTERFERÊNCIA	Causadora (C): a interferência proposta causa o impacto.
	Ampliadora (A): a interferência proposta amplia os impactos atuais.
MAGNITUDE	Alta (A): impacto apresenta alto grau de incidência sobre o parâmetro ambiental.
	Média (M): impacto apresenta médio grau de incidência sobre o parâmetro ambiental.
	Baixa (B): impacto apresenta baixo grau de incidência sobre o parâmetro ambiental.

Tabela 13. Definição dos atributos de avaliação dos impactos ambientais.

ATRIBUTOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE AVALIAÇÃO
Possibilidade de Aplicação de Medidas	Sim (S): possibilidade real de aplicação de medidas mitigadoras e ou compensatórias
	Parcial (P): possibilidade parcial de aplicação de medidas, ou seja, ainda restarão efeitos não desejados e
	Não (N): impossibilidade de aplicação de quaisquer medidas.
Relevância (Síntese Geral)	Alta (A): alto grau de relevância do impacto em relação aos demais e à possibilidade de aplicação de medidas
	Média (M): médio grau de relevância do impacto em relação aos demais e à possibilidade de aplicação de medidas
	Baixa (B): baixo grau de relevância do impacto em relação aos demais e à possibilidade de aplicação de medidas

5.3 IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO EMPREENDIMENTO

No empreendimento em análise, referente ao trecho da rodovia GO-210, foram identificados 14 impactos ambientais potenciais, dos quais 11 são classificados como negativos e 3 como positivos. Esses impactos estão distribuídos entre os diferentes componentes ambientais avaliados no estudo.

A distribuição dos impactos identificados ocorre da seguinte forma:

- Meio Físico – 6 impactos;
- Meio Biótico – 3 impactos;
- Meio Antrópico – 5 impactos.

A Tabela 14 apresenta uma síntese dos impactos ambientais identificados. Nos itens subsequentes, esses impactos serão descritos e analisados de forma detalhada, considerando os meios físico, biótico e antrópico, juntamente com a apresentação da Matriz de Impactos associada ao empreendimento.

Tabela 14. Impactos ambientais decorrentes da instalação do empreendimento.

	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
MEIO FÍSICO		
Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos	X	
Alteração na Qualidade das Águas Superficiais	X	
Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem	X	X
Alteração na Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases	X	
Deposição de Material de Descarte (bota-fora)	X	
Deposição de Resíduos da Construção Civil	X	
MEIO BIÓTICO		
Supressão de Vegetação	X	
Risco de Incêndio	X	X
Atropelamento da Fauna		X
MEIO ANTRÓPICO		
Alteração da Qualidade de Vida da População Local	X	X
Alteração na Taxa de Acidentes		X
Aumento da Oferta de Postos de Trabalho	X	
Alteração no fluxo de veículos		X
Desapropriação	X	

5.3.1 Impactos Ambientais no Meio Físico

Os impactos ambientais decorrentes das atividades associadas ao empreendimento podem ser classificados como diretos, quando resultam diretamente das ações relacionadas à implantação e operação da obra, ou indiretos, quando ocorrem como consequência de outros impactos gerados pelo empreendimento.

Os impactos identificados foram analisados com o objetivo de subsidiar a elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), que contempla um conjunto de programas ambientais voltados à mitigação e ao controle dos efeitos adversos sobre o meio ambiente. Entre os principais programas propostos, destacam-se:

- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Monitoramento de Ruído (PMR);
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PROAR);
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROAGUA).

Esses programas têm como finalidade minimizar os impactos ambientais negativos, promovendo a adoção de boas práticas ambientais e contribuindo para a preservação e o monitoramento das condições do meio físico na área de influência do empreendimento.

A qualificação dos impactos ambientais relacionados ao meio físico é apresentada na Matriz de Impactos, no subitem seguinte, considerando as alterações ambientais identificadas ao longo do trecho em estudo.

- **Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos**

A implantação de obras rodoviárias pode favorecer o início ou a intensificação de processos erosivos, especialmente em áreas onde ocorrem intervenções no terreno. Esses processos estão associados principalmente à exposição do solo decorrente de atividades como escavações, terraplanagem e movimentação de terra, que podem alterar a estabilidade superficial do solo e aumentar sua suscetibilidade à ação das chuvas e do escoamento superficial.

Durante a fase de implantação da rodovia, a retirada da cobertura vegetal e a modificação da superfície natural do terreno podem contribuir para o aumento da vulnerabilidade do solo à erosão. Como consequência, pode ocorrer o carreamento de sedimentos para cursos d'água próximos, favorecendo processos de assoreamento e possíveis alterações na qualidade da água, além de eventuais instabilidades em taludes e áreas adjacentes à via.

Para reduzir esses efeitos, devem ser adotadas medidas de controle e prevenção, como a implantação de sistemas adequados de drenagem, estabilização e proteção de taludes, revegetação de áreas expostas e aplicação de boas práticas de manejo do solo durante as atividades de obra. Considerando essas condições e a possibilidade de implementação de medidas preventivas e mitigadoras, o grau de relevância dos impactos é médio.

- **Alteração na Qualidade das Águas Superficiais**

Durante a fase de implantação do empreendimento, podem ocorrer interferências na qualidade das águas superficiais e subterrâneas associadas principalmente às atividades de movimentação de terra e instalação das estruturas de apoio à obra. Entre os fatores que podem contribuir para esse impacto destacam-se o carreamento de material terroso inconsolidado decorrente da adequação de acessos e da implantação de áreas de empréstimo, a geração de efluentes domésticos e resíduos sólidos provenientes do canteiro de obras e instalações administrativas, bem como a produção de resíduos oleosos oriundos do abastecimento, manutenção e operação de veículos e equipamentos. Também podem ocorrer riscos pontuais relacionados a vazamentos de combustíveis ou produtos químicos em situações acidentais.

Durante a fase de construção da rodovia, essas intervenções podem provocar aumento da turbidez da água em função da suspensão de sedimentos, além de possíveis contaminações por substâncias químicas utilizadas nas atividades de obra. Alterações na drenagem natural, decorrentes da implantação de bueiros, obras de arte correntes ou intervenções no terreno, também podem modificar temporariamente o escoamento superficial. Já na fase de operação da rodovia, os impactos potenciais estão relacionados principalmente ao escoamento superficial sobre áreas pavimentadas, que pode carrear

resíduos e contaminantes provenientes do tráfego de veículos, além de contribuir para processos de erosão e assoreamento em corpos d'água próximos.

Na Área de Influência Direta (AID) da rodovia, as características hidrológicas tendem a apresentar variações associadas principalmente ao regime sazonal de chuvas. Durante o período chuvoso, o aumento do escoamento superficial favorece processos naturais de diluição e autodepuração dos corpos hídricos, enquanto nos períodos mais secos eventuais lançamentos de efluentes podem intensificar processos de degradação da qualidade da água.

Considerando as características do empreendimento e a possibilidade de implementação de medidas preventivas, de controle e mitigação durante as fases de implantação e operação, o grau relacionado às interferências na qualidade das águas superficiais e subterrâneas é classificado como de relevância médio.

- **Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem**

Durante a implantação de empreendimentos rodoviários, pode ocorrer o carreamento de sólidos e o conseqüente assoreamento de sistemas de drenagem, impactos normalmente associados à exposição do solo e à movimentação de terra durante as atividades de construção. Nessas condições, a ação das chuvas sobre áreas desprovidas de cobertura vegetal pode favorecer o transporte de partículas de solo, como areia, silte e argila, por meio do escoamento superficial.

Esses sedimentos podem ser transportados para dispositivos de drenagem da rodovia e para corpos d'água próximos, como córregos e rios, ocasionando o acúmulo de material no leito desses cursos hídricos. Esse processo pode reduzir a capacidade de escoamento da água, ocasionar obstrução de canais e comprometer o funcionamento adequado da rede de drenagem. Além disso, o assoreamento pode provocar alterações na qualidade da água e impactos sobre os habitats aquáticos, além de favorecer processos erosivos nas margens dos cursos d'água.

Para minimizar esses efeitos, devem ser adotadas medidas de controle durante a fase de implantação da rodovia, como a instalação de dispositivos de contenção e retenção de sedimentos, bacias de sedimentação, sistemas de drenagem adequados e práticas de estabilização do solo, incluindo a revegetação de áreas expostas. Considerando a

possibilidade de aplicação dessas medidas preventivas e mitigadoras, o grau do impacto relacionado ao carregamento de sólidos e ao assoreamento da rede de drenagem é classificado como de relevância média.

- **Alteração na Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases**

O aumento da emissão de ruídos, poeiras e gases constitui um impacto associado tanto à fase de implantação quanto à fase de operação da rodovia. Durante a implantação, esses impactos estão relacionados principalmente à circulação de veículos e à operação de máquinas e equipamentos utilizados nas atividades de construção, como escavações, terraplanagem, transporte de materiais e compactação do solo.

No que se refere à emissão de ruídos, durante a fase de obras as principais fontes são os equipamentos e maquinários pesados, podendo gerar incômodo para trabalhadores e para eventuais moradores das áreas próximas, além de causar perturbações temporárias à fauna local. Já na fase de operação, o ruído passa a estar associado ao tráfego de veículos, sendo gerado principalmente pelo funcionamento dos motores, pelo contato entre pneus e pavimento e pela velocidade dos veículos. Quanto à emissão de poeira, durante a implantação ocorre principalmente pela movimentação de terra, tráfego de veículos em superfícies não pavimentadas e transporte de materiais, podendo ser intensificada em períodos secos e de maior incidência de ventos. No entanto, após a conclusão das obras e a pavimentação das vias, essas emissões tendem a reduzir significativamente.

Em relação à emissão de gases, durante a fase de implantação ela está associada principalmente aos gases provenientes dos escapamentos de veículos e equipamentos utilizados na obra. Na fase de operação, as emissões atmosféricas passam a estar relacionadas ao tráfego veicular, podendo incluir poluentes como monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e material particulado. Entretanto, considerando a adoção de medidas de controle, como a umectação de vias não pavimentadas, manutenção adequada de veículos e equipamentos e boas práticas de operação da obra, os impactos sobre a qualidade do ar tendem a ser temporários e de baixa magnitude.

Diante dessas condições e considerando a possibilidade de aplicação de medidas preventivas, de controle e mitigação, o impacto relacionado ao aumento da emissão de ruídos, poeiras e gases é classificado como o grau de relevância média.

- **Deposição de Material de Descarte (bota-fora)**

Durante a implantação de empreendimentos rodoviários, é comum a realização de atividades de escavação, cortes e aterros, que envolvem a movimentação de grandes volumes de solo. Essas intervenções resultam na geração de materiais excedentes, os quais precisam ser destinados a áreas apropriadas de descarte, conhecidas como áreas de bota-fora.

A disposição inadequada desses materiais pode ocasionar impactos ambientais, como alteração da topografia local, instabilização do terreno, intensificação de processos erosivos e carreamento de sedimentos para áreas adjacentes ou para a rede de drenagem. Além disso, quando não planejadas adequadamente, as áreas de bota-fora podem causar interferências na paisagem e em áreas ambientalmente sensíveis.

Para minimizar esses impactos, é fundamental adotar medidas adequadas de gestão dos materiais provenientes das atividades de obra, incluindo o planejamento e a seleção de áreas apropriadas para disposição, bem como a implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Tais medidas devem contemplar diretrizes para manejo, reaproveitamento, transporte e destinação adequada dos materiais excedentes, além da estabilização e recuperação das áreas utilizadas.

Considerando a possibilidade de adoção de medidas preventivas, de controle e mitigação, o impacto relacionado à deposição de material de descarte (bota-fora) é classificado com o grau de relevância média.

- **Deposição de Resíduos da Construção Civil**

Durante a implantação de empreendimentos rodoviários, é comum a geração de resíduos provenientes das atividades de construção civil, tais como sobras de concreto, fragmentos de materiais cerâmicos, embalagens, madeira, metais e outros materiais utilizados nas obras. Quando não manejados adequadamente, esses resíduos podem causar impactos ambientais associados à sua disposição inadequada no meio ambiente.

Entre os principais efeitos potenciais destacam-se a contaminação do solo e das águas subterrâneas, especialmente quando resíduos contendo substâncias químicas, como tintas, solventes, óleos ou combustíveis, são descartados de forma inadequada. Além disso, o acúmulo desses materiais pode provocar alterações nas características físicas e químicas do solo, dificultar o desenvolvimento da vegetação e interferir nos processos ecológicos naturais, podendo ocasionar degradação ambiental em áreas adjacentes ao empreendimento.

Para evitar ou minimizar esses impactos, é fundamental adotar medidas adequadas de gestão dos resíduos gerados durante as obras, incluindo a implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Essas medidas devem contemplar a segregação dos resíduos por tipo, o armazenamento adequado, o encaminhamento para destinação ambientalmente correta e, sempre que possível, o reaproveitamento ou reciclagem dos materiais.

Considerando a possibilidade de aplicação de medidas preventivas, de controle e mitigação, bem como a eficácia dessas ações, o impacto relacionado à deposição de resíduos da construção civil é classificado com o grau de relevância baixa.

Tabela 15. Atributos de identificação dos Impactos do Meio Físico.

IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS DE IDENTIFICAÇÃO									ATRIBUTOS DE AVALIAÇÃO	
	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência Territorial	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Forma da Interferência	Magnitude	Possibilidade de Aplicação de Medidas	Relevância (Síntese Geral)
Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos	Negativo	Indireta	Longo Prazo	Local	Provável	Permanente	Reversível	Causadora	Média	Sim	Média
Alteração na Qualidade das Águas Superficiais	Negativo	Indireta	Longo Prazo	Regional	Provável	Temporário	Irreversível	Causadora	Média	Sim	Média
Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Provável	Temporário	Reversível	Causadora	Média	Sim	Média
Alteração na Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Certa	Temporária	Reversível	Causadora	Média	Sim	Média
Deposição de Material de Descarte (bota-fora)	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Certa	Temporário	Reversível	Causadora	Média	Sim	Média
Deposição de Resíduos da Construção Civil	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Certa	Temporário	Reversível	Causadora	Média	Sim	Média

5.3.2 Impactos Ambientais no Meio Biótico

Os impactos ambientais identificados no meio biótico foram analisados com o objetivo de subsidiar a elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), o qual contempla um conjunto de programas voltados à mitigação e ao controle dos efeitos ambientais adversos decorrentes da implantação do empreendimento. Entre os principais programas propostos, destacam-se:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Controle da Supressão de Vegetação (PROVEG);
- Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna durante as Obras (PMAF); e
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna (PARF).

Esses programas têm como objetivo orientar a adoção de medidas preventivas e mitigadoras, contribuindo para a redução dos impactos sobre a fauna e a flora, bem como para a conservação dos ecossistemas presentes na área de influência do empreendimento.

A qualificação dos impactos ambientais relacionados ao meio biótico é apresentada na Matriz de Impactos, no subitem seguinte, considerando as alterações potenciais identificadas ao longo do trecho em estudo.

- **Supressão de vegetação**

A supressão de vegetação para a implantação de infraestrutura rodoviária pode gerar impactos diretos sobre o meio biótico, especialmente em relação à biodiversidade, ao equilíbrio dos ecossistemas e às funções ambientais desempenhadas pela cobertura vegetal. A remoção de formações vegetais pode afetar habitats de fauna e flora, além de influenciar processos ecológicos importantes, como a regulação do ciclo hidrológico, a proteção do solo contra erosão e a manutenção da qualidade do ar.

No contexto da implantação do empreendimento, as intervenções envolvem retiradas pontuais de área de Reserva Legal em propriedades privadas e indivíduos arbóreos situados na faixa de domínio. Essas atividades podem resultar na perda localizada de habitats e na exposição do solo, aumentando sua suscetibilidade a processos erosivos. Entretanto, considerando o caráter já antropizado da área diretamente afetada,

estima-se que a necessidade de supressão vegetal seja limitada ao estritamente necessário para a implantação do projeto.

Caso seja necessária a supressão de vegetação, as atividades deverão seguir os procedimentos legais e ambientais aplicáveis. A empresa responsável deverá possuir Licença para Porte e Uso de Motosserra junto ao IBAMA, conforme estabelecido pela Portaria Normativa nº 149/1992. O material lenhoso eventualmente gerado deverá ser devidamente segregado, armazenado temporariamente e destinado conforme seu potencial de aproveitamento, permitindo a elaboração de laudos de cubagem, quando aplicável. Adicionalmente, medidas de compensação ambiental, como ações de recomposição vegetal e preservação de áreas adjacentes, poderão ser adotadas visando minimizar os impactos gerados. Considerando a possibilidade de aplicação de medidas preventivas, de controle e mitigação, o grau de relevância deste impacto é considerado baixo.

- **Risco de Incêndios**

A presença de vias com circulação frequente de veículos e pessoas, especialmente em áreas com predominância de cobertura vegetal herbácea ou arbustiva, pode aumentar a suscetibilidade à ocorrência de incêndios. Situações como descarte inadequado de materiais inflamáveis, faíscas provenientes de veículos ou atividades humanas próximas à rodovia podem atuar como fatores desencadeadores, representando risco para os ecossistemas locais.

A ocorrência de incêndios pode gerar impactos ambientais significativos, incluindo danos à fauna e à flora, perda de habitats naturais e alterações na paisagem. Além disso, a queima da vegetação libera fumaça e poluentes atmosféricos que contribuem para a deterioração da qualidade do ar, podendo causar problemas respiratórios em humanos e animais. O fogo também libera gases de efeito estufa, contribuindo para processos associados às mudanças climáticas. Outro efeito relevante é a degradação do solo, que pode perder sua cobertura vegetal protetora, tornando-se mais suscetível à erosão, à perda de nutrientes e à redução da fertilidade.

No caso do trecho analisado, inserido em área de ocorrência do bioma Cerrado, o risco de incêndios é potencializado pelas características climáticas da região, especialmente pela presença de uma estação seca prolongada e baixos índices de umidade. Porém o trecho é formado por grande parte de agricultura e apenas uma pequena parte de

reserva legal. Esses fatores, associados à vegetação adaptada a períodos de estiagem e à ação dos ventos típicos da região, podem favorecer a propagação do fogo. Considerando a possibilidade de adoção de medidas preventivas, de controle e mitigação, o grau de relevância deste impacto é considerado baixo.

- **Atropelamento da Fauna**

O atropelamento de fauna constitui um impacto ambiental relevante associado à implantação e operação da rodovia GO-210, especialmente em trechos próximos a fragmentos de vegetação nativa. A presença dessas áreas naturais favorece a circulação de animais nas proximidades da via, aumentando a probabilidade de travessias e, conseqüentemente, de ocorrência de atropelamentos. Esse processo pode provocar alterações na dinâmica das populações animais e gerar desequilíbrios nos ecossistemas locais.

Quando a mortalidade incide sobre espécies que apresentam populações reduzidas ou baixa capacidade de reposição, os efeitos podem se tornar ainda mais significativos, ampliando a pressão sobre a manutenção dessas espécies no ambiente.

De modo geral, observa-se que a relação entre a riqueza e a abundância de fauna e o índice de atropelamentos é direta: quanto maior a presença de animais na região, maior tende a ser a probabilidade de ocorrências desse tipo de acidente. Dessa forma, torna-se fundamental a adoção de medidas preventivas e mitigadoras, como a implantação de passagens de fauna, cercamentos direcionadores e sinalização específica para travessia de animais. Considerando a possibilidade de aplicação dessas medidas de controle e mitigação, o grau de relevância desse impacto é classificado como baixo.

Tabela 16. Atributos de identificação dos impactos do Meio Biótico.

IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS DE IDENTIFICAÇÃO									ATRIBUTOS DE AVALIAÇÃO	
	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência Territorial	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Forma da Interferência	Magnitude	Possibilidade de Aplicação de Medidas	Relevância (Síntese Geral)
Supressão de Vegetação	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Certa	Temporário	Reversível	Ampliadora	Baixa	Sim	Baixa
Risco de Incêndio	Negativo	Indireta	Curto Prazo	Local	Provável	Permanente	Irreversível	Ampliadora	Baixa	Sim	Baixa
Atropelamento da Fauna Silvestre	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Provável	Temporário	Irreversível	Causadora	Baixa	Sim	Baixa

5.3.3 Impactos Ambientais no Meio Antrópico

Os impactos ambientais relacionados ao meio antrópico foram analisados com o objetivo de subsidiar a elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), que contempla um conjunto de programas voltados à prevenção, mitigação e gerenciamento dos efeitos socioambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Entre os principais programas previstos, destacam-se:

- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Desapropriação (PDE); e
- Programa de Sinalização e Segurança do Tráfego (PSST).

Esses programas têm como finalidade promover a adequada interação entre o empreendimento e as comunidades locais, além de reduzir possíveis impactos sobre a população, as atividades econômicas e a segurança viária. Dessa forma, buscam garantir maior transparência nas ações do projeto, orientar a população potencialmente afetada e contribuir para a gestão adequada das interferências sociais decorrentes da implantação da rodovia.

A qualificação dos impactos ambientais relacionados ao meio antrópico é apresentada na Matriz de Impactos, no subitem seguinte, considerando as alterações potenciais identificadas ao longo do trecho analisado.

- **Alteração da Qualidade de Vida da População Local**

A implantação de obras rodoviárias pode provocar alterações na qualidade de vida da população local, decorrentes principalmente da intensificação das atividades construtivas e da circulação de veículos e equipamentos. Entre os principais efeitos observados estão o aumento do tráfego, a elevação dos níveis de ruído, a geração de poeira e possíveis interferências na mobilidade das comunidades próximas à área de intervenção.

Durante as diferentes fases do empreendimento, esses efeitos podem ocorrer com intensidades variadas. Na etapa de construção, por exemplo, as atividades de terraplenagem, transporte de materiais e instalação de estruturas de apoio podem gerar transtornos temporários à população residente nas proximidades, afetando rotinas e condições de deslocamento. Em alguns casos, também podem ocorrer interferências em propriedades inseridas na faixa de domínio, podendo demandar processos de

desapropriação ou adequações no uso do solo. Adicionalmente, a implantação de áreas de apoio, como canteiros de obras, jazidas, áreas de empréstimo e bota-fora, pode influenciar atividades econômicas locais, incluindo aquelas relacionadas à atividade minerária existente na região.

A presença de equipes técnicas e operacionais durante os levantamentos de campo e a execução das obras também pode gerar expectativas e incertezas entre os moradores locais, especialmente em pequenas comunidades situadas na área de influência do empreendimento. Por outro lado, a melhoria da infraestrutura viária tende a trazer benefícios a médio e longo prazo, como melhores condições de deslocamento, maior integração regional e estímulo ao desenvolvimento econômico. Considerando a possibilidade de aplicação de medidas preventivas, de controle e mitigação, o grau de relevância deste impacto é considerado média.

- **Alteração na Taxa de Acidentes**

A implantação e a operação de rodovias podem influenciar a dinâmica da taxa de acidentes, especialmente em função do aumento do fluxo de veículos, da presença de equipamentos e maquinários durante as obras e das alterações temporárias nas condições de tráfego. Durante a fase de construção, a circulação de caminhões, máquinas e veículos de apoio ao longo do trecho pode reduzir a fluidez da via e aumentar os riscos de acidentes, tanto para os trabalhadores envolvidos nas atividades quanto para os usuários que transitam pela região.

Além dos acidentes de trânsito, eventuais ocorrências podem gerar impactos ambientais, como o derramamento de combustíveis, óleos ou outras substâncias potencialmente poluentes, com possibilidade de contaminação do solo e de corpos hídricos próximos. Também podem ocorrer impactos sobre a fauna, em razão do aumento da circulação de veículos. Em situações menos prováveis, porém com elevado potencial de impacto, destaca-se a possibilidade de acidentes envolvendo o transporte de cargas perigosas, o que reforça a necessidade de planejamento e implementação de procedimentos específicos para emergências.

No caso do empreendimento em análise, é esperado um aumento temporário do tráfego durante a fase de obras, tanto na rodovia quanto nas vias de acesso, incluindo estradas municipais e vias urbanas próximas. Esse acréscimo pode resultar em alterações na dinâmica do trânsito e elevar, ainda que de forma pontual, a probabilidade de

ocorrência de acidentes. Entretanto, a adoção de medidas de segurança, como sinalização adequada, controle de tráfego e procedimentos operacionais específicos, tende a reduzir esses riscos. Considerando a aplicação dessas medidas preventivas e mitigadoras, o grau de relevância desse impacto é classificado como médio.

- **Aumento da Oferta de Postos de Trabalho**

A implantação de empreendimentos de infraestrutura, como rodovias, tende a gerar impactos positivos no mercado de trabalho, principalmente em razão da contratação de mão de obra necessária para a execução das obras e para as atividades associadas ao empreendimento. Esse processo contribui para o aquecimento da economia local, promovendo a geração de empregos e o aumento da circulação de renda nas áreas de influência do projeto.

Durante a fase de construção da rodovia, há demanda por trabalhadores em diferentes funções, o que pode resultar na criação de empregos temporários e, em alguns casos, permanentes, especialmente relacionados à manutenção e operação da infraestrutura viária. Além disso, a presença da rodovia pode estimular o desenvolvimento de atividades econômicas nas regiões adjacentes, ampliando a oferta de serviços como postos de combustíveis, restaurantes, hospedagens e outros estabelecimentos comerciais voltados ao atendimento dos usuários da via.

A melhoria da acessibilidade proporcionada pela rodovia também pode favorecer o surgimento de novas oportunidades de negócios e o fortalecimento de atividades comerciais e de serviços, contribuindo para a dinamização da economia regional. Esse processo pode resultar na geração de empregos diretos, indiretos e induzidos, além de ampliar o consumo de bens e serviços e aumentar a arrecadação municipal e estadual. Considerando esses fatores, o grau de relevância desse impacto positivo é classificado como médio.

- **Alteração no Fluxo de Veículos**

A implantação e a operação de uma rodovia tendem a provocar alterações no fluxo de veículos na região, tanto durante a fase de obras quanto após a entrada em operação da via. Na etapa de construção, observa-se um aumento temporário da circulação de máquinas e veículos pesados, como escavadeiras, tratores e caminhões basculantes, utilizados nas atividades de terraplenagem, transporte de materiais e execução da

pavimentação. Esse movimento adicional pode interferir nas condições de tráfego das vias existentes, especialmente nos acessos ao trecho em obras.

Com a conclusão do empreendimento e o início da operação da rodovia, é esperado um aumento no fluxo de veículos de passageiros e de transporte de cargas, em razão da melhoria das condições de deslocamento e da ampliação da conectividade entre diferentes localidades. A maior facilidade de acesso pode estimular o desenvolvimento econômico regional, atraindo novas atividades comerciais e industriais, o que tende a intensificar a circulação de veículos ao longo da via.

Além disso, durante a fase operacional, haverá a circulação contínua de veículos destinados à manutenção, inspeção e atendimento de emergências na rodovia, contribuindo para o funcionamento seguro da infraestrutura. Embora o aumento do tráfego possa gerar efeitos como maior desgaste da via, elevação dos níveis de ruído e emissões atmosféricas, a adoção de medidas adequadas de planejamento, sinalização, manutenção e gestão do tráfego contribui para minimizar esses impactos. Considerando a possibilidade de aplicação dessas medidas preventivas e mitigadoras, o grau de relevância desse impacto é classificado como médio.

- **Desapropriação**

A implantação de empreendimentos rodoviários pode demandar a desapropriação de áreas localizadas na faixa de domínio necessária para a execução das obras e para a adequada operação da rodovia. Esse processo consiste na aquisição de propriedades privadas pelo poder público ou pelo empreendedor, mediante indenização, quando a área é considerada de interesse para a implantação da infraestrutura.

A desapropriação pode resultar em impactos sociais relevantes, especialmente quando envolve residências, benfeitorias ou áreas produtivas utilizadas pela população local. Nesses casos, podem ocorrer alterações nas condições de vida das famílias afetadas, como mudança de local de moradia, reorganização das atividades produtivas ou perda de vínculos territoriais e comunitários. Por esse motivo, é fundamental que o processo seja conduzido de forma transparente, respeitando os direitos dos proprietários e garantindo a devida compensação pelos bens afetados.

Nesse contexto, a implementação de programas específicos, torna-se essencial para orientar o levantamento das áreas afetadas, a avaliação das benfeitorias e a condução

dos procedimentos legais e administrativos necessários. A adoção dessas medidas busca minimizar os impactos sociais associados e assegurar que o processo ocorra de forma justa e adequada. Considerando a possibilidade de aplicação dessas medidas de gestão e mitigação, o grau de relevância desse impacto é classificado como alta.

Tabela 17. Atributos de identificação dos impactos no Meio Antrópico.

IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS DE IDENTIFICAÇÃO									ATRIBUTOS DE AVALIAÇÃO	
	Natureza	Incidência	Temporalidade	Abrangência Territorial	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Forma da Interferência	Magnitude	Possibilidade de Aplicação de Medidas	Relevância (Síntese Geral)
Alteração da Qualidade de Vida da População Local	Positivo	Direta	Curto Prazo	Local	Certa	Permanente	Reversível	Causadora	Baixa	Sim	Média
Alteração na Taxa de Acidentes	Positivo	Direta	Longo Prazo	Local	Provável	Permanente	Reversível	Ampliadora	Baixa	Sim	Média
Aumento da Oferta de Postos de Trabalho	Positivo	Direta	Curto Prazo	Regional	Certa	Temporária	Reversível	Causadora	Média	Sim	Média
Alteração no fluxo de veículos	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Certa	Permanente	Irreversível	Causadora	Média	Sim	Média
Desapropriação	Negativo	Direta	Curto Prazo	Local	Certa	Permanente	Irreversível	Causadora	Alta	Sim	Alta

b

6 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 CENÁRIO ATUAL

No trecho compreendido entre o perímetro urbano de Rio Verde e o entroncamento com a GO-174, observa-se um contexto territorial marcado por intensa dinâmica socioeconômica associada à atividade agroindustrial predominante na região sudoeste do Estado de Goiás. A rodovia GO-210 constitui importante eixo de mobilidade regional, desempenhando papel relevante no escoamento da produção agrícola e na integração logística entre áreas urbanas e polos produtivos.

Entretanto, as condições atuais da infraestrutura viária apresentam limitações operacionais e estruturais que influenciam diretamente na segurança viária, na fluidez do tráfego e na interação com o meio ambiente.

No meio físico, destacam-se aspectos relacionados à suscetibilidade à erosão dos solos, especialmente em áreas sujeitas a movimentação de terra, drenagem superficial concentrada e ausência de cobertura vegetal adequada.

No meio biótico, a região apresenta fragmentação da cobertura vegetal original do Cerrado, predominando áreas destinadas à agricultura mecanizada e pastagens, com remanescentes de vegetação nativa distribuídos principalmente em áreas de preservação permanente associadas aos cursos d'água.

No meio antrópico, observa-se forte presença de atividades produtivas, crescimento urbano no município de Rio Verde e elevada circulação de veículos leves e pesados, decorrente da importância econômica da região.

Assim, o cenário atual caracteriza-se por um território com intensa dinâmica econômica e produtiva, onde a infraestrutura rodoviária desempenha papel estratégico na organização territorial e no suporte às atividades socioeconômicas regionais.

6.2 CENÁRIO TENDENCIAL

O cenário tendencial representa a evolução provável das condições ambientais da área de influência caso o empreendimento rodoviário não seja implantado, considerando apenas as transformações naturais e antrópicas associadas às atividades atualmente existentes no território.

Nesse contexto, espera-se que o crescimento econômico regional, impulsionado principalmente pela expansão das atividades agroindustriais e logísticas, continue a

exercer pressão sobre a infraestrutura viária existente. A manutenção das atuais condições da rodovia pode contribuir para a intensificação de problemas relacionados à segurança viária, ao aumento de acidentes de trânsito e à degradação progressiva das condições de trafegabilidade.

Do ponto de vista ambiental, a tendência é que persistam processos de degradação associados ao uso intensivo do solo, incluindo:

- Processos erosivos localizados;
- Carreamento de sedimentos para cursos d'água;
- Supressão gradual de remanescentes vegetais em áreas não protegidas.

No meio antrópico, a continuidade do crescimento urbano e das atividades econômicas poderá resultar em aumento do fluxo de veículos e maior demanda por infraestrutura de transporte, ampliando as pressões sobre a rodovia existente.

Dessa forma, o cenário tendencial indica a manutenção e possível intensificação das limitações estruturais e ambientais atualmente identificadas na área de influência da GO-210.

6.3 CENÁRIO DE SUCESSÃO

O cenário de sucessão corresponde à evolução das condições ambientais considerando a implantação e operação do empreendimento rodoviário, porém sem a aplicação de medidas específicas de controle e mitigação ambiental além daquelas previstas no projeto de engenharia.

Nesse cenário, a melhoria da infraestrutura viária proporcionada pela duplicação da rodovia e pela implantação das vias marginais tende a promover maior eficiência no deslocamento de pessoas e mercadorias, contribuindo para o fortalecimento da dinâmica econômica regional.

Entretanto, a execução das obras poderá gerar impactos ambientais associados principalmente às atividades de terraplenagem, supressão vegetal, movimentação de solo e implantação de estruturas viárias.

Entre os impactos potenciais destacam-se:

- Alterações na morfologia do terreno;

- Aumento temporário de emissões de poeira e ruído;
- Interferências localizadas na cobertura vegetal;
- Incremento do fluxo de veículos e equipamentos durante as obras.

No meio antrópico, a melhoria da infraestrutura viária poderá estimular o desenvolvimento urbano e econômico nas áreas adjacentes à rodovia, ampliando a demanda por serviços, comércio e atividades produtivas.

Assim, o cenário de sucessão evidencia que a implantação da rodovia, embora gere benefícios socioeconômicos relevantes, também poderá produzir alterações ambientais que necessitam ser devidamente gerenciadas.

6.4 CENÁRIO ALVO

O cenário alvo representa a condição ambiental desejada para a área de influência da rodovia GO-210 após a implantação do empreendimento e a aplicação das medidas de controle, mitigação e monitoramento ambiental previstas nos programas ambientais.

Neste cenário, as intervenções propostas no Plano Básico Ambiental (PBA) atuam no sentido de reduzir, controlar ou compensar os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da rodovia.

Entre as ações previstas destacam-se:

- Controle de processos erosivos e recuperação de áreas degradadas;
- Monitoramento da qualidade da água, do ar e dos níveis de ruído;
- Gestão adequada dos resíduos gerados durante as obras;
- Proteção da fauna e da vegetação remanescente;
- Programas de comunicação social e educação ambiental.

A implementação dessas medidas contribui para promover maior equilíbrio entre o desenvolvimento da infraestrutura de transportes e a conservação dos recursos naturais da região. Assim, o cenário alvo representa um quadro ambiental no qual a rodovia se integra ao território de forma ambientalmente sustentável, garantindo melhores condições de mobilidade, segurança viária e qualidade ambiental para a população local.

7 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E PROTEÇÃO AMBIENTAL

7.1 INTRODUÇÃO

A implementação do projeto deverá ocorrer em conformidade com a legislação ambiental vigente, em âmbito federal e estadual, com o objetivo de potencializar os impactos positivos e prevenir, minimizar ou corrigir os impactos negativos decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Nesse contexto, torna-se necessária a adoção de medidas mitigadoras compatíveis com os impactos ambientais previamente identificados ao longo do processo de avaliação ambiental.

As medidas de mitigação correspondem a um conjunto de ações destinadas a reduzir, evitar ou compensar impactos ambientais e socioeconômicos adversos associados ao empreendimento. De forma geral, essas medidas podem ser classificadas em quatro categorias principais:

- Medidas preventivas: são aquelas adotadas antes da realização das atividades, com o objetivo de evitar ou minimizar a ocorrência de impactos ambientais. Como exemplo, destacam-se a realização de estudos prévios de impacto ambiental, a definição de traçados rodoviários que reduzam a supressão de vegetação e a minimização de interferências em áreas ambientalmente sensíveis.
- Medidas corretivas: correspondem às ações implementadas após a ocorrência de impactos, visando reduzir seus efeitos e promover a recuperação das áreas afetadas. Entre os exemplos, podem ser citadas a recuperação de áreas degradadas, a estabilização de taludes suscetíveis a processos erosivos e a recomposição da cobertura vegetal.
- Medidas compensatórias: destinam-se a compensar impactos ambientais considerados inevitáveis, por meio de ações de preservação, recuperação ou proteção ambiental. Como exemplos, incluem-se a compensação florestal e a implementação de iniciativas voltadas à conservação de áreas naturais.
- Medidas potencializadoras: têm como objetivo ampliar os efeitos positivos do empreendimento, promovendo benefícios ambientais e socioeconômicos adicionais. Entre essas ações destacam-se iniciativas de capacitação de mão de obra local, adoção de tecnologias construtivas mais sustentáveis e incentivo a práticas ambientalmente responsáveis.

A seguir, serão apresentadas as principais medidas mitigadoras recomendadas para o empreendimento, considerando os impactos ambientais previamente identificados.

O prazo de implementação de cada medida pode variar conforme sua natureza e o ambiente afetado, podendo ser classificado como curto, médio ou longo prazo.

Além disso, a fase de implantação indicada corresponde ao momento inicial de execução da medida, não significando necessariamente que sua aplicação se restrinja a essa etapa. Em muitos casos, as ações devem ser mantidas em fases posteriores do empreendimento para assegurar sua efetividade.

Por fim, a responsabilidade pela implementação das medidas é atribuída ao agente executor principal, podendo envolver a construtora responsável pelas obras, a empresa empreendedora, concessionárias ou órgãos governamentais competentes, conforme a natureza e a abrangência de cada ação.

7.2 MEIO FÍSICO

Tabela 18. Medidas de Proteção Meio Físico.

IMPACTOS PROGNOSTICADOS	MEDIDAS DE CONTROLE	FASE ADOTADA	PRAZO DE PERMANÊNCIA	RESP. PELA IMPLEMENTAÇÃO	NATUREZA DAS MEDIDAS
Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos	Elaboração de planos de exploração racional de pedreiras e jazidas. Exigir dos fornecedores atestados de idoneidade e registros de licenciamentos ambientais. Privilegiar a contratação de serviços e insumos de empresas regionais.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva
	Para mitigar a alteração no desenvolvimento das atividades minerárias, elaboração de estudo geológico-geotécnicos para evitar degradação precoce nas áreas de obtenção de materiais.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva
	Implantação de dispositivos de controle de sedimentos, como bacias de contenção, barreiras de retenção ou caixas de sedimentação.	Construção	Longo	Executora	Preventiva e Corretiva
	Recomposição da vegetação das superfícies expostas após a finalização das obras.	Construção	Longo	Executora	Compensatória
	Contenção dos processos erosivos por meio de projeto de estabilização dos taludes, revestimento vegetal dos taludes e implantação de sistemas provisórios de drenagem, caso aplicável.	Construção	Médio	Executora	Preventiva e Corretiva
	Desassoreamento é a ação corretiva indicada, que poderá ser realizado com máquinas ou manualmente, dependendo das condições da área afetada.	Operação	Médio	Empreendedora	Compensatória
Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem	A execução das obras deve ser realizada preferencialmente fora de períodos chuvosos, reduzindo a possibilidade de incremento significativo de processos erosivos.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Proteção temporária de taludes com hidrossemeadura, biomantas ou cobertura vegetal provisória.	Construção	Médio	Executora	Preventiva
	Cobertura ou estabilização temporária de pilhas de solo e materiais finos.	Construção	Longo	Executora	Preventiva
	Recomposição da vegetação ciliar.	Construção	Longo	Executora	Compensatória
	Revegetação de taludes e áreas expostas por meio de técnicas de bioengenharia ou plantio de espécies nativas.	Construção	Longo	Executora	Compensatória
Alteração na Qualidade das Águas Superficiais	Construção de drenagem temporária dotada de estruturas de dissipação de energia, caixa de decantação de sólidos com limpezas periódicas, para evitar o carreamento de material terroso e consequente assoreamento das drenagens do entorno.	Construção	Médio	Executora	Preventiva e Corretiva

IMPACTOS PROGNOSTICADOS	MEDIDAS DE CONTROLE	FASE ADOTADA	PRAZO DE PERMANÊNCIA	RESP. PELA IMPLEMENTAÇÃO	NATUREZA DAS MEDIDAS
	A execução das obras deve ser realizada preferencialmente fora de períodos chuvosos, reduzindo a possibilidade de incremento significativo de processos erosivos.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Destinação adequada dos efluentes domésticos, de oficinas e dos resíduos sólidos conforme descrito anteriormente.	Construção	Curto	Executora	Preventiva e Corretiva
	Implantação de sistemas para coleta e destinação adequada de águas pluviais eventualmente contaminadas (cargas difusas).	Construção	Longo	Executora	Preventiva e Corretiva
	Implantação de barreira de silte ou estruturas equivalentes próximas a drenagens naturais.	Construção	Longo	Executora	Preventiva
	Caso ocorra assoreamento, o desassoreamento é a ação corretiva indicada, que poderá ser realizado com máquinas ou manualmente, dependendo das condições da área afetada.	Operação	Médio	Empreendedora	Corretiva
Alteração na Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases	Planejamento para o transporte de materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e o período noturno na rodovia.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos para controle de emissões atmosféricas e ruídos.	Construção	Médio	Executora	Preventiva
	Monitoramento dos níveis de efluentes e ruídos das descargas dos motores a combustão, ao longo da rodovia.	Construção	Curto	Executora	Preventiva e Corretiva
	Implantação e manutenção de sinalização e dispositivos de controle de velocidade visando reduzir emissões atmosféricas e ruídos.	Operação	Longo	Empreendedora	Compensatória
	Divulgação de resultados do monitoramento e controle da rodovia às comunidades locais.	Operação	Longo	Empreendedora	Compensatória
	Umectação das vias internas de acesso, pavimentadas e não pavimentadas.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego.	Operação	Longo	Concessionária ou órgão de trânsito responsável	Preventiva e Corretiva

IMPACTOS PROGNOSTICADOS	MEDIDAS DE CONTROLE	FASE ADOTADA	PRAZO DE PERMANÊNCIA	RESP. PELA IMPLEMENTAÇÃO	NATUREZA DAS MEDIDAS
	Controle de acesso de veículos às áreas de apoio e canteiros de obra.	Construção	Longo	Executora	Preventiva
	Elaboração e implementação dos Programas de Monitoramentos de Ruídos (PMR), Qualidade da Águas (PROAGUA) e Qualidade do Ar (PROAR).	Planejamento e Construção	Médio	Executora	Preventiva e Corretiva
Deposição de Material de Descarte (bota-fora)	Monitoramento e readequação dos bota-foras gerados.	Construção	Longo	Executora	Preventiva e Corretiva
	Elaboração de especificações técnicas para a seleção de locais destinados a bota-foras e para a deposição dos materiais de descarte, levando-se em conta relevo, drenagem, composição paisagística, flora e fauna e ocupação humana nas proximidades.	Planejamento	Médio	Executora	Corretiva e Compensatória
	Produzir um plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.	Planejamento	Curto	Executora	Preventiva
	Otimização da terraplenagem, no sentido de haver compensação entre os volumes de cortes e aterro, a fim de minimizar a necessidade de bota-foras.	Construção	Médio	Executora	Preventiva
Deposição de Resíduos da Construção Civil	Nos locais de abastecimento, oficinas, canteiros, estão previstas a impermeabilização do piso e a instalação de caixas separadoras de água/óleo.	Planejamento	Médio	Executora	Corretiva e Compensatória
	Produzir um plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.	Planejamento	Curto	Executora	Preventiva
	Implantar sistema de armazenamento de resíduos sólidos nas instalações dos canteiros de obras.	Construção	Longo	Executora	Preventiva

7.3 MEIO BIÓTICO

Tabela 19. Medidas de Proteção Ambiental Meio Biótico.

IMPACTOS PROGNOSTICADOS	MEDIDAS DE CONTROLE	FASE ADOTADA	PRAZO DE PERMANÊNCIA	RESP. PELA IMPLEMENTAÇÃO	NATUREZA DAS MEDIDAS
Supressão da Vegetação Nativa	Delimitação prévia das áreas autorizadas para supressão vegetal, evitando intervenção em áreas não previstas no projeto.	Planejamento	Longo	Executora	Preventiva
	Destinação adequada do material lenhoso proveniente da supressão vegetal conforme legislação ambiental vigente.	Operação	Longo	Executora	Preventiva e Corretiva
	Elaboração e Implantação de Programa de Comunicação Social e Sensibilização Ambiental da Comunidade Local.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva
	Elaboração e Implantação de Programa de Educação e Sensibilização Ambiental dos Trabalhadores.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva e Corretiva
	Resgate e afugentamento de fauna	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Compensação florestal	Operação	Curto	Executora	Compensatória
Risco de Incêndios	Campanha de alerta e prevenção de queimadas na região, objetivando esclarecimento aos usuários para evitar eventuais iniciadores de incêndios (por exemplo: pontas de cigarros).	Operação	Médio	Empreendedora	Preventiva
	Informações nos painéis de mensagens e nos meios de comunicação dos programas da rodovia.	Operação	Médio	Empreendedora	Potencializadora
	Todo o lixo degradável gerado na obra deverá ser adequadamente disposto, adotando-se procedimentos que evitem possibilidades de incêndios.	Construção	Médio	Executora	Preventiva
	Elaboração de Planos específicos para emergências.	Planejamento	Longo	Executora	Preventiva e Corretiva

IMPACTOS PROGNOSTICADOS	MEDIDAS DE CONTROLE	FASE ADOTADA	PRAZO DE PERMANÊNCIA	RESP. PELA IMPLEMENTAÇÃO	NATUREZA DAS MEDIDAS
Atropelamento de Fauna	Elaboração e Implantação do Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna (PMAF)	Planejamento	Longo	Executora	Preventiva e Corretiva
	Implementação de corredores ecológicos, como travessias de fauna, pontes verdes, passagens subterrâneas, cercas de proteção e outras estruturas.	Construção	Médio	Executora	Preventiva e Corretiva
	Implantação de sinalização específica alertando sobre travessia de fauna e controle de velocidade em trechos críticos.	Construção	Longo	Executora	Preventiva
	Execução de ações preventivas de acidentes de atropelamento de fauna.	Operação	Longo	Empreendedora	Preventiva

7.4 MEIO ANTRÓPICO

IMPACTOS PROGNOSTICADOS	MEDIDAS DE CONTROLE	FASE ADOTADA	PRAZO DE PERMANÊNCIA	RESP. PELA IMPLEMENTAÇÃO	NATUREZA DAS MEDIDAS
Alteração na Qualidade de Vida da População Local	Divulgação ativa das novas condições de tráfego, orientando pedestres e motoristas locais, priorizando informações sobre os desvios de tráfego e cronograma das ações mais próximas aos centros urbanos e localidades rurais.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Implantar sistema de sinalização ao longo da rodovia e das ruas afetadas pelas obras.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Divulgação do cronograma e localização das frentes de obra por meio de canais de comunicação locais, incluindo rádios, redes sociais e comunicados oficiais.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Construir passarela, redutores de velocidade e barreira para proteção da calçada.	Construção	Médio	Executora	Preventiva e Compensatória
	Evitar que o tráfego das obras interfira nas áreas urbanas. Caso isso ocorra, providenciar sinalização adequada, de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito.	Construção	Curto	Executora	Corretiva
	Elaboração e Implantação do Programa de Controle e Sinalização de Tráfego.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva
	Elaboração e Implantação de Programa de Comunicação Social, tratando inclusive das melhorias aos acessos vicinais.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva
	Planejamento da mobilização de mão-de-obra, máquinas, materiais e equipamentos, de forma a minimizar as perturbações na vida da população residente.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva e Compensatória
Alteração na Taxa de Acidentes	Planejar o transporte dos equipamentos pesados, de forma a respeitar os gabaritos das rodovias.	Planejamento	Curto	Executora	Preventiva
	Divulgação ativa das novas condições de tráfego, orientando pedestres e motoristas locais.	Construção	Curto	Executora	Preventiva
	Implantar sistema de sinalização ao longo da estrada.	Construção	Médio	Executora	Preventiva
	Implantar redutores de velocidade e barreiras para proteção da calçada.	Construção	Médio	Executora	Preventiva
	Adotar medidas de caráter informativo. Divulgação da redução nos índices de acidentes e eventualidades.	Construção	Curto	Executora	Potencializadora
Implantação e Elaboração de Programa de Controle e Sinalização de Tráfego.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva	

IMPACTOS PROGNOSTICADOS	MEDIDAS DE CONTROLE	FASE ADOTADA	PRAZO DE PERMANÊNCIA	RESP. PELA IMPLEMENTAÇÃO	NATUREZA DAS MEDIDAS
	Elaboração de Planos específicos para situações de emergência.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva
Aumento da Oferta de Postos de Trabalho	Criar cursos de capacitação e treinamento para absorção da mão-de-obra.	Construção	Curto	Executora	Potencializadora
	Priorizar a contratação de mão-de-obra residente nas áreas de influência do empreendimento (AID e AII).	Construção	Curto	Executora	Compensatória e Potencializadora
	Priorizar aquisição de bens e serviços de fornecedores locais.	Construção	Curto	Executora	Compensatória e Potencializadora
Alteração no Fluxo de Veículos	Planejar o transporte dos equipamentos pesados, de forma a respeitar os gabaritos das rodovias.	Planejamento	Médio	Executora	Preventiva
	Orientação contínua às comunidades afetadas quanto às alterações no sistema viário decorrentes da implantação e operação da rodovia.	Operação	Médio	Empreendedora	Preventiva
	Evitar que o tráfego das obras interfira nas áreas urbanas. Caso isso ocorra, providenciar sinalização adequada, de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito.	Construção	Médio	Executora	Preventiva
Desapropriação	Elaboração e Implantação do Programa de Desapropriação (PDE).	Planejamento e Construção	Médio	Executora	Preventiva e Corretiva

8 QUANTIFICAÇÃO DOS PBAS

8.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS

De acordo com a Instrução de Projeto Rodoviário IP-17/2018, elaborada pela GOINFRA, na fase de Projeto Básico deve ser realizada a quantificação e a orçamentação das ações previstas no Projeto Básico Ambiental (PBA).

Nesse contexto, torna-se necessária a elaboração do Plano Básico Ambiental, documento que estabelece um conjunto de Programas Ambientais a serem implementados no empreendimento rodoviário. O PBA tem como finalidade definir e apresentar as medidas e ações ambientais planejadas para o empreendimento, assegurando que os impactos ambientais identificados sejam devidamente mitigados, compensados ou potencializados ao longo das diferentes fases do projeto.

A elaboração do PBA visa garantir o atendimento à legislação ambiental vigente, bem como às normas técnicas aplicáveis aos empreendimentos rodoviários, além de promover a adequada gestão ambiental da obra, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e para a sustentabilidade do empreendimento durante as fases de implantação e operação.

Com base no diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, na identificação e avaliação dos impactos ambientais e nas medidas de proteção ambiental estabelecidas neste estudo, foram definidos Programas Ambientais específicos para a obra de pavimentação da Rodovia GO-210.

Para o Plano Básico Ambiental da Rodovia GO-210, foram definidos 11 Programas Ambientais:

- **Programa de Gestão Ambiental (PGA)**

O Programa de Gestão Ambiental tem como objetivo estabelecer práticas e procedimentos para a preservação ambiental e a mitigação dos impactos negativos em todas as fases do projeto. Ele abrange ações integradas como monitoramento ambiental, capacitação de funcionários, gestão de resíduos, controle de emissões e recuperação de áreas degradadas.

Sua estrutura inclui a definição de responsabilidades, metas, cronogramas e indicadores de desempenho ambiental. Além disso, prevê estratégias de comunicação e engajamento com partes interessadas, como comunidades locais e órgãos ambientais, promovendo transparência e participação no processo.

- **Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)**

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos estabelece diretrizes para o correto tratamento, destinação e controle dos resíduos gerados pelo empreendimento, reduzindo impactos ambientais e protegendo a saúde pública.

O programa prevê a identificação e classificação dos resíduos gerados, considerando suas características físicas, químicas e biológicas, além de definir diretrizes para segregação, coleta, armazenamento e transporte adequados. Incentivando também a minimização da geração de resíduos, bem como a reutilização e reciclagem sempre que possível.

O PGRS inclui a melhoria da infraestrutura, como áreas de armazenamento temporário e equipamentos para compactação e tratamento, além de capacitação dos colaboradores envolvidos na gestão dos resíduos. Por fim, prevê o monitoramento contínuo das ações, garantindo o cumprimento da legislação ambiental vigente.

- **Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST)**

O Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego estabelece ações e estratégias para garantir segurança e fluidez no trânsito durante as atividades da obra. Seu objetivo é fornecer informações claras e acessíveis aos motoristas, pedestres e demais usuários da via, reduzindo riscos de acidentes.

A elaboração do programa considera o fluxo de veículos, a presença de pedestres e as características da via, definindo medidas de sinalização adequadas. Ele abrange a instalação de sinalização vertical (placas de orientação, aviso e indicação), sinalização horizontal (faixas de pedestres, linhas de divisão de fluxo, setas direcionais) e sinalização luminosa (semáforos e sinais de pedestres), garantindo um trânsito mais organizado e seguro.

Os dispositivos de sinalização devem ser implantados de acordo com as necessidades locais e devidamente ajustados para garantir sua eficiência.

- **Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)**

O Programa de Monitoramento de Ruídos estabelece ações e processos para avaliar e monitorar os níveis de ruído em áreas específicas. Seu principal objetivo é identificar e gerenciar os impactos sonoros que possam causar desconforto, perturbação ou prejuízos à saúde das pessoas expostas.

A estruturação do programa envolve a definição de pontos estratégicos de medição, considerando as fontes de ruído, áreas sensíveis e critérios regulatórios. Para isso, são utilizados equipamentos como decibelímetros, que registram os níveis sonoros em intervalos regulares, permitindo análise e monitoramento contínuo.

Além disso, o programa pode estabelecer limites aceitáveis de ruído, com base em regulamentações locais e critérios internacionais, convenientes como referência para avaliar a conformidade e identificar situações que exijam medidas corretivas.

- **Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PROAR)**

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar tem como objetivo avaliar e acompanhar a qualidade atmosférica em determinadas áreas, identificando e controlando substâncias que possam representar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A estruturação do programa inclui a definição de locais estratégicos para monitoramento, considerando as fontes emissoras de poluentes. Esses locais são fornecidos com instrumentos específicos para medir a concentração de contaminantes na atmosfera. Além disso, poderá ser coletados dados meteorológicos, como temperatura, umidade, velocidade e direção do vento, para entender os padrões de dispersão dos poluentes.

A análise dos dados é essencial para avaliar a qualidade do ar, identificar tendências e detectar situações de poluição. Com base nos resultados, podem ser adotadas medidas preventivas e corretivas, como melhorias em processos industriais, controle de emissões veiculares, ações de educação ambiental e implementação de políticas de gestão ambiental.

- **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROÁGUA)**

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água busca avaliar e acompanhar a qualidade dos corpos hídricos, como rios, lagos, aquíferos e reservatórios, identificando e controlando substâncias poluentes, microrganismos patogênicos e outros indicadores de contaminação que possam comprometer a segurança e a potabilidade da água.

O programa define pontos estratégicos de amostragem, considerando as características dos corpos d'água, atividades humanas na região e diretrizes regulatórias. As amostras coletadas são submetidas a análises laboratoriais para verificar parâmetros como pH, turbidez, oxigênio dissolvido, coliformes fecais, nitratos, metais pesados e pesticidas.

Os resultados são comparados com os limites estabelecidos pelas legislações ambientais para avaliar a conformidade com os padrões de qualidade da água. Caso necessário, podem ser adotadas medidas corretivas, como controle de fontes de poluição, implantação de sistemas de tratamento e proteção de áreas de recarga de aquíferos.

- **Programa de Controle da Supressão da Vegetação (PROVEG)**

O Programa de Controle da Supressão da Vegetação tem como objetivo regular e mitigar os impactos ambientais decorrentes da remoção de vegetação, promovendo a conservação da biodiversidade, a estabilidade do solo e a preservação dos ecossistemas naturais.

O programa envolve a identificação de áreas sujeitas à supressão, considerando critérios ambientais e legais. Definir diretrizes para autorização e licenciamento, estabelecendo restrições, condicionantes e medidas compensatórias.

Antes da supressão, são realizados estudos para avaliar a importância ecológica da vegetação, identificando a presença de espécies nativas e ameaçadas. Com base nessas, são estudos implicações estratégias de compensação ambiental, como reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e criação de corredores ecológicos.

- **Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF)**

O Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna tem como objetivo monitorar e avaliar os impactos causados pela mortalidade de animais em decorrência das obras, propondo medidas para reduzir riscos e minimizar impactos sobre a fauna local.

O programa inicia com a identificação das espécies presentes na área de influência, considerando seus padrões de movimento e hábitos de deslocamento. Com essas informações, são definidos pontos estratégicos de monitoramento, como rodovias e vias de acesso em áreas de maior risco.

As ações preventivas incluem sinalização para alertar motoristas sobre a presença de fauna, controle de velocidade em trechos críticos e construção de passagens subterrâneas ou elevadas para facilitar a travessia segura de animais. O monitoramento é realizado por meio de observações diretas, registros fotográficos, instalação de câmeras e análise de dados sobre atropelamentos.

Essas informações permitem avaliar a efetividade das medidas adotadas e implementar ajustes necessários para a proteção da fauna.

- **Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF)**

O Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna busca minimizar os impactos sobre a fauna durante a realização de obras e atividades que possam afetar os animais, evitando perturbação, estresse e mortalidade.

O programa é realizado um levantamento das espécies de animais presentes na região afetada pelas atividades, considerando seus padrões de comportamento, hábitos e necessidades específicas. Com base nessas informações, são implementadas medidas preventivas para evitar a aproximação indesejada dos animais, como a instalação de cercas, a colocação de sinalização adequada e a adoção de protocolos de segurança.

O programa pode incluir o monitoramento constante das atividades para identificar a presença de animais na área e, se necessário, implementar medidas de afugentamento adequadas. Essas medidas podem envolver a utilização de dispositivos sonoros, visuais ou físicos para afastar os animais de áreas de risco.

Além disso, o resgate da fauna pode ser necessário em situações em que os animais estejam em perigo iminente devido às atividades em curso. Nesses casos, são adotadas ações para capturar e realocar os animais para áreas seguras e adequadas ao seu habitat.

- **Programa de Comunicação Social (PCS)**

O Programa de Comunicação Social tem como objetivo estabelecer um canal efetivo de diálogo entre o empreendimento e as partes interessadas, como comunidades locais, órgãos governamentais e demais grupos impactados. Seu propósito central é promover a transparência, fortalecer a relação de confiança e possibilitar a participação ativa dos envolvidos no processo.

A caracterização desse programa envolve a identificação do público-alvo, a compreensão de suas necessidades de informação e a definição das estratégias de comunicação. Para isso, podem ser utilizados meios como reuniões, audiências públicas, divulgação em canais de mídia tradicional e digital, além da implementação de plataformas interativas para recebimento de sugestões e reclamações.

O programa também prevê a divulgação periódica de relatórios, boletins informativos e outros materiais que esclareçam os avanços do empreendimento, seus impactos e as medidas adotadas para mitigá-los.

- **Programa de Desapropriação (PDE)**

O Programa de Desapropriação visa viabilizar a aquisição de propriedades privadas para a implantação de empreendimentos de interesse público. Seu objetivo é garantir que o processo ocorra de maneira justa, transparente e em conformidade com a legislação vigente.

A caracterização do programa envolve a identificação das áreas a serem desapropriadas e a análise dos impactos socioeconômicos dessa ação.

O processo inclui a notificação formal dos proprietários, apresentação das bases legais da desapropriação e das condições de indenização, que devem ser justas e compatíveis com os valores de mercado. O direito de defesa e a possibilidade de negociação também são garantidos ao desapropriado.

Nos casos em que houver necessidade de reassentamento, o programa pode incluir a realocação dos afetados para novas áreas que ofereçam condições adequadas de moradia e sustento. Assim, busca-se minimizar os impactos sociais da desapropriação e garantir que o processo ocorra de forma equitativa e sustentável.

8.2 DEMONSTRATIVO DA QUANTIFICAÇÃO DO PBA

PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)			
1	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Coordenador de Meio Ambiente.	Profissional de nível superior sênior com experiência em gestão ambiental (Engenheiro Civil ou Engenheiro Ambiental ou Engenheiro Florestal ou Engenheiro Agrônomo ou Biólogo ou Geógrafo).
	1	Profissional de nível superior júnior (Engenheiro Civil ou Engenheiro Ambiental).	Com experiência em projetos de controle e monitoramento ambiental da poluição em obras e/ou em supervisão de obras rodoviárias.
	1	Auxiliar de Escritório.	Auxilia na digitação de documentos, prepara relatórios e planilhas, organiza arquivos, controla estoque do material de escritório e realiza atendimento telefônico e presencial.
Equipamento	3	Equipamentos de informática	Computadores, softwares e impressora caso aplicável.
	3	Equipamentos de proteção individual	Capacetes, óculos de segurança, coletes reflexivos, giroflex, uniformes, sapatos de segurança, perneiras e outros aplicáveis.
	3	Consumíveis de escritório administrativo	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
	1	Drone	Aeronave controlada remotamente para filmagens, fotos, mapeamentos etc.
Estrutura Física	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
	1	Veículo de trabalho (pode atender outros programas)	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
Observação:	1. Os recursos materiais mencionados acima poderão ser para uso comum a todos os programas.		
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)			
2	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Profissional de nível superior júnior (Engenheiro Civil ou Engenheiro Ambiental)	Com vivência em projetos de controle ambiental de poluição e/ou supervisão em obras rodoviárias.

Equipamento	1	Recipientes e materiais para armazenamento e manejo dos resíduos	Lixeiras, contêineres, tambores, bombonas, sacos de rafia e plásticos, de vários tipos, e em quantidade suficiente para o atendimento ao acondicionamento dos resíduos das várias frentes de obra e áreas de apoio.
	1	Outros	Contratos com empresas licenciadas para a remoção e destinação final dos resíduos produzidos na obra.
	1	Equipamentos de proteção individual	Capacetes, óculos de segurança, coletes reflexivos, giroflex, uniformes, sapatos de segurança, perneiras e outros aplicáveis.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Consumíveis de escritório administrativo	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
Estrutura Física	1	Veículo com dispositivo apropriados	Veículo com equipamentos para o recolhimento/transferência/transporte dos resíduos gerados nas frentes de obra até áreas de armazenamento.
	1	Galpão com baias para estocagem (no canteiro de obras) dos resíduos de construção civil classe B e C triados na fonte geradora.	A área deverá ser pavimentada e coberta, e as baias providas de sinalização (placas) indicativa da tipologia/classe dos resíduos. Servirão para estocagem dos resíduos até o momento remoção e destinação final.
	1	Galpão para acumulação de resíduos Classe D (no canteiro de obras),	Galpão com piso impermeabilizado, barreira de contenção de vazamentos, extintores de incêndios, protegido das chuvas e radiação solar (coberto) e devidamente isolado e sinalizado com placas indicativas da tipologia/classificação dos resíduos gerados e de advertência e perigo, uma vez que, em geral, são classificados como resíduos Classe I, perigosos e com alto potencial poluidor. Deverá possuir kit de emergência para os casos de derramamento ou vazamento, incluindo produtos absorventes.
Observação:	1. O profissional deste programa poderá ser compartilhado com os demais programas de apoio às obras previstos no PBA.		
PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE TRÁFEGO (PSST)			
3	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Profissional de nível superior júnior (Engenheiro Civil ou Engenheiro Ambiental)	Com vivência em projetos de controle ambiental de poluição e/ou supervisão em obras rodoviárias.

Equipamento	1	Dispositivos de sinalização e segurança de tráfego	Barreiras plásticas, cones, tambores, faixas e fitas zebradas, baldes com iluminação noturna, bandeirinhas, placas, painéis de mensagens, delineadores, cavaletes, cerca plástica desmontável, cerca provisória em tela plástica, semáforos provisórios, placas com mensagens orientativas, de advertência, de condições do pavimento no segmento de interrupções, desvios e rotas alternativas ao tráfego; entre outros dispositivos aplicáveis a cada caso.
	1	Equipamentos de proteção individual	Capacetes, óculos de segurança, coletes reflexivos, giroflex, uniformes, sapatos de segurança, perneiras e outros aplicáveis.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
Estrutura Física	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
	1	Veículo com dispositivo apropriados (pode atender outros programas)	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
Observação:	<ol style="list-style-type: none"> O profissional deste programa poderá ser compartilhado com os demais programas de apoio às obras previstos no PBA. O profissional responsável pela implementação do Programa deve ter o apoio das equipes da construtora para executar as ações, procedimentos e medidas do PSST. 		
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS (PMR)			
4	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Profissional de nível superior júnior (Engenheiro Civil ou Engenheiro Ambiental)	Com vivência em projetos de controle ambiental de poluição e/ou supervisão em obras rodoviárias.
	1	Técnico especialista em Monitoramento Acústico.	Profissional com experiência comprovada em instalação e manutenção de equipamentos de monitoramento acústico.
Equipamento	1	Medidor de Ruído.	Dispositivo eletrônico utilizado para medir e quantificar os níveis de ruído.
	1	Equipamentos de proteção individual (pode atender outros programas)	Capacetes, óculos de segurança, coletes reflexivos, giroflex, uniformes, sapatos de segurança, perneiras e outros aplicáveis.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.

Estrutura Física	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
	1	Veículo de trabalho (pode atender outros programas)	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
Observação:	<ol style="list-style-type: none"> Os profissionais deste programa poderão ser compartilhados com os demais programas de apoio às obras previstos no PBA. Os profissionais responsáveis pela implementação do Programa devem ter o apoio das equipes da construtora para executar as ações, procedimentos e medidas do PMR. 		
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (PROAR)			
5	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Profissional de nível superior júnior (Engenheiro Civil ou Engenheiro Ambiental)	Com vivência em projetos de controle ambiental de poluição e/ou supervisão em obras rodoviárias.
Equipamento	1	Equipamentos de proteção individual (pode atender outros programas)	Capacetes, óculos de segurança, coletes reflexivos, giroflex, uniformes, sapatos de segurança, perneiras e outros aplicáveis.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
	1	Equipamento portátil para monitoramento de material particulado (PM10/PM2.5) e gases atmosféricos	Dispositivo utilizado para medir e avaliar os parâmetros que influenciam a qualidade do ar em um determinado ambiente. É projetado para identificar a presença e a concentração de poluentes atmosféricos, gases tóxicos, partículas suspensas e outros elementos que possam afetar a saúde humana e o meio ambiente.
Estrutura Física	1	Veículo de trabalho (pode atender outros programas)	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
Observação:	<ol style="list-style-type: none"> O profissional deste programa poderá ser compartilhado com os demais programas de apoio às obras previstos no PBA. O profissional responsável pela implementação do Programa deve ter o apoio das equipes da construtora para executar as ações, procedimentos e medidas do PROAR. 		
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA (PROÁGUA)			
6	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Profissional de nível superior júnior (Engenheiro Civil ou Engenheiro Ambiental)	Com vivência em projetos de controle ambiental de poluição e/ou supervisão em obras rodoviárias.

Equipamento	1	Laboratório portátil para a coleta e análise das amostras nos pontos indicados;	Possibilita a coleta e análise de amostras e a realização de testes de forma móvel e em tempo real.
	1	Sonda multiparâmetro portátil	Equipamento de campo à prova d'água, para medir vários parâmetros de qualidade da água (pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez etc.)
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Equipamentos de proteção individual.	Capacetes, óculos de segurança, coletes reflexivos, giroflex, uniformes, sapatos de segurança, perneiras e outros aplicáveis.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
Estrutura Física	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
	1	Veículo de trabalho (pode atender outros programas)	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
Observação:	1. O profissional deste programa poderá ser compartilhado com os demais programas de apoio às obras previstos no PBA. 2. O profissional responsável pela implementação do Programa deve ter o apoio das equipes da construtora para executar as ações, procedimentos e medidas do PROAGUA.		
PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO (PROVEG)			
7	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Engenheiro Pleno (agrônomo ou florestal).	Profissional com treinamento para identificação, coleta e armazenamento e replantio de espécimes da flora de interesse para resgate, operação do viveiro de espera
	1	Auxiliar de Campo (viveirista).	Profissional com vivência na prática do viveirismo, incluindo o manejo adequado das mudas, seleção de sementes, técnicas de enxertia, preparo de substratos, controle de pragas e doenças, irrigação e nutrição das plantas.
Equipamento	1	Equipamentos para mensuração florestal.	Paquímetro e fita métrica
	1	Equipamentos para coleta botânica.	Podão, serrote de poda e tesoura de poda
	1	Câmera-fotográfica (pode atender outros programas)	Dispositivo eletrônico capaz de capturar e registrar imagens.
	1	GPS de alta precisão (pode atender outros programas)	Dispositivo de posicionamento global baseado em satélites que permite determinar a localização geográfica de forma precisa.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.

	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Equipamentos de proteção individual (pode atender outros programas)	Capacetes, óculos de segurança, coletes reflexivos, giroflex, uniformes, sapatos de segurança, perneiras e outros aplicáveis.
Estrutura Física	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
	1	Veículo de trabalho (pode atender outros programas)	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
Observação:	<ol style="list-style-type: none"> 1. A equipe técnica do PROVEG poderá ser compartilhada com a equipe do PROGEP previsto neste PBA. 2. A equipe técnica responsável pela implementação deste Plano deverá contar com apoio das demais equipes da construtora para execução das ações, procedimentos e medidas de mitigação e controle previstas no PROVEG. 		
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO ATROPELAMENTO DE FAUNA (PMAF)			
8	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Médico Veterinário Pleno	Profissional com experiência em trabalhos que envolvam os grupos faunísticos em questão. O profissional deverá realizar as inspeções de campo e preencher o “Formulário para Registro de Atropelamentos de Espécimes da Fauna.
	1	Auxiliar de Campo.	Profissional com experiência técnica em fauna silvestre.
Equipamento	1	Câmera-fotográfica (pode atender outros programas)	Dispositivo eletrônico capaz de capturar e registrar imagens.
	1	GPS de alta precisão (pode atender outros programas)	Dispositivo de posicionamento global baseado em satélites que permite determinar a localização geográfica de forma precisa.
	1	Equipamentos para mensuração florestal (pode atender outros programas)	Paquímetro e régua de 15 cm e 30 cm.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Equipamentos de proteção individual (pode atender outros programas)	Luva de raspa de couro, luva de látex, perneiras.
	1	Equipamentos e materiais de contenção (pode atender outros programas)	Gaiolas, ganchos para captura, puçás, puçá <i>freeman</i> .

	1	Caixa de contenção (pode atender outros programas)	Estrutura projetado para garantir a segurança de animais como répteis, anfíbios, aves e mamíferos durante o transporte.
	1	Material de primeiros Socorros (pode atender outros programas).	Itens para fornecer atendimento a um animal silvestre em emergência.
	1	Substâncias farmacêuticas (pode atender outros programas).	Anestésicos diversos, tranquilizantes e medicação para tratamento de feridas todos de acordo com a prescrição do médico veterinário.
	1	Kit veterinário básico	Itens para fornecer atendimento a um animal silvestre em emergência.
Estrutura Física	1	Veículo com dispositivo apropriados (pode atender outros programas).	Transporte com caçamba para animais silvestres.
	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas).	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
Observação:	<ol style="list-style-type: none"> 1. A equipe técnica do PMAF poderá ser compartilhada com a equipe do PARF previsto neste PBA 2. A equipe técnica responsável pela implementação deste Plano deverá contar com apoio das demais equipes da construtora para execução das ações, procedimentos e medidas de mitigação e controle previstas no PARF. 		

PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA (PARF)

9	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Médico Veterinário Pleno	Profissional com experiência em trabalhos que envolvam os grupos faunísticos em questão.
	1	Auxiliar de campo	Profissional com experiência técnica em fauna silvestre.
Equipamento	1	Câmera-fotográfica (pode atender outros programas)	Dispositivo eletrônico capaz de capturar e registrar imagens.
	1	GPS de alta precisão (pode atender outros programas)	Dispositivo de posicionamento global baseado em satélites que permite determinar a localização geográfica de forma precisa.
	1	Equipamentos para mensuração florestal (pode atender outros programas)	Paquímetro e régua de 15 cm e 30 cm.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
	1	Equipamentos de proteção individual	Uva de raspa de couro, luva de látex, perneiras.

	1	Equipamentos e materiais de contenção (pode atender outros programas)	Gaiolas, ganchos para captura, puçás, puçá <i>freeman</i> .
	1	Caixa de contenção (pode atender outros programas)	Estrutura projetado para garantir a segurança de animais como répteis, anfíbios, aves e mamíferos durante o transporte.
	1	Material de primeiros Socorros (pode atender outros programas)	Itens para fornecer atendimento a um animal silvestre em emergência.
	1	Substâncias farmacêuticas (pode atender outros programas)	Anestésicos diversos, tranquilizantes e medicação para tratamento de feridas todos de acordo com a prescrição do médico veterinário.
	1	Estetoscópio (pode atender outros programas)	Instrumento médico utilizado para auscultar os sons internos do corpo humano.
Estrutura Física	1	Veículo com dispositivo apropriados (pode atender outros programas)	Transporte com caçamba para animais silvestres.
	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
Observação:	<ol style="list-style-type: none"> 1. A equipe técnica do PARF poderá ser compartilhada com a equipe do PMAF previsto neste PBA. 2. A equipe técnica responsável pela implementação deste Plano deverá contar com apoio das demais equipes da construtora para execução das ações, procedimentos e medidas de mitigação e controle previstas no PARF. 		
PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)			
10	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Profissional de nível superior pleno	Com experiência na condução de programas socioambientais em obras de infraestrutura, com ênfase em Comunicação Social.
	1	Técnico de Comunicação Social (preferencialmente morador local);	Conhecimento em sustentabilidade, habilidades em design gráfico e capacidade de criar materiais visuais que promovam a conscientização ambiental.
	1	Técnico Programador Visual.	Conhecimento em programação, design de interfaces, habilidades em desenvolvimento web e familiaridade com ferramentas de design gráfico,
Equipamento	1	Serviços de gráfica profissional	Impressão de faixas, banners, panfletos e informativos.
	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda, etc.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.

	12	Faixas	Elementos visuais colocados em espaços públicos com o objetivo de fornecer informações.
	1500	Folders	Materiais impressos que são distribuídos entre a população com o objetivo de fornecer informações.
	200	Cartazes	Elementos visuais colocados em espaços públicos com o objetivo de fornecer informações.
Estrutura Física	1	Ambiente de trabalho escritório (pode atender outros programas)	Energia elétrica, telefonia, ligações hidráulicas e sanitárias, ar-condicionado, conexão de internet e outras aplicáveis.
	1	Veículo de trabalho (pode atender outros programas)	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
Observação:			
PROGRAMA DE DESAPROPIAÇÃO (PDE)			
11	Qtd	Recurso	Descrição
Equipe Técnica	1	Profissional de Nível Superior da área de Ciências Humanas	Com experiência em Desapropriação, preferencialmente Assistente Social;
	1	Técnico em edificações	Formação em edificações, conhecimento em legislação e normas relacionadas, habilidades de interpretação de projetos, negociação e comunicação, além de conhecimentos em avaliação de imóveis e processos legais.
Equipamento	1	Consumíveis de escritório administrativo (pode atender outros programas)	Papel, caderneta de campo, caneta, agenda etc.
	1	Equipamentos de informática (pode atender outros programas)	Computadores, tablet, softwares e outros caso aplicável.
Estrutura Física	1	Estrutura física de apoio para a equipe de campo para realização de atendimento ao público-alvo do programa;	Estrutura física para apoio da equipe de campo na realização de atendimentos ao público-alvo do programa.
	1	Veículo para as atividades de cadastramento e negociação.	Carro utilitário leve devidamente sinalizado.
Observação:			

8.3 PLANOS DE EXECUÇÃO

Na tabela a seguir é apresentado os planos de execuções dos programas ambientais do empreendimento.

Tabela 20. Plano de execução dos programas ambientais.

PROGRAMAS	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
Programa de Gestão Ambiental (PGA)			
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)			
Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST)			
Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)			
Programa de Monitoramento da Qualidade do AR (PROAR)			
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROÁGUA)			
Programa de Controle da Supressão de Vegetação (PROVEG)			
Programa de Monitoramento dos Atropelamentos de Fauna (PMAF)			
Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF)			
Programa de Comunicação Social (PCS)			
Programa de Desapropriação (PDE)			

8.4 CRONOGRAMA DO PBA

8.4.1 Programa de Gestão Ambiental (PGA)

Tabela 21. Cronograma do Programa de Gestão Ambiental (PGA).

ATIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planejamento e Mobilização																								
Reuniões mensais de coordenação dos programas ambientais com as atividades de construção e supervisão previstas para o mês seguinte																								
Acompanhamento dos programas ambientais.																								
Elaboração de relatórios periódicos de análise e avaliação dos programas ambientais.																								
Elaboração de relatórios trimestrais de acompanhamento dos programas ambientais.																								
Sistematização de dados para Relatório Final																								
Elaboração de relatório final de consolidação do PGA																								
Contatos institucionais durante a etapa de obra																								

8.4.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

Tabela 22. Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

ATIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planejamento e Mobilização	█																							
Implantação do PGRS	█	█																						
Implantação dos Galpões ou áreas de Estocagem	█																							
Execução do PGRS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Inspeções de Campo	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Análise de áreas suprimidas e cubagem	Síncrona ao avanço das frentes de terraplanagem da obra																							
Sistematização de dados para Relatórios Trimestrais			█			█			█			█			█			█			█			█
Sistematização de dados para Relatório Final																								█

8.4.3 Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST)

Tabela 23. Cronograma do Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST)

ATIVIDADES	MESES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Planejamento e Mobilização	█																								
Implementação das ações previstas no PSST	█	█																							
Inspeções na Rodovia	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Sistematização de dados para Relatórios trimestrais			█			█			█			█			█			█			█			█	
Sistematização de dados para Relatório Final												█													█

8.4.4 Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)

Tabela 24. Cronograma do Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR).

ATIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planejamento e Mobilização	■																							
Definição dos pontos a serem monitorados	■																							
Execução do “background” ou linha de base (campanha de monitoramento antes do início das atividades de obras)	■																							
Acompanhamento das medidas de mitigação relacionadas ao impacto sonoro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento do Canteiro de Obras e Frente de Obras		■			■			■			■			■			■			■			■	
Monitoramento Mensal das Frentes de Obras em Áreas Sensíveis	Síncrona ao avanço das frentes de terraplanagem e pavimentação da obra																							
Sistematização de dados para Relatórios trimestrais			■			■			■			■			■			■			■			■
Sistematização de dados para Relatório Final												■												■

8.4.5 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PROAR)

Tabela 25. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PROAR).

ATIVIDADES	MESES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Planejamento e Mobilização	■																								
Estabelecimento dos procedimentos para o plano de verificação das emissões de motores diesel	■																								
Campanhas de verificação das emissões dos motores diesel		■			■			■			■			■			■			■			■		
Acompanhamento das medidas de mitigação relacionadas as emissões atmosféricas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistematização de dados para Relatórios trimestrais			■			■			■			■			■			■			■			■	
Sistematização de dados para Relatório Final												■													■

8.4.6 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROAGUA)

Tabela 26. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROAGUA).

ATIVIDADES	MESES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Planejamento e Mobilização																									
Definição dos pontos a serem monitorados																									
Execução do “background” (campanha de monitoramento antes do início das atividades de obras)																									
Monitoramento Diário Visual dos Cursos Hídricos	Síncrona ao avanço das frentes de terraplanagem e pavimentação da obra																								
Coleta e Análise Laboratorial	Síncrona ao avanço das frentes de terraplanagem e pavimentação da obra																								
Sistematização de dados para Relatórios trimestrais																									
Sistematização de dados para Relatório Final																									

8.4.7 Programa de Controle da Supressão de Vegetação

Tabela 27. Cronograma do Programa de Controle da Supressão de Vegetação (PROVEG).

ATIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planejamento e Mobilização	■	■																						
Controle e monitoramento da Supressão	Síncrona ao avanço das frentes de terraplanagem																							
Sistematização de dados para Relatório Periódico			■			■			■			■			■			■			■			■
Sistematização de dados para Relatório Final												■												■

8.4.8 Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF)

Tabela 28. Cronograma do Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF).

ATIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planejamento e Mobilização	█	█																						
Inspeções na Rodovia	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Sistematização de dados para Relatórios Trimestrais			█			█			█			█			█			█			█			█
Sistematização de dados para Relatório Final												█												█

8.4.9 Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF)

Tabela 29. Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF).

ATIVIDADES	MESES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Planejamento e Mobilização	■	■																							
Reconhecimento dos locais de supressão/resgate	■	■																							
Reconhecimento dos locais de soltura e início do resgate dos espécimes	■	■																							
Afugentamento e Resgate da fauna	Síncrona ao avanço das frentes de terraplanagem e pavimentação da obra																								
Sistematização de dados para Relatórios Trimestrais			■			■			■			■			■			■			■			■	
Sistematização de dados para Relatório Final																									■

8.4.10 Programa de Comunicação Social (PCS)

Tabela 30. Programa de Comunicação Social (PCS).

ATIVIDADES	MESES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Planejamento e Mobilização	■																								
Implantação do sistema de Ouvidoria por parte do GOINFRA	■	■																							
Elaboração de materiais informativos	■	■				■						■						■							
Veiculação de anúncio nas redes sociais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistematização de dados para Relatórios Trimestrais			■			■			■			■			■			■			■			■	
Sistematização de dados para Relatório Final												■													■

8.4.11 Programa de Desapropriação (PDE)

ATIVIDADES	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planejamento e Mobilização	█																							
Procedimentos para elaboração da minuta do Decreto de Utilidade Pública	█	█	█	█																				
Atualização e complementação do Cadastro Físico e Laudos de Avaliação dos imóveis afetados segundo Projeto	█	█																						
Apoio aos Processos de Desapropriação, Negociação e Apoio Técnico Operacional			█	█	█																			
Sistematização de dados para Relatórios Bimestrais*		█		█		█		█		█		█												
Sistematização de dados para Relatório Final								█																█

9 DETALHAMENTO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

9.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais constituem instrumentos de gestão que orientam a implementação das ações necessárias para o controle e acompanhamento dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento. Cada programa foi estruturado com objetivos, diretrizes, procedimentos e responsabilidades específicas, de modo a assegurar a eficácia das medidas propostas.

A seguir são apresentados os programas ambientais definidos para o empreendimento, bem como o detalhamento das metodologias e procedimentos que deverão ser adotados para a execução de cada programa durante as diferentes fases do projeto.

9.1.1 Programa de Gestão Ambiental (PGA)

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) tem como objetivo assegurar a adequada implementação, acompanhamento e controle das ações ambientais previstas no Plano Básico Ambiental (PBA), garantindo que as atividades do empreendimento sejam executadas em conformidade com a legislação ambiental vigente e com as condicionantes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes. O programa atua como instrumento de coordenação e integração das ações ambientais ao longo das diferentes fases do empreendimento.

O PGA possui três principais frentes de atuação, descritas a seguir:

1. Implantação e acompanhamento de todos os programas do PBA

O gestor ambiental será responsável pela coordenação geral dos programas ambientais previstos no PBA, incluindo a contratação de mão de obra especializada para a execução das ações previstas. Também caberá ao gestor organizar o cronograma de execução das atividades, definir procedimentos técnicos e acompanhar o desempenho das ações implementadas, garantindo que estejam alinhadas às condicionantes e exigências estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes.

O acompanhamento será realizado por meio da articulação entre os profissionais envolvidos na execução dos programas ambientais, promovendo reuniões periódicas com representantes da construtora, da supervisão e da contratante. Essas reuniões terão como objetivo discutir o andamento das atividades, avaliar os resultados obtidos e promover o alinhamento técnico necessário para assegurar o cumprimento das metas ambientais estabelecidas.

2. Atendimento aos requisitos legais e às condicionantes ambientais

Outra atribuição do PGA consiste em assegurar o cumprimento da legislação ambiental aplicável ao empreendimento, bem como das condicionantes e exigências estabelecidas no processo de licenciamento ambiental. Para isso, será realizada a verificação sistemática da implementação das ações previstas nos programas ambientais, com base nos dados e informações gerados pela equipe técnica responsável.

Sempre que necessário, poderão ser sugeridas adequações ou ajustes nas ações planejadas, de modo a garantir maior eficiência no atendimento às exigências legais e na mitigação dos impactos ambientais identificados.

3. Acompanhamento das atividades de licenciamento ambiental complementar

O programa também prevê o acompanhamento das atividades relacionadas ao licenciamento ambiental complementar, incluindo a elaboração e o acompanhamento de processos necessários à obtenção de autorizações e licenças específicas para determinadas estruturas ou atividades associadas à obra.

Entre as principais demandas que poderão exigir licenciamento ou autorizações complementares, destacam-se:

- Implantação do canteiro de obras;
- Necessidades de captação de água para uso nas atividades da obra;
- Implantação de usinas de asfalto ou concreto;
- Implantação de pontos de abastecimento de combustíveis;
- Definição e regularização de áreas de bota-fora; e
- Outros requisitos específicos relacionados ao projeto ou à execução das obras.

O acompanhamento dessas atividades deverá garantir que os processos de licenciamento sejam iniciados com a antecedência necessária, evitando atrasos na execução das obras e assegurando a conformidade ambiental do empreendimento.

9.1.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

Conforme a Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações entende-se por Gerenciamento de Resíduos o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

Também define Resíduos da Construção Civil (RCC) (Art. 2º § I) “os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.”

Para efeitos da Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil deverão ser classificados, da seguinte forma:

Tabela 31. Classificação dos resíduos sólidos.

CLASSE	DEFINIÇÃO
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, argamassa e concreto.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação
D	São resíduos perigosos: tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados

Além da classificação estabelecida para os RCC, vale destacar que no Brasil os resíduos sólidos são classificados ainda quanto ao seu risco potencial ao meio ambiente e a saúde pública através da NBR 10.004/2004, que define lixo como todo resíduo sólido ou semissólido resultante das atividades normais da comunidade, definindo que estes podem ser de origem domiciliar, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e industrial. A Norma em questão, para efeito de classificação, enquadra os resíduos sólidos em três categorias.

Tabela 32. Classificação de resíduos de acordo com a NBR 10.004/2004.

CLASSE	DEFINIÇÃO	SUB-CLASSE
I	Resíduos Sólidos Perigosos Classificados em função de suas características físicas, químicas, ou infectocontagiosas, são aqueles que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, ou ainda são inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos.	Classe I

CLASSE		DEFINIÇÃO	SUB-CLASSE
II	Resíduos Sólidos Não Perigosos	São aqueles que não se enquadram na classe anterior, e que podem ser combustíveis, biodegradáveis ou solúveis em água.	Classe II-A - Não-inertes lixos domiciliares
			Classe II - B - Inertes terras, entulhos de obras, papéis, folhagens, galhadas

De maneira geral, as atividades desenvolvidas dividem-se em:

- Serviços preliminares e gerais;
- Execução de limpeza da faixa de domínio e supressão de vegetação;
- Implantação, operação e desativação de canteiros de obra e instalações industriais provisórias (se for o caso);
- Execução de serviços de terraplanagem (corte e aterro) e de implantação de sistema de drenagem definitivo;
- Instalação, operação e desativação de depósitos de material excedente;
- Implantação, operação e desativação de caminhos de serviço;
- Construção de Obras de Artes Especiais e outras estruturas em concreto.

Considerando as atividades citadas acima, é possível estabelecer um inventário preliminar de resíduos, listados a seguir, com potencial de serem gerados no empreendimento:

- Resíduos comuns (material de escritório, sobras de comida, embalagens de alimentos, papel higiênico, papel toalha, restos de EPIs);
- Resíduos hospitalares (material infectante resultante do funcionamento de ambulatórios e remédios inutilizados ou com validade vencida) - se for o caso de funcionamento destas estruturas no canteiro de obras;
- Resíduos contaminados por óleos e graxas, embalagens, toalhas e estopas usadas, areias / serragens provenientes das bacias de contenção de equipamentos;
- Resíduos de oficinas tais como óleos usados, peças, pneumáticos, baterias automotivas (se for o caso de funcionamento de oficina no canteiro de obras);
- Restos de frentes de obras (embalagens de papel, papelão e plástico, carretéis, sobras de material elétrico, ferragens);
- Entulhos diversos (madeiras, restos de concreto, alvenaria, insumos e inservíveis);

- Natas de concreto e cimento e sedimentos acumulados na área de lavagem de betoneira;
- Poeira e outros materiais retidos em ciclones, filtros manga ou outros dispositivos de controle de emissão a serem limpos periodicamente (se for o caso de funcionamento de usinas no canteiro de obras);
- Pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes a serem descartados nas instalações das obras;
- Lodos removidos periodicamente de fossas sépticas.

Desta forma, considerando a Norma ABNT, verifica-se que no empreendimento em questão os resíduos sólidos a serem gerados enquadram-se, em grande parte, na classe II-B (inertes), visto que serão produzidos durante as obras um volume expressivo de entulhos (demolições a serem realizadas no local) e materiais oriundos de escavações de solos e rochas. Nesta classe ainda se enquadram as galhadas, folhagens e troncos oriundos dos cortes e supressão de vegetação, restos de agregados e pavimentos, cabendo destacar que os resíduos sólidos caracterizados com tal classificação são passíveis de reciclagem e/ou reutilização para recuperação de passivos ambientais. De forma, a proporcionar minimização do DMT e emissões de carbono, assim como, apoiar ações de recuperação ambiental.

Também serão gerados no empreendimento resíduos que podem ser enquadrados na Classe II – A (não inertes), uma vez que serão produzidos nas obras resíduos caracterizados como do tipo domiciliar/comercial, oriundos das atividades desenvolvidas nos escritórios dos canteiros de obras e das necessidades de alimentação dos trabalhadores envolvidos nas obras (resíduos produzidos nos refeitórios). Estes últimos irão possuir em sua composição uma elevada quantidade de matéria orgânica, devendo receber um manejo diário.

Ainda se prevê que poderá ocorrer no empreendimento a geração de resíduos classificados na classe I (perigosos) da referida NBR, pois nas atividades de implantação serão utilizados produtos químicos (tintas, solventes, emulsão asfáltica etc.), assim como ainda poderão ser empregados combustíveis e óleos/graxas para manutenção de máquinas e veículos (estopas e embalagens sujas) a serem usados nas operações de implantação do empreendimento. Incluem-se nesta mesma classe: os resíduos de serviços de saúde produzidos em ambulatórios e consultórios, no caso de as obras demandarem, por norma trabalhista, o funcionamento de tais estruturas no canteiro de obras do empreendimento; assim como as pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes a serem descartados nas instalações das obras.

De acordo com o Art. 9º da Resolução CONAMA 307/2002, que diz respeito ao conteúdo do PGRCC, este deve contemplar as etapas constantes na figura abaixo (caracterização, segregação, acondicionamento, transporte e destinação final).

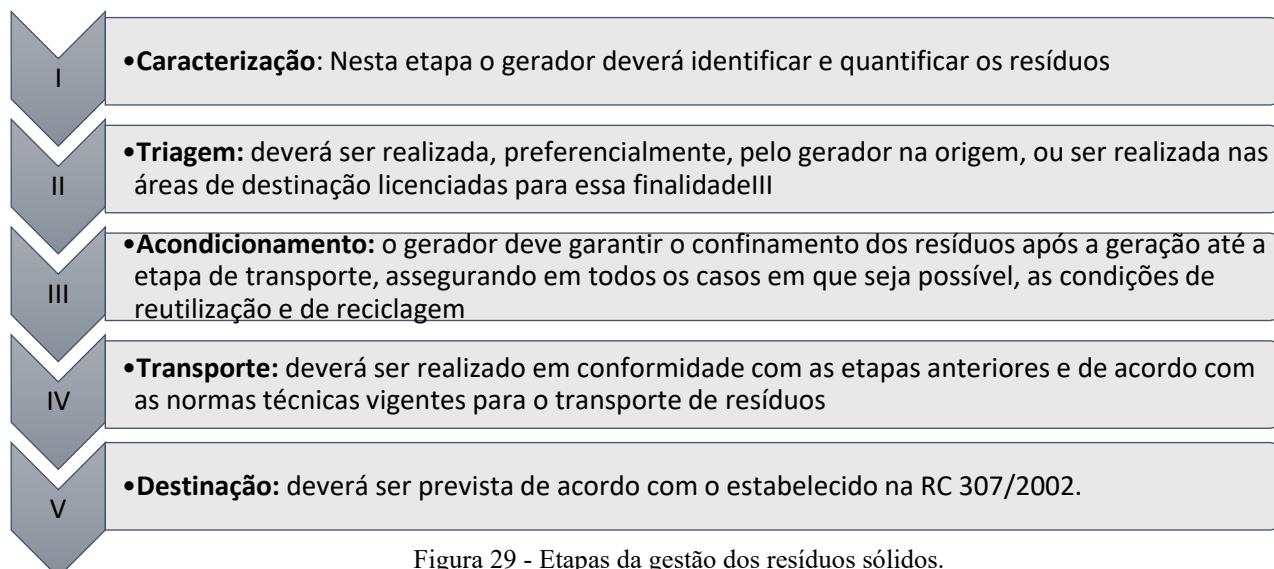


Figura 29 - Etapas da gestão dos resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos de construção civil gerados no empreendimento serão classificados da seguinte forma:

CLASSE	DEFINIÇÃO	RESÍDUOS SÓLIDOS GERADO	OBSERVAÇÃO
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Oriundos das operações de escavação de solos (terra); Oriundos das operações de demolição de OAC, canteiros de jardins e pavimentos (cimentados, asfáltico etc.). Restos de Agregados.	Esses resíduos poderão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, e/ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso	Esses resíduos deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

CLASSE	DEFINIÇÃO	RESÍDUOS SÓLIDOS GERADO	OBSERVAÇÃO
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	Restos de massa de vidro, lixas, entre outros materiais utilizados na instalação do canteiro de obras.	Esses resíduos deverão ser armazenados de forma segregada e removidos por empresas especialmente contratadas para este fim, devidamente credenciadas/licenciadas
D	São resíduos perigosos	Tintas e solventes; Óleos, graxas e estopas sujas; Materiais absorventes (areias e serragem) de bacias de contenção de equipamentos; Emulsão e mantas asfálticas (e as embalagens); Resíduos de serviços de saúde; Pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.	Esses resíduos deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Triagem e Acondicionamento (Transitório e estocagem)

Nesta etapa os resíduos deverão ser segregados segundo as suas características e classificações de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002. Conforme apresentado a seguir:

Resíduos Classe A

Os resíduos de Classe A deverão ser inicialmente acumulados em pequenos montes próximos aos locais de geração, nas frentes de serviço, necessariamente em área afastada de remanescentes florestais e de Áreas de Preservação Permanente (APP).

Com relação aos materiais oriundos das escavações, na medida em que estes forem produzidos, deverão ser reaproveitados no próprio local ou transportados diretamente para o local de reutilização na própria obra ou para área de acumulação da obra (pátio/depósito de material reutilizável/bota espera) ou para a disposição final (bota fora/áreas de recuperação ambiental/aterro sanitário), conforme a situação específica.

Os demais resíduos Classe A, basicamente os restos de materiais de demolição, também dispostos em pilhas próximas aos locais de geração, deverão ser transportados para área de bota

espera/depósito, visando posterior reaproveitamento na obra e/ou recuperação ambiental, devendo por último considerar o envio a destinação final ambientalmente adequada.

Os resíduos Classe A, acumulados temporariamente em pilhas próximas às fontes geradoras, deverão ser transferidos gradativamente para a caçamba de caminhões, utilizando-se para tal carrinhos-de-mão, pás carregadeiras e/ou retroescavadeiras, entre outros equipamentos, e em ação subsequente, deverão ser conduzidos para o local de reaproveitamento, depósito de material reutilizável/bota espera ou destinação final. Este procedimento deverá ser realizado rotineiramente, de forma que todos os resíduos gerados no dia sejam retirados das frentes de serviço até o final de cada jornada de trabalho.

Ressalta-se que o depósito de material reutilizável/bota espera configurará uma área de acumulação para onde serão conduzidos/depositados os resíduos que não serão imediatamente reaproveitados na obra. Estes materiais ficarão acumulados no referido depósito até o momento de serem reutilizados na obra, ou até o seu encaminhamento a sua destinação final, que poderá ser o tratamento em unidades de beneficiamento de entulho (resíduos de demolição), aterros de resíduos classe A, áreas de bota fora e/ou áreas de recuperação ambiental devidamente licenciadas.

Resíduos Classe B

A seleção de material reciclável produzido nas obras, a ser destinado e triado em unidades de reciclagem depende sobretudo da demanda das atividades a serem exercidas no empreendimento. Todavia, na grande maioria das unidades são separados os seguintes materiais:

- Papel e papelão;
- Plástico duro (PVC, polietileno de alta densidade, PET);
- Plástico filme (polietileno de baixa densidade);
- Garrafas inteiras;
- Vidro claro, escuro e misto;
- Metal ferroso (latas, chaparia etc.);
- Metal não-ferroso (alumínio, cobre, chumbo, antimônio etc.).

Assim para os resíduos de Classe B, que possuem grande potencial para reaproveitamento, reciclagem e conseqüente geração de renda (como, por exemplo, para cooperativas de catadores de materiais reciclados), serão utilizadas formas de acondicionamento e/ou acumulação que sejam compatíveis com o volume de resíduos gerados em cada local, assim como por sua natureza e forma de apresentação à coleta e transporte.

Em locais de menor geração, nas frentes de obras, poderá ser utilizadas bombonas plásticas ou sacos tipo “big bag” ou sacos de rafia.

Já nos locais, onde a geração de resíduos Classe B seja de maior volume e de produção mais significativa (como por exemplo, as aparas maiores de chaparias e pedaços de perfis metálicos e madeiras), poderão ser utilizadas caçambas estacionárias, devidamente identificadas em função da tipologia do material que irão acondicionar. Estas poderão ser operadas através caminhões poliguindastes.

Contudo, independentemente do tipo de recipiente a ser utilizado para o acondicionamento transitório, o que poderá ser definido na medida em que as obras avançarem, estes deverão estar alocados em pontos estratégicos das frentes de serviço, em áreas afastadas de cursos d’água e fragmentos florestais.

Ao final de cada jornada de trabalho ou quando já houver volume suficiente, os big bags ou sacos de rafia ou bombonas contendo os resíduos já segregados na geração serão retirados das transportados até a área de acumulação instalada em local específico do canteiro de obras.

Por questões de economicidade e logística, o acúmulo (estocagem) de resíduos Classe B deverá ser realizada em baias, sendo obrigatório o envio para locais de destinação final quando essa condição não puder ser atendida. Estas deverão ser instaladas em área específica para este fim, localizadas na área de apoio / canteiro de obras.

O local para armazenamento de resíduos classe B deve ser de maneira que não ocorra o risco de contaminação ambiental. Na seleção do local de armazenamento devem ser considerados os seguintes fatores: a) uso do solo; b) topografia; c) geologia; d) recursos hídricos; e) acesso; f) área disponível; g) meteorologia.

As baias de estocagem deverão ser construídas em local específico do canteiro de obras, em área pavimentada e com cobertura (abrigadas do sol e da chuva), de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais, devendo ainda ser provida de sinalização (placas) de segurança e de identificação dos resíduos ali armazenados.

Resíduos Classe C

Deverão ser acumulados transitoriamente nas frentes de serviço em recipientes (bombonas plásticas ou sacos tipo “big bag” ou sacos de rafia, caçambas etc.) compatíveis ao volume de geração, devendo ser manejados, da mesma forma que os resíduos Classe B.

Ao final de cada jornada de trabalho ou quando já houver volume suficiente, os resíduos Classe C segregados na geração serão transportados até a área de acumulação instalada em local específico do canteiro de obras, em baia de estocagem para esta classe de resíduos, conforme especificações já informadas para os Resíduos Classe B.

Resíduos de Classe D

Os resíduos de Classe D, compostos basicamente por restos de óleos, tintas vernizes, outros produtos químicos, aos quais se deve dedicar especial atenção, serão armazenados preferencialmente em suas próprias embalagens, em local apropriado no canteiro de obras, buscando-se sempre a racionalização do uso das matérias primas e a otimização dos procedimentos de manejo das embalagens e sobras.

Conforme estabelecido na Resolução CONAMA 307/2002, Art. 3º, § 2º, as embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequados dos resíduos de tintas presentes nas embalagens. (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).

Em especial, as estopas e tecidos sujos de óleos e graxas ou óleo queimado, assim como material absorvente (areia, serragem etc.) contaminado de óleo oriundo das bandejas de contenção de equipamentos, deverão ser devidamente recolhidos e ensacados, e transportados até a área de acumulação especial do canteiro de obras.

Dado o seu potencial poluidor os resíduos Classe D não poderão ser acondicionados transitoriamente nas frentes de serviço, devendo ser levados diretamente à área de acumulação no canteiro de obras, de onde só serão manejados por ocasião da remoção para destinação final.

Para tal o canteiro de obras deverá contar com área (galpão) especialmente instalada para acumulação desses tipos de resíduos (devidamente embalados), com piso impermeabilizado, barreira de contenção de vazamentos, extintores de incêndios, protegido das chuvas e radiação solar (coberto) e devidamente isolada e sinalizada com placas indicativas da tipologia/classificação

dos resíduos gerados e de advertência e perigo. Deverá possuir kit de emergência para os casos de derramamento ou vazamento, incluindo produtos absorventes.

Já as pilhas e baterias, assim como as lâmpadas a serem descartadas durante as obras deverão ser acondicionadas em recipientes específicos a serem alocados em ponto estratégico do canteiro de obras, que possibilite o uso tanto pela equipe administrativa quanto pela equipe de campo. Estes resíduos serão movimentados somente quando da coleta especializada, que deverá ter periodicidade definida conforme o volume de resíduos a ser gerado.

Caso haja geração de resíduos de serviços de saúde, decorrente do funcionamento de ambulatório no Canteiro de Obras, os mesmos deverão ser armazenados em caixas de papelão para descarte de resíduos infectantes e perfurocortantes, as quais serão alocadas no interior do ambulatório, de onde só serão movimentadas quando da coleta especializada, que deverá ter periodicidade definida conforme o volume de resíduos a ser gerado.

Os resíduos Classe D deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Quanto aos demais tipos de resíduos a serem gerados nas obras, a sua segregação e acondicionamento deverão seguir as seguintes diretrizes:

Resíduos volumosos e de podas, oriundos das ações de supressão de vegetação (galhadas e folhagens)

Conforme já mencionado, nas obras em questão também poderão ser gerados resíduos constituídos de galhadas e folhagens (característico de atividades de poda) oriundos das ações de supressão de vegetação. Os quais se enquadram como resíduos públicos, quando devidamente segregados do solo orgânico da área de supressão.

Estes resíduos na sua fonte geradora, poderão ser acumulados temporariamente em pilhas próximas as frentes de serviços, devendo serem transferidos gradativamente para a caçamba de caminhões, utilizando-se para tal carrinhos-de-mão, e/ou pás carregadeiras, entre outros equipamentos, e em ação subsequente, serão conduzidos para o local de depósito de material reutilizável/bota espera.

Por fim, este procedimento deverá ser realizado rotineiramente, de forma que todos os resíduos gerados no dia sejam retirados das frentes de serviço até o final de cada jornada de trabalho. Estes materiais ficarão acumulados no referido depósito até o momento de seu

encaminhamento a sua destinação final, em unidades de beneficiamento de resíduos de podas ou destinados a disposição final ou reutilização em áreas de recuperação ambiental, devidamente licenciadas. Assim como, as toras oriundas da supressão toras poderão ser destinadas ao reaproveitamento na própria obra (caso aplicável) e/ou doadas para utilização em outras atividades, tais como em fornos de padarias, pizzarias, hotéis, olarias etc. As mesmas só poderão ser transportadas mediante a emissão de DOF – Documento de Origem Florestal.

Resíduos Comuns (de Característica Domiciliar/Comercial)

Ainda serão gerados nas obras resíduos recicláveis (secos), orgânicos e resíduos não recicláveis (úmidos) oriundos das atividades rotineiras desenvolvidas nos escritórios do canteiro de obras e nas frentes de serviço.

Os resíduos recicláveis/secos (papel, metal, plástico e vidro) produzidos nos escritórios e áreas administrativas do canteiro de obras e frentes de serviços deverão ser dispostos transitoriamente em recipientes (lixeiras guarnecidas com saco) específicos para resíduos recicláveis (SECOS), que serão alocados em pontos estratégicos: nos cômodos/compartimentos e área externa do canteiro de obras; e nas frentes de serviço. Os mesmos deverão ser movimentados diariamente ao local de acumulação no canteiro de obras, conforme volume a ser gerado e a capacidade dos recipientes.

No canteiro de obras a acumulação deverá ser realizada de forma a permitir a reutilização ou reciclagem futura destes resíduos, podendo os resíduos recicláveis serem acondicionados em contêineres ou barris (ou similares) de maior capacidade, visando sua posterior remoção e destinação final, que poderá ser realizada por cooperativas de reciclagem. A quantidade de recipientes deverá ser definida em função do volume de resíduos produzidos e da periodicidade da remoção.

Com relação aos resíduos orgânicos e não recicláveis, tais como restos de alimentos, embalagens sujas de alimentos (quentinhas, descartáveis etc.) e resíduos produzidos em sanitários e vestiários, entre outros, os mesmos deverão ser dispostos transitoriamente em recipientes (lixeiras guarnecidas com saco plástico) específicos para resíduos não recicláveis (ÚMIDOS), que serão alocados em pontos estratégicos das frentes de serviço e áreas do canteiro de obras.

Ao final de cada jornada de trabalho os sacos plásticos desse tipo de resíduos oriundos, tanto das atividades do canteiro de obras, quanto da frente de serviço, deverão ser recolhidos e transportados para local específico do canteiro de obras, onde ficarão armazenados em recipientes

de maior capacidade até a da coleta regular por serviço público ou contratado (coleta de grande gerador). A quantidade de recipientes deverá ser definida em função do volume de resíduos produzidos e da periodicidade da coleta.

Na etapa de triagem e acondicionamento, deverão ainda ser adotados os seguintes procedimentos e controles de segregação e manuseio.

Nas frentes de obras, a segregação deverá ser sempre realizada no local e ato da geração:

- Em todas as áreas geradoras deve haver coletores suficientes para coleta e acondicionamento dos resíduos gerados em cada atividade, de forma que, no período entre a geração e o recolhimento dos resíduos, eles permaneçam adequadamente armazenados;
- A transferência/remoção dos resíduos das áreas geradoras deve ser dimensionada em função da quantidade de resíduo gerado, de forma a evitar acúmulo de resíduo em local não adequado para sua disposição;
- A manutenção das condições de organização e limpeza das frentes de obra é dever da construtora, sendo que os resíduos gerados (entulhos, madeiras, tubos, ferragens, embalagens e outros) devem sempre ser recolhidos e acumulados provisoriamente em local adequado;
- A segregação deverá ter como objetivo evitar a mistura entre os resíduos perigosos e não-perigosos. A mistura de resíduos perigosos com não-perigosos torna todo o montante perigoso;
- Todos os funcionários, independentemente de seu cargo, deverão estar capacitados, para a realização da etapa de segregação, principalmente aqueles que lidam com resíduos perigosos;
- Todos os resíduos produzidos nas frentes da obra devem ser recolhidos/transferidos diariamente ao canteiro de obras;
- Os resíduos produzidos devem ser adequadamente acondicionados conforme as normas, de forma a evitar riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores e da comunidade. Não poderá ser realizada queima de resíduos no canteiro e alojamento, assim como nas frentes de trabalho;
- O armazenamento dos materiais e resíduos deve ser realizado de maneira organizada, respeitando a segregação prévia realizada na origem, com identificação dos materiais, proteção quanto à ação degradante dos agentes do tempo (vento, chuva e insolação) e proliferação vetores de doenças;

- Dentre os recipientes mais recomendados estão contêineres, tambores, tanques, entre outros. Ressalta-se que deve ser considerada a compatibilidade do resíduo com a forma de acondicionamento;
- Será permitida a acumulação de resíduos considerados perigosos (estopas com óleo e graxa, solos contaminados, outros) no canteiro de obra ou outra instalação provisória, somente até o limite de 10 m³;
- Materiais contaminados com óleo/graxa ou com produtos químicos considerados perigosos, mesmo quando estocados provisoriamente, devem ser sempre acondicionados em recipientes adequados e dispostos em áreas impermeáveis, dotadas de cobertura e com dispositivos de contenção de vazamentos;
- Lâmpadas devem ser preferencialmente armazenadas nas próprias embalagens e acondicionadas em recipientes identificados e utilizados exclusivamente para este fim, e destinadas para descontaminação;
- Pilhas e baterias devem ser armazenadas em coletor específico para este fim.

Remoção dos Resíduos

A parcela de **resíduos Classe A** não reaproveitada na própria obra deverá ser retirada da área de acumulação/depósito/bota espera por empresa especializada em remoção de entulhos de obras, utilizando-se para tal, caminhões com apoio de equipamento auxiliar de carregamento (pá carregadeira, entre outros).

Para a parcela de **resíduos Classe B** não reaproveitada deverá ser avaliada à época das obras, a melhor opção para sua retirada, que poderá ser efetuada por empresas comercializadoras e recicladoras ou cooperativas de catadores, dando-se preferência às cooperativas mais próximas do local das obras, para facilitar a logística de coleta por parte das mesmas, e/ou ainda, poderá ser verificada a possibilidade de doação deste material a alguma instituição que aceite recebê-lo para fins de geração de receita.

Os **resíduos Classe C e D** deverão ser removidos, de forma segregada, por empresas especialmente contratadas para este fim, devidamente credenciadas/licenciadas pelo órgão ambiental competente, utilizando veículos apropriados para cada tipo de resíduo transportado.

Os **resíduos oriundos das ações de supressão de vegetação** (galhadas, e folhagens) deverão ser retirados da área de acumulação/depósito/bota espera por empresa especializada, utilizando-se para tal, caminhões com apoio de equipamento auxiliar de carregamento (pá carregadeira, entre outros).

Os **resíduos recicláveis (SECOS)**, de característica domiciliar, deverão ser removidos por empresas comercializadoras e recicladoras ou cooperativas de catadores, dando-se preferência às cooperativas mais próximas do local das obras.

Os **resíduos orgânicos e não recicláveis (ÚMIDOS)** de característica domiciliar, deverão ser removidos pela municipalidade ou por empresa de coleta e remoção de lixo extraordinário (grandes geradores).

O **lodo digerido da fossa séptica e efluentes oriundos dos banheiros químicos** deverão ser removidos por empresa especializada e devidamente licenciada, através de equipamento/veículo de sucção, que também conduzirá os resíduos e efluentes oriundos da limpeza até a destinação final adequada.

A seguir é apresentada uma tabela, a qual sintetiza as informações citadas acima.

TIPO DE RESÍDUOS	DESTINO
Classe A	Reaproveitamento parcial na própria obra;
	Aterro de Resíduos Classe A ou bota fora licenciado;
	Unidade de Beneficiamento de RSCC (para os entulhos de demolição).
Classe B	Reaproveitamento parcial na própria obra;
	Unidades de Reciclagem, Cooperativas e/ou programas de reciclagem.
Classe C	Aterros de Resíduos licenciados pelo órgão de controle ambiental
Classe D	Logística Reversa
	Tratamento em Unidades de Incineração, Autoclavagem, Coprocessamento e/ou refino devidamente licenciadas;
	Aterros de Resíduos licenciados pelo órgão de controle ambiental para recebimento de resíduos Classe 1 (perigosos).
Resíduos oriundos da supressão de vegetação (galhadas e folhagens)	Unidades de Beneficiamento de Resíduos de Poda ou Área especial de Aterro Sanitário licenciado
Resíduos recicláveis (secos) de características domésticas	Unidades de Reciclagem, Cooperativas e/ou programas de reciclagem.
Resíduos orgânicos e não recicláveis (úmidos) de características doméstica	Aterro Sanitário licenciado.
Resíduos e efluentes do sistema de fossa/filtros e banheiros químicos	Área especial de Aterro Sanitário licenciado ou ETE.

9.1.3 Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST)

O Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST) tem como objetivo garantir condições adequadas de segurança para usuários da rodovia, trabalhadores da obra e comunidades do entorno durante as fases de implantação e operação do empreendimento. As ações previstas no programa envolvem principalmente a implantação de sistemas de sinalização temporária, controle de tráfego, iluminação e medidas preventivas associadas às atividades construtivas.

Durante a fase de implantação da rodovia, será necessária a adoção de sinalização específica voltada à orientação dos motoristas e à redução dos riscos de acidentes nas áreas de obra. Para isso, serão instaladas placas de advertência e orientação, tais como “Obras à frente”, “Reduza a Velocidade”, “Desvio à Direita”, “Desvio à Esquerda” e “Cuidado: Trabalhadores na Pista”, além de dispositivos luminosos, cones, barreiras e outros elementos de sinalização vertical e horizontal destinados à delimitação das áreas de intervenção.



Figura 30 - Exemplos de placas de sinalização de obras rodoviárias. Fonte: Pisme Sinalização, 2026.

Nos trechos com maior movimentação de veículos ou em situações que demandem maior controle operacional, poderão ser utilizados operadores de tráfego devidamente treinados para orientar a circulação de veículos e garantir maior segurança durante a execução das atividades. Também deverá ser elaborado um Plano de Tráfego Temporário, definindo rotas de desvio, acessos provisórios e alternativas de circulação, de forma a minimizar interferências no fluxo viário e reduzir a possibilidade de congestionamentos.

No interior do canteiro de obras e nas frentes de serviço, a segurança dos trabalhadores será garantida mediante a adoção de medidas específicas, como o uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), incluindo coletes refletivos de alta visibilidade, além da delimitação de áreas seguras para circulação de pessoas e equipamentos. Os pontos de entrada e saída de

veículos de construção, como caminhões basculantes e rolos compactadores, deverão ser devidamente sinalizados.

Caso as atividades ocorram no período noturno, será garantida a adequada iluminação das áreas de trabalho por meio da instalação de torres de iluminação e dispositivos luminosos, assegurando visibilidade suficiente para motoristas e trabalhadores. Adicionalmente, deverão ser estabelecidos limites de velocidade reduzidos nas proximidades das obras, devidamente sinalizados e monitorados.

O programa também prevê a realização de inspeções periódicas nas áreas de obra para verificar a conformidade com os procedimentos de segurança estabelecidos, bem como a realização de treinamentos de segurança para trabalhadores e subempreiteiros envolvidos nas atividades. Paralelamente, será mantido um sistema de comunicação com o público e usuários da via, por meio de placas de mensagens variáveis, sinalização informativa e outros canais de comunicação, com o objetivo de informar sobre o andamento das obras e eventuais alterações no tráfego.

Por fim, será elaborado um Plano de Atendimento a Emergências, estabelecendo procedimentos a serem adotados em caso de acidentes ou outras situações emergenciais durante a execução das obras. Após a conclusão das atividades e a liberação da rodovia para operação normal, toda a sinalização temporária e os dispositivos de segurança instalados durante a fase de obras deverão ser devidamente removidos. A implementação do programa deverá seguir as normas e regulamentos técnicos aplicáveis, garantindo a atualização contínua das medidas de segurança conforme as condições da obra

9.1.4 Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR)

O Programa de Monitoramento de Ruídos (PMR) tem como objetivo acompanhar e controlar os níveis de ruído gerados durante as atividades de implantação do empreendimento, visando minimizar possíveis incômodos à população do entorno e reduzir interferências sobre o ambiente local. O programa prioriza a adoção de medidas preventivas voltadas à redução da geração de ruídos nas frentes de obra e nas áreas de apoio, especialmente em locais próximos a comunidades ou áreas consideradas sensíveis.

Sempre que houver registro de reclamações procedentes por parte da comunidade relacionadas à poluição sonora decorrente das atividades construtivas, deverão ser realizadas medições específicas para avaliação dos níveis de ruído. A coleta e análise dos dados serão

realizadas por meio da utilização de medidor de nível de pressão sonora e calibrador acústico, ambos devidamente certificados e calibrados, garantindo a confiabilidade dos resultados obtidos.

O método de medição adotado seguirá as diretrizes estabelecidas na Decisão de Diretoria nº 100/2009 da CETESB, bem como os procedimentos descritos nas normas ABNT NBR 10.151/2019 (Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas) e ABNT NBR 10.152/2017 (Níveis de Ruído para Conforto Acústico), ou outras que venham a substituí-las. Caso seja identificada alguma inconformidade em relação aos limites de ruído estabelecidos, deverão ser intensificadas as ações de controle e mitigação, sendo posteriormente realizadas novas medições para verificar a eficácia das medidas adotadas.

No que se refere à periodicidade das medições, nas áreas de canteiro de obras os monitoramentos deverão ser realizados de forma trimestral, utilizando equipamentos que atendam às especificações técnicas estabelecidas nas normas aplicáveis. Já nas frentes de obra localizadas em áreas sensíveis, as medições deverão ocorrer mensalmente, com o objetivo de garantir maior controle sobre os níveis de ruído gerados.

As medições deverão ser realizadas a aproximadamente 1,2 m acima do nível do solo e a uma distância mínima de 1,5 m de paredes ou edificações, de modo a evitar interferências nos resultados. Durante o processo de medição, deverão ser evitadas influências externas que possam comprometer os dados obtidos, como ruídos ocasionados por vento, interferências elétricas ou outras fontes sonoras não relacionadas às atividades da obra. As condições climáticas também deverão ser registradas, incluindo velocidade e direção do vento (medidas a 1,2 m do solo), temperatura do ar e umidade relativa, evitando-se a realização das medições em condições climáticas extremas.

Adicionalmente, algumas diretrizes deverão ser observadas durante o desenvolvimento do programa:

- Todos os valores medidos do nível de pressão sonora deverão ser aproximados para o valor inteiro mais próximo;
- Nas áreas de apoio, incluindo canteiros de obras, bem como nas frentes de serviço, deverão ser realizadas medições periódicas próximas às principais fontes geradoras de ruído;
- Em áreas consideradas sensíveis, as medições deverão ser realizadas em períodos representativos das atividades, de forma a permitir uma avaliação mais adequada dos níveis de ruído existentes.

Na tabela a seguir estão apresentados os pontos onde deverão ser monitorados, por serem áreas de reserva legal, áreas residenciais ou próximas as áreas urbanas.

Tabela 33. Pontos para realização do monitoramento de ruídos.

PONTO	TIPO	LONGITUDE (UTM)	LATITUDE (UTM)
1	Vegetação	502724.61	8039721.70
2	Vegetação	502507.22	8039842.13
3	Residência	504405.41	8038420.30
4	Área Urbana	507375.88	8036299.67
5	Área Urbana	507531.63	8036187.63
6	Área Urbana	507792.15	8035994.52

9.1.5 Programa de Monitoramento da Qualidade do AR (PROAR)

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PROAR) tem como objetivo implementar procedimentos destinados a reduzir e controlar as emissões de poluentes atmosféricos, especialmente gases e material particulado, gerados durante as atividades de implantação do empreendimento. As ações do programa concentram-se principalmente na Área Diretamente Afetada (ADA), abrangendo o canteiro de obras, frentes de serviço e caminhos de serviço utilizados durante a execução das atividades.

Os caminhos de serviço correspondem às vias provisórias abertas durante a execução das obras, destinadas a permitir a circulação de máquinas e equipamentos, bem como o acesso às áreas de intervenção. Já as áreas de terraplenagem referem-se aos locais onde ocorrem atividades de corte ou aterro, visando à conformação do relevo para posterior implantação da estrutura do pavimento. Nessas áreas, há maior potencial de geração de material particulado em suspensão, especialmente durante períodos secos ou em função da movimentação intensa de veículos e equipamentos.

As principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos associadas às atividades da obra incluem a geração de material particulado proveniente da movimentação de solo, transporte de materiais e circulação de veículos em vias não pavimentadas, bem como a emissão de gases resultantes da combustão em motores de máquinas e equipamentos utilizados nas atividades construtivas.

Dessa forma, deverão ser adotadas medidas mínimas de controle nas frentes de obra e caminhos de serviço, incluindo:

1. Realização de lavagens periódicas de veículos e equipamentos, com o objetivo de reduzir o transporte de sedimentos para as vias;
2. Utilização de lonas de cobertura nas caçambas de caminhões que transportam terra, areia ou brita, evitando a dispersão de poeira e o aumento da concentração de material particulado no ar;
3. Execução de manutenção periódica em veículos e equipamentos, garantindo o adequado funcionamento dos motores e reduzindo a emissão de gases poluentes;
4. Realização de aspersão periódica de água nas vias de acesso e desvios de tráfego não pavimentados, por meio de caminhões-pipa, com o objetivo de minimizar a geração de poeira em suspensão;
5. Acompanhamento e verificação das medidas de controle ambiental adotadas em pedreiras e áreas de exploração licenciadas, quando utilizadas para fornecimento de materiais à obra.

No que se refere ao controle das emissões veiculares, deverão ser adotadas as seguintes ações de monitoramento e manutenção:

1. Verificação das condições de manutenção e regulagem de veículos, máquinas e equipamentos dotados de motores a diesel no momento de sua mobilização para as atividades da obra;
2. Implementação de um plano de manutenção preventiva para toda a frota de veículos e equipamentos utilizados no empreendimento;
3. Realização de verificações trimestrais das emissões de fumaça preta em veículos, máquinas e equipamentos em operação, especialmente aqueles com mais de 10 anos de fabricação, com o objetivo de assegurar o enquadramento nos padrões estabelecidos pela Escala de Ringelmann.

Considerando os pontos prioritários para monitoramento, serão avaliadas áreas localizadas nas proximidades de zonas residenciais, áreas urbanas e regiões ambientalmente sensíveis, incluindo áreas de preservação ambiental. Esses locais apresentam maior potencial de sensibilidade aos impactos relacionados à qualidade do ar, sendo, portanto, priorizados nas ações de monitoramento previstas no programa.

Tabela 34. Pontos para realização do monitoramento da qualidade do ar.

PONTO	TIPO	LONGITUDE (UTM)	LATITUDE (UTM)
1	Vegetação	502724.61	8039721.70
2	Vegetação	502507.22	8039842.13
3	Residência	504405.41	8038420.30
4	Área Urbana	507375.88	8036299.67
5	Área Urbana	507531.63	8036187.63
6	Área Urbana	507792.15	8035994.52

9.1.6 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PROÁGUA)

Para a execução do programa, deverão ser realizados dois tipos de monitoramento da qualidade da água: monitoramento visual e monitoramento com coleta e análise laboratorial.

O monitoramento será realizado nos cursos hídricos potencialmente afetados pelas atividades de implantação da rodovia, previamente selecionados. A comparação entre os pontos localizados a montante e a jusante das estações de coleta permitirá avaliar possíveis interferências decorrentes das obras nas respectivas bacias de contribuição.

O monitoramento visual deverá ser realizado durante o período em que as frentes de obras estiverem atuando em trechos que possam afetar direta ou indiretamente os cursos d'água interceptados pela rodovia. Nessas situações, o acompanhamento deverá ocorrer diariamente, mediante observação direta das condições da água a montante e a jusante das frentes de serviço, com registro fotográfico sempre que necessário.

Durante essas inspeções também deverão ser observados possíveis lançamentos de efluentes provenientes das atividades da obra ou de terceiros, ocorrência de escoamento superficial com carreamento de sedimentos, alterações na turbidez da água, presença de processos de assoreamento, bem como quaisquer outras ocorrências relevantes relacionadas à qualidade hídrica.

O monitoramento com coleta e análise laboratorial deverá ser realizado nos períodos em que as frentes de obra estiverem localizadas em trechos onde as atividades possam impactar direta ou indiretamente os cursos d'água. Nessas situações, deverão ser realizadas coletas mensais de amostras de água em pontos previamente definidos, com posterior análise laboratorial de parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Essas análises permitirão a construção de uma série histórica da qualidade da água dos cursos hídricos monitorados.

Os resultados obtidos deverão ser comparados com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, respeitando o enquadramento dos respectivos corpos d'água.

As estações de coleta deverão ser posicionadas próximas à faixa de domínio da rodovia, de modo que os pontos localizados a montante sejam representativos da bacia de contribuição e não sofram interferência direta das atividades da obra. Já os pontos a jusante deverão permitir a verificação de eventuais alterações na qualidade da água decorrentes das intervenções realizadas.

Para a realização das análises laboratoriais da água nos pontos de amostragem definidos, este programa de monitoramento estabelece a avaliação dos seguintes parâmetros mínimos:

1. Transparência;
2. Profundidade;
3. Oxigênio dissolvido;
4. pH;
5. Coloração;
6. Série dos sólidos: sólidos totais, sólidos em suspensão total, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos em suspensão, sólidos voláteis em suspensão e sólidos sedimentáveis;
7. Série do nitrogênio (nitrogênio total e nitrogênio amoniacal);
8. Fósforo total;
9. Temperatura da água e do ar;
10. Condutividade elétrica;
11. Turbidez;
12. Óleos e graxas;
13. Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias (DBO₅);
14. Demanda Química de Oxigênio (DQO);
15. Coliformes totais e coliformes termotolerantes.

Os resultados das análises laboratoriais deverão ser apresentados em laudos técnicos específicos para cada campanha de amostragem e para cada ponto monitorado, contendo, no mínimo:

1. Identificação do ponto amostrado por meio de coordenadas georreferenciadas;
2. Apresentação dos resultados obtidos para cada parâmetro analisado;
3. Indicação do limite de detecção do método analítico utilizado, que não deverá ser superior aos limites estabelecidos na legislação;
4. Apresentação dos valores limite definidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005;
5. Identificação dos parâmetros que apresentarem resultados em não conformidade com a legislação vigente;
6. Descrição do método analítico empregado nas análises;
7. Apresentação de documento de responsabilidade técnica pelos serviços realizados.

Após a realização das coletas e análises laboratoriais, todos os resultados obtidos deverão ser organizados e tabulados em planilhas eletrônicas editáveis. Esses dados deverão ser analisados com o objetivo de compreender a evolução da qualidade da água dos cursos hídricos monitorados, especialmente em situações nas quais haja suspeita de interferência das atividades da obra nas alterações observadas.

9.1.7 Programa de Controle da Supressão de Vegetação (PROVEG)

A remoção da vegetação necessária para a implantação do empreendimento deverá ser realizada por meio de corte raso nas áreas autorizadas, podendo ocorrer de forma semimecanizada, com o uso de motosserras, ou mecanizada, com a utilização de tratores e outros equipamentos apropriados.

A empresa responsável pela execução da supressão vegetal deverá possuir Licença para Porte e Uso de Motosserra, emitida pelo IBAMA, conforme estabelecido na Portaria Normativa IBAMA nº 149/1992. Uma cópia dessa licença deverá acompanhar a equipe responsável durante toda a execução dos serviços.

Nos trechos onde houver ocorrência de fragmentos ou formações florestais, deverão ser adotados cuidados adicionais para assegurar que a supressão vegetal respeite rigorosamente os

limites de intervenção autorizados pelo órgão ambiental competente. Nesse sentido, a derrubada das árvores deverá ser orientada preferencialmente em direção às áreas já desmatadas, evitando-se a queda das árvores no interior do maciço florestal remanescente.

Antes do início das atividades de supressão, todo o perímetro das áreas a serem desmatadas deverá ser previamente delimitado, utilizando-se fitas plásticas sinalizadoras (zebradas) ou outro método de demarcação visível em campo, de forma a permitir a clara identificação das árvores a serem removidas e evitar a supressão desnecessária de vegetação fora dos limites autorizados.

O material lenhoso útil resultante da supressão vegetal deverá ser seccionado em peças compatíveis com seu potencial de utilização e removido das áreas de intervenção para locais de armazenamento temporário previamente definidos. Nas áreas destinadas ao armazenamento de madeira, o material deverá ser separado e organizado de acordo com o seu potencial de uso, até que seja realizado o transporte ou sua destinação final, possibilitando também a elaboração dos laudos de cubagem.

O redimensionamento e o armazenamento temporário da madeira deverão observar os seguintes aspectos:

1. A madeira que não for destinada a usos específicos deverá ser seccionada e empilhada de forma organizada em local previamente definido e delimitado pela construtora;
2. O material lenhoso não deverá ser estocado em valas de drenagem, áreas úmidas ou cursos d'água;
3. Os tocos das árvores removidas não deverão ser enterrados, sendo terminantemente proibida a queima do material vegetal;
4. A disposição do material deverá ocorrer em local adequado, preferencialmente em áreas destinadas ao armazenamento ou aterros controlados, havendo possibilidade de aproveitamento da madeira útil;
5. O empilhamento do material lenhoso deverá seguir padrões de organização, buscando uniformidade na largura e altura das pilhas;
6. O volume da madeira empilhada deverá ser estimado por meio do volume estéreo, conforme a seguinte relação:

$$V = \text{Altura da pilha} \times \text{Largura da pilha} \times \text{Comprimento da pilha}$$

7. Caso a medição da lenha seja realizada em metros cúbicos (m³), deverá ser definido e aplicado o fator de empilhamento correspondente.

Os laudos de cubagem deverão ser elaborados após a realização da supressão vegetal e a adequada organização do material lenhoso útil. Esses laudos têm como finalidade determinar o volume real de madeira gerado pelo desmatamento, além de possibilitar a emissão do Documento de Origem Florestal (DOF), quando o material tiver como destino áreas externas ao empreendimento.

Sempre que forem identificadas situações de não conformidade, deverá ser adotada ação corretiva imediata. Todas as inspeções realizadas deverão ser devidamente registradas e documentadas, sendo que cada não conformidade identificada deverá gerar uma solicitação formal de ação corretiva, conforme procedimentos e formatos previamente definidos pela gestão ambiental da obra.

Adicionalmente, todas as áreas onde ocorrer supressão de vegetação deverão ser objeto de vistorias de monitoramento ambiental, nas quais serão registrados, por meio de registros fotográficos e relatórios técnicos, os aspectos positivos e negativos observados durante as intervenções.

Ao término das atividades de supressão vegetal, após a remoção do material lenhoso e dos resíduos florestais das áreas de intervenção, deverá ser realizada a desmobilização das equipes, incluindo a limpeza geral da área e a retirada de máquinas, equipamentos e resíduos resultantes dos serviços executados.

Todos os aspectos relacionados à execução do desmatamento e à condição final das áreas intervenientes deverão ser objeto de acompanhamento e monitoramento ambiental por equipe técnica especializada.

No item 4.2.5 Autorização de Supressão de Vegetação Nativa (ASV) na Tabela 3 é apresentada a quantificação das áreas que demandarão atividades de supressão de vegetação, classificadas por categoria de cobertura vegetal.

9.1.8 Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF)

O Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF) tem como objetivo identificar, registrar e analisar a ocorrência de atropelamentos de fauna silvestre ao longo do trecho

da rodovia durante o período de implantação das obras, além de possibilitar o atendimento e resgate de animais eventualmente feridos.

Para a execução do programa, o trecho da rodovia deverá ser percorrido três vezes por semana durante todo o período de execução das obras de pavimentação da Rodovia GO-210. Os monitoramentos deverão ocorrer preferencialmente no início da manhã, quando a visibilidade das carcaças e vestígios é maior e antes da intensificação do tráfego.

O percurso deverá ser realizado em ambos os sentidos da rodovia, de forma consecutiva e sem intervalos entre os deslocamentos, garantindo a amostragem dos dois lados da via. O monitoramento deverá ser realizado em veículo com velocidade máxima de 40 km/h, permitindo melhor detecção de carcaças, vestígios ou animais feridos, bem como a realização de paradas seguras para registro das ocorrências.

A frequência de três inspeções semanais contribui para aumentar a detectabilidade das carcaças, reduzir o tempo de permanência destes animais na pista e ampliar as possibilidades de resgate de indivíduos feridos. Ressalta-se que a detectabilidade das carcaças pode variar em função de fatores como condições climáticas, tamanho do animal, presença de vegetação na faixa de domínio e ação de necrófagos.

Sempre que for visualizado ou identificado indício de animal atropelado na rodovia ou em sua faixa de domínio, o deslocamento deverá ser interrompido para que a equipe técnica realize o registro completo da ocorrência, utilizando o “Formulário para Registro de Atropelamentos de Espécimes da Fauna” (Tabela 35). Esse formulário deverá ser preenchido integralmente.

Todas as informações coletadas deverão ser consolidadas em planilha eletrônica única, permitindo a organização de um banco de dados sistematizado para análise posterior.

Tabela 35. Formulário para registro de atropelamentos de espécimes da fauna.

REGISTRO DE ATROPELAMENTO DA FAUNA		
DADOS GERAIS		
Nº do Formulário	Data da Coleta	Nome do Coletor
Horário	Trecho/km – LD ou LE	Coordenada UTM
INFORMAÇÕES DO ENTORNO		
Presença de Fragmentos Florestais no Entorno?	Presença de área urbana no entorno?	Presença de cursos d'águas próximas?
IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIME		
Grupo Taxonômico		
Nome científico		
Nome comum		
Sexo		
Se for fêmea, informar o estágio de maturação		
Foto 1	Foto 2	Foto 3
DESTINAÇÃO		
Retorno ao Fragmento		
Atendimento Ambulatorial		
Outro (especificar)		
OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES		

Nos casos em que não seja possível realizar a identificação imediata da espécie, deverão ser realizados registros fotográficos detalhados, possibilitando a posterior identificação com auxílio de literatura especializada ou consulta a especialistas.

Todas as carcaças identificadas na rodovia deverão ser removidas da pista, a fim de evitar a atração de animais necrófagos, reduzindo assim o risco de novos atropelamentos ou acidentes envolvendo outros animais e veículos.

A taxa de atropelamento será estimada com base no índice proposto no *Livro de Ecologia de Estradas*, expresso pela relação N/km/dia, conforme metodologia apresentada por Bager (2012), onde:

- N = número total de indivíduos registrados;
- Km = extensão do trecho monitorado (em quilômetros);
- D = número de dias de monitoramento.

Durante as inspeções, deverá ser avaliada também a necessidade de resgate e atendimento de animais silvestres feridos. Um animal deverá ser considerado como necessitando de assistência quando apresentar uma ou mais das seguintes condições:

1. Permanecer imóvel ou não responder a estímulos externos;
2. Apresentar sangramentos ou lesões aparentes;
3. Permitir captura fácil, indicando debilidade;
4. Apresentar dificuldade respiratória ou convulsões;
5. Demonstrar sinais de desidratação ou emagrecimento severo (olhos fundos e pelagem sem brilho).

Para possibilitar o atendimento emergencial desses animais, deverá ser implantada uma base provisória de atendimento à fauna, que deverá estar operacional antes do início das atividades de monitoramento em campo. Essa base deverá contar com:

- Sala com área mínima de 12 m²;
- Gaiolas de diferentes tamanhos;
- Caixas de contenção;
- Equipamentos de manejo, como puçás, paquímetros, alicates, pinças e luvas de proteção;

- Medicamentos e insumos básicos para atendimento emergencial.

Os animais resgatados deverão permanecer em cativeiros provisórios, como caixas plásticas, de madeira ou vidro para animais de pequeno porte (aves, serpentes, lagartos e anfíbios), ou em recintos externos adequados para animais de médio e grande porte.

Animais homeotérmicos de pequeno porte deverão ser mantidos aquecidos (aproximadamente 37 °C) e alimentados de acordo com suas necessidades biológicas, devendo ser disponibilizados recipientes com água. Para isso, a base de atendimento deverá possuir sala ventilada e apropriada para o tratamento e recuperação desses animais.

Após avaliação clínica, o médico veterinário responsável deverá determinar se o animal estará apto para reintrodução ao ambiente natural ou se deverá ser encaminhado para instituições parceiras ou centros de triagem de fauna.

A reintrodução dos animais ao ambiente natural deverá ser sempre priorizada, desde que as condições físicas e comportamentais do indivíduo permitam sua sobrevivência na natureza. Caso a avaliação médica indique impossibilidade de soltura imediata, o animal deverá ser encaminhado para clínica veterinária ou instituição especializada, onde receberá acompanhamento durante todo o tratamento.

Todas as atividades previstas no âmbito do programa deverão ser realizadas mediante Autorização de Manejo de Fauna, emitida pelo órgão ambiental competente. A análise dos requerimentos para obtenção dessa autorização deverá ocorrer no âmbito do processo de licenciamento ambiental conduzido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

Após um ano de execução das atividades de monitoramento, poderá ser realizada avaliação técnica dos dados obtidos, com o objetivo de verificar a necessidade de manutenção, alteração da frequência das inspeções ou eventual suspensão do programa.

A decisão quanto à alteração da periodicidade das inspeções ou à continuidade do Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna (PMAF) será de responsabilidade da Superintendência de Meio Ambiente da GOINFRA, que deverá considerar os resultados apresentados nos relatórios técnicos de monitoramento.

9.1.9 Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna (PARF)

A equipe de afugentamento de fauna deverá atuar em todas as frentes de obra, seguindo o cronograma de avanço do empreendimento. No período imediatamente anterior ao início do corte de vegetação em cada área, a equipe realizará, sob supervisão de profissional habilitado, uma vistoria prévia de toda a área com a intenção de afugentar a fauna silvestre com os seguintes objetivos:

1. Reconhecimento e delimitação de áreas de supressão de vegetação;
2. Identificação das áreas do entorno e os habitats que serão afetados pelas atividades;
3. Reconhecimento dos habitats passíveis de realização de solturas diretas de animais;
4. Descrição das ações logísticas de afugentamento, resgate e a realocação das espécies afetadas, conforme as especificidades da área;
5. Descrição das ações logísticas para os espécimes resgatados com algum ferimento ou que apresentem sinais de estresse, conforme as especificidades da área;

No dia em que for ocorrer a supressão vegetal se deve realizar a vistoria, mesmo em áreas onde já tenha sido realizada. A seguir está apresentada as áreas que deverão ter assistência desse programa.

- Cascalheiras, área designada para empréstimo de material;
- Áreas de vegetação.

O afugentamento visa à retirada de forma pacífica de alguns grupos da fauna, principalmente os mamíferos de médio e grande porte e as aves, e a partir de procedimento sincronizados e direcionados deslocados para utilizar outros fragmentos florestais ou áreas próximas dos ambientes que serão afetadas pela supressão da vegetação.

Alguns procedimentos incluem a emissão de ruídos estridentes que levam os indivíduos presentes nos fragmentos florestais para outras áreas, diminuindo a ação do resgate da fauna e estresse do animal capturado. Portanto, em cada trecho a ser suprimido deverá haver uma equipe de fauna e assistentes de campo devidamente treinados. Os integrantes da equipe, incluindo assistente de campo, deverão trabalhar com trajes de proteção adequados, tais como botas, luvas, perneiras e calças grossas para a prevenção de acidentes.

Ninhos e animais de baixa mobilidade serão resgatados e soltos / colocados na região do entorno, salvo quando se considere necessário, a critério do médico veterinário responsável, o seu envio para tratamento clínico. O afugentamento será sempre priorizado, ou seja, a remoção e o

manejo de fauna só serão realizados para indivíduos que apresentem baixa mobilidade ou estejam feridos ou debilitados.

O animal silvestre necessitará de assistência quando estiver parado e não responder a movimento ou estímulos externos, estiver sangrando ou machucado, tiver dificuldade de respirar ou convulsões, estiver com sinais de desidratação e emaciado (olhos fundos e pelagem sem brilho). A captura e contenção podem estar associadas em implicar métodos físicos ou a associação de métodos físicos e químicos. Os fatores que definirão a escolha dos métodos são: espécie envolvida (comportamento, nível de estresse, estado de saúde, tamanho, periculosidade); localização (solo, árvores, abrigos); risco oferecido para a equipe. Os animais resgatados deverão ser identificados com o preenchimento de fichas de caracterização (Tabela 35).

Os animais deverão ser encaminhados para a base de apoio, conforme citado no Programa de Monitoramento e Atropelamento de Fauna (PMAF) no item 9.1.8, e prosseguir conforme as orientações citadas após o salvamento.

9.1.10 Programa de Comunicação Social (PCS)

O Programa de Comunicação Social (PCS) tem como objetivo estabelecer um canal permanente de comunicação entre o empreendimento e a população potencialmente afetada, garantindo a transparência das informações, a divulgação das atividades da obra e a orientação da comunidade quanto às eventuais interferências decorrentes da implantação do empreendimento.

No que se refere às atividades de divulgação, pelo menos uma campanha informativa deverá ser realizada durante a fase de mobilização das obras. Essa campanha incluirá a distribuição de material informativo impresso, na forma de folhetos, bem como a divulgação de informações por meio de redes sociais.

Durante a fase de execução das obras, o programa deverá contemplar a continuidade das ações de comunicação, incluindo a elaboração de materiais informativos, realização de campanhas de campo e manutenção da divulgação de informações nas redes sociais. Essas comunicações deverão abordar temas como início das obras, alterações no tráfego, implantação de desvios, interferências temporárias na via e orientações gerais à população.

Ao longo da execução do empreendimento, a divulgação das atividades por meio do Programa de Comunicação Social deverá incluir, entre outros aspectos:

- Informações gerais sobre o empreendimento;

- Cronograma de execução das obras;
- Interferências previstas no tráfego local e programação de eventuais desvios;
- Orientações à população sobre cuidados necessários durante o período de construção.

Para a disseminação das informações, deverão ser utilizadas diferentes formas de comunicação, entre as quais se destacam:

1. Instalação de faixas informativas, especialmente em vias onde o transporte de equipamentos ou a execução das atividades de obra possa implicar restrições temporárias de uso;
2. Divulgação de informações nas redes sociais, com atualizações periódicas sobre o andamento das obras e eventuais alterações no tráfego;
3. Distribuição de material informativo impresso (folhetos) para a população residente nas áreas próximas ao traçado da rodovia.

Com base nas informações coletadas durante o diagnóstico socioeconômico da área de influência do empreendimento, estima-se a existência de aproximadamente 1 residência e 16 benfeitorias localizadas nas proximidades do traçado da rodovia. Considerando uma média de folders informativos para alcançar a população residente e as indústrias próximas ao empreendimento, seriam necessários de aproximadamente 1000 folders informativos.

Entretanto, recomenda-se a produção de uma quantidade adicional de materiais informativos para atender eventuais demandas extras, como distribuição em estabelecimentos locais ou substituição de materiais danificados. Dessa forma, recomenda-se a produção de aproximadamente 500 folhetos informativos, garantindo uma cobertura adequada das ações de comunicação junto à população local.

9.1.11 Programa de Desapropriação (PDE)

O Programa de Desapropriação (PDE) tem como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para a regularização fundiária das áreas necessárias à implantação do empreendimento, garantindo que os processos de desapropriação ocorram de forma legal, transparente e organizada, respeitando os direitos dos proprietários e assegurando a adequada implantação da faixa de domínio da rodovia.

As atividades a serem operacionalizadas no âmbito deste programa compreendem as seguintes ações:

- Elaboração da minuta do Decreto de Utilidade Pública (DUP), incluindo a identificação do responsável pelo processo de desapropriação, a descrição detalhada dos bens imóveis a serem desapropriados, a destinação prevista para essas áreas, o fundamento legal da desapropriação, a indicação dos recursos orçamentários destinados à indenização, bem como a apresentação das plantas e memoriais descritivos da faixa de domínio a ser desapropriada;
- Atualização e complementação do cadastro físico dos imóveis afetados, incluindo a revisão e atualização dos laudos de avaliação imobiliária constantes no Projeto Executivo de Desapropriação anteriormente elaborado;
- Apoio ao gerenciamento dos processos de desapropriação, incluindo atividades de negociação com proprietários e possuidores das áreas afetadas, bem como suporte técnico-operacional às etapas administrativas e jurídicas necessárias à efetivação das desapropriações.

A faixa de domínio do empreendimento intercepta diversas propriedades privadas, conforme identificado a partir das informações disponíveis no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). A relação dessas áreas será apresentada no **Estudo de Desapropriação**.

9.2 PRINCIPAIS SOLUÇÕES PROPOSTA NO PROJETO

A seguir são apresentadas as principais soluções propostas no âmbito do projeto de engenharia, com o objetivo de mitigar os impactos potenciais decorrentes da implantação das obras, bem como tratar passivos ambientais existentes na faixa de domínio do empreendimento.

9.2.1 Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

A utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) é fundamental durante a implantação do empreendimento, tendo como principal finalidade proteger os trabalhadores contra riscos capazes de comprometer sua integridade física, saúde e segurança no desempenho de suas atividades.

Além do uso obrigatório de EPIs, é essencial que, no ambiente do canteiro de obras, sejam adotadas medidas complementares voltadas à eliminação ou redução de riscos, por meio de ações de planejamento, organização e controle das atividades.

Nesse contexto, deverão ser rigorosamente observadas as diretrizes estabelecidas na Norma Regulamentadora nº 6 (NR-06), que dispõe sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual. Conforme essa norma, cabe à organização:

- Fornecer gratuitamente os EPIs adequados aos riscos de cada atividade;
- Garantir que os equipamentos estejam em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- Orientar e treinar os trabalhadores quanto ao uso correto, guarda e conservação dos EPIs;
- Fiscalizar e exigir o uso adequado dos equipamentos durante toda a execução das atividades.

Adicionalmente, os trabalhadores deverão utilizar os EPIs de forma contínua e adequada, conforme as especificidades de cada atividade desenvolvida no empreendimento.

Na tabela a seguir, são apresentados os principais Equipamentos de Proteção Individual recomendados, de acordo com o tipo de atividade, a serem utilizados durante todo o período de implantação do empreendimento.

Tabela 36. Equipamentos de segurança individual conforme Norma Regulamentadora nº6, 2018.

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL	
EPI PARA PROTEÇÃO DA CABEÇA	
CAPACETE	Para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio
	Para proteção contra choques elétricos
	Para proteção do crânio e face contra agentes térmicos
CAPUZ OU BALACLAVA	Proteção do crânio e pescoço contra agentes térmicos
	Proteção do crânio, face e pescoço contra agentes químicos
	Proteção do crânio e pescoço contra agentes abrasivos e escoriantes
	Proteção do crânio e pescoço contra umidade proveniente de operações com utilização de água
EPI PARA A PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACES	
ÓCULOS	Proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes
	Proteção dos olhos contra luminosidade intensa
	Proteção dos olhos contra radiação ultravioleta
	Proteção dos olhos contra radiação infravermelha
PROTETOR FACIAL	Proteção da face contra impactos de partículas volantes
	Proteção dos olhos contra luminosidade intensa
	Proteção da face contra radiação infravermelha

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL	
	Proteção da face contra radiação ultravioleta
	Proteção da face contra agentes térmicos
EPI PARA PROTEÇÃO AUDITIVA	
PROTETOR AUDITIVO	Circum-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido
	de inserção para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores
	Semiauricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido
EPI PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	
RESPIRADOR PURIFICADOR DE AR NÃO MOTORIZADO	Peça semifacial filtrante para partículas PFF1 para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas
	Peça semifacial filtrante para partículas PFF2 para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas e fumos
	Peça semifacial filtrante para partículas PFF3 para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos
	Peça um quarto facial ou semifacial com filtros para partículas classe P1, para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas; peça um quarto facial, se para partículas classe P2, para proteção das vias respiratórias contra poeira, névoas e fumos, ou com filtros para partículas classe P3, para proteção das vias respira ou radionuclídeos
	Peça um quarto facial, semifacial ou facial inteiro com filtros químicos para proteção das vias respiratórias contra gases e vapores; ou com filtros combinados contra gases e vapores e/ou material particulado
RESPIRADOR DE ADUÇÃO DE AR TIPO LINHA DE AR COMPRIMIDO	Sem vedação facial de fluxo contínuo tipo capuz, protetor facial ou capacete, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5% ao nível do mar
	Sem vedação facial de fluxo contínuo tipo capuz ou capacete, para proteção das vias respiratórias em operações de jateamento e em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5% ao nível do mar
	Com vedação facial de fluxo contínuo tipo peça semifacial ou facial inteira, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5% ao nível do mar
	De demanda com ou sem pressão positiva, com peça semifacial ou facial inteira, para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5% ao nível do mar
	De demanda com pressão positiva, com peça facial inteira, combinado com cilindro auxiliar para fuga, para proteção das vias respiratórias em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e à Saúde - IPVS

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL	
RESPIRADOR DE ADUÇÃO DE AR TIPO MÁSCARA AUTÔNOMA	De circuito aberto de demanda com pressão positiva, com peça facial inteira, para proteção das vias respiratórias em atmosferas IPVS
	De circuito fechado de demanda com pressão positiva, com peça facial inteira, para proteção das vias respiratórias em atmosferas IPVS
RESPIRADOR DE FUGA	Tipo purificador de ar para fuga, com bocal e pinça nasal, capuz ou peça facial, para proteção das vias respiratórias contra gases e vapores, quando utilizado com filtros químicos ou combinados, ou contra material particulado, quando utilizado com filtros para partículas ou combinados, em condições de escape de atmosferas perigosas com concentração de oxigênio maior que 18% ao nível do mar
	Tipo máscara autônoma para fuga, com bocal e pinça nasal, capuz ou peça facial inteira, para proteção das vias respiratórias em condições de escape de atmosferas IPVS
EPI PARA PROTEÇÃO DO TRONCO	
VESTIMENTA	Para proteção do tronco contra agentes térmicos
	Para proteção do tronco contra agentes mecânicos
	Para proteção do tronco contra agentes químicos
	Para proteção do tronco contra radiação ionizante
	Para proteção do tronco contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica
	Para proteção do tronco contra umidade proveniente de operações com utilização de água
EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES	
LUVAS	Para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes
	Para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes
	Para proteção das mãos contrachoque elétricos
	Para proteção das mãos contra agentes térmicos
	Para proteção das mãos contra agentes biológicos
	Para proteção das mãos contra agentes químicos
	Para proteção das mãos contra vibrações
	Para proteção contra umidade proveniente de operações com utilização de água
	Para proteção das mãos contra radiação ionizante
MANGA	Para proteção do braço e do antebraço contrachoque elétricos
	Para proteção do braço e do antebraço contra agentes abrasivos e escoriantes
	Para proteção do braço e do antebraço contra agentes cortantes e perfurantes
	Para proteção do braço e do antebraço contra umidade proveniente de operações com utilização de água
	Para proteção do braço e do antebraço contra agentes térmicos
	Para proteção do braço e do antebraço contra agentes químicos

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL	
BRAÇADEIRA	Para proteção do antebraço contra agentes cortantes
	Para proteção do antebraço contra agentes escoriantes
	Dedeira para proteção dos dedos contra agentes abrasivos e escoriantes
EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES	
CALÇADO	Para proteção contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos
	Para proteção dos pés contra choques elétricos
	Para proteção dos pés contra agentes térmicos
	Para proteção dos pés contra agentes abrasivos e escoriantes
	Para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes
	Para proteção dos pés e pernas contra umidade proveniente de operações com utilização de água
	Para proteção dos pés e pernas contra agentes químicos
	Meia para proteção dos pés contra baixas temperaturas
PERNEIRA	Para proteção da perna contra agentes abrasivos e escoriantes
	Para proteção da perna contra agentes cortantes e perfurantes
	Para proteção da perna contra agentes térmicos
	Para proteção da perna contra agentes químicos
	Para proteção da perna contra umidade proveniente de operações com utilização de água
CALÇA	Para proteção das pernas contra agentes abrasivos e escoriantes
	Para proteção das pernas contra agentes cortantes e perfurantes
	Para proteção das pernas contra agentes químicos
	Para proteção das pernas contra agentes térmicos
	Para proteção das pernas contra umidade proveniente de operações com utilização de água
	Para proteção das pernas contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica
EPI PARA PROTEÇÃO DO CORPO INTEIRO	
MACACÃO	Para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra agentes térmicos
	Para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra agentes químicos
	Para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de operações com utilização de água
	Para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica
	Para proteção de todo o corpo contra agentes químicos

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL	
VESTIMENTA DE CORPO INTEIRO	Condutiva para proteção de todo o corpo contra choques elétricos
	Para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de operações com utilização de água
	Para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica
EPI PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL	
CINTURÃO	Com dispositivo trava-queda para proteção do usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal
	Com talabarte
	Com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura
	Com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda no posicionamento em trabalhos em altura

9.2.2 Contenção dos Processos Erosivos

A conformação da plataforma da rodovia e a contenção de processos erosivos estão diretamente relacionadas, constituindo elementos fundamentais para a estabilidade da infraestrutura viária e para a preservação ambiental do entorno.

A adequada conformação do pavimento e das áreas adjacentes desempenha papel essencial no escoamento das águas pluviais, promovendo o direcionamento controlado do fluxo superficial para os dispositivos de drenagem, reduzindo a concentração de energia hidráulica e, conseqüentemente, o potencial de erosão.

Para exemplificar a importância desse sistema, foi realizada uma estimativa do volume de água incidente sobre a plataforma da rodovia, considerando os seguintes parâmetros:

- Extensão do trecho: 6,5 km;
- Largura da plataforma (faixa de rolamento + acostamentos): 12,00 m;
- Precipitação considerada: 25 mm.

Dessa forma, tem-se:

$$\text{Área} = 37.000 \text{ m} \times 12,00 \text{ m} = 444.000 \text{ m}^2;$$

$$\text{Volume de água} = 444.000 \text{ m}^2 \times 0,025 \text{ m} = 11.100 \text{ m}^3.$$

Esse volume expressivo de água, quando não adequadamente conduzido, pode gerar processos erosivos significativos, como sulcos, ravinamentos e assoreamento de corpos hídricos.

Nesse sentido, o projeto de engenharia contempla a implantação de dispositivos de drenagem superficial e profunda, tais como:

- Sarjetas e valetas laterais;
- Bueiros transversais;
- Caixas de captação e dissipadores de energia;
- Saídas d'água adequadamente protegidas.

Além disso, são previstas medidas complementares de controle erosivo, incluindo:

- Proteção e revestimento de taludes (Semeadura manual e conformação de taludes);
- Recomposição vegetal de áreas expostas;
- Proteção e revestimento de canteiros (gramas em placas)
- Implantação de dispositivos provisórios de drenagem durante a fase de obras;
- Execução de estruturas de contenção em pontos críticos (barreiras de siltagem).

Uma superfície devidamente conformada, associada a um sistema de drenagem eficiente, permite o escoamento controlado das águas pluviais, minimizando a infiltração desordenada, o carreamento de sedimentos e o surgimento de processos erosivos ao longo da rodovia.

As informações a respeito dos dispositivos de drenagem projetados com a localização e o tipo, além métodos empregados e o memorial de cálculo completo encontram-se descritos no **Estudo de Drenagem**.

9.2.3 Sistema de Drenagem

Um sistema de drenagem bem dimensionado é essencial para o controle adequado do escoamento superficial. Para o desenvolvimento deste projeto, foram adotados como referência a Instrução de Projeto Rodoviário IP-03 da GOINFRA (Estudos Hidrológicos), o Manual de Hidrologia Básica do DNIT — Publicação IPR/715 de 2005 — e o conhecimento técnico-acadêmico vigente. Os métodos empregados e o memorial de cálculo completo encontram-se descritos no **Estudo Hidrológico e Estudo de Drenagem**.

Conforme apresentado nas tabelas a seguir, está prevista a implantação de 20 novos bueiros, sendo 15 bueiros de greide e 5 bueiros de grotas. Esses bueiros serão detalhados mais afundo no **Estudo de Drenagem**.

Tabela 37. Bueiros de greide projetados.

ESTACA DE REFERÊNCIA DO HIDROLÓGICO	EIXO DE REFERÊNCIA DO GEOMÉTRICO	ESTACA DE REFERÊNCIA DO GEOMÉTRICO	SEÇÃO MÍNIMA
0+0,00	Duplicação Dir.	3+15,19	BSTCØ1,0m
2+19,864	Duplicação Esq.	2008+9,43	BSTCØ1,0m
4+12,652	Marginal Esq.	108+7,09	BSTCØ1,0m
5+7,024	Duplicação Dir.	10+7,88	BSTCØ1,0m
29+4,398	Marginal Esq.	133+0,55	BSTCØ1,0m
42+8,010	Marginal Esq.	146+4,53	BSTCØ1,0m
55+13,037	Marginal Esq.	159+10,52	BSTCØ1,0m
120+4,062	Marginal Dir.	239+14,83	BSTCØ1,0m
121+16,518	Marginal Esq.	225+14,51	BSTCØ1,0m
124+1,291	Duplicação Esq.	124+1,291	BSTCØ1,0m
123+19,235	Duplicação Dir.	129+0,69	BSTCØ1,0m
130+1,561	Marginal Dir.	249+12,40	BSTCØ1,0m
303+1,573	Marginal Esq.	407+2,95	BSTCØ1,0m
314+9,685	Duplicação Esq.	34+0,90	BSTCØ1,0m
314+10,018	Duplicação Dir.	34+1,22	BSTCØ1,0m

Tabela 38. Bueiros de grota projetados.

ESTACA DE REFERÊNCIA DO HIDROLÓGICO	EIXO DE REFERÊNCIA DO GEOMÉTRICO	ESTACA DE REFERÊNCIA DO GEOMÉTRICO	SEÇÃO MÍNIMA
180+14,00	Montante - Marginal Esquerda	61+11,00	BSTC Ø 1,00
231+13,50	Montante - Marginal Esquerda	247+6,60	BTTC Ø 1,50
288+5,65	Montante - Marginal Esquerda	507+5,00	BTTC Ø 1,20
403+17,50	Montante - Marginal Esquerda	34+0,00	BSTC Ø 1,00
39+4,00	Montante - Duplicação Pista Esquerda	39+3,00	BSTC Ø 1,20

9.2.4 Umectação da Via

A umectação da via consiste em uma medida de controle ambiental adotada com o objetivo de reduzir a emissão de material particulado em suspensão, especialmente em trechos não pavimentados e durante as atividades de terraplenagem e movimentação de solo.

Durante a fase de implantação do empreendimento, em especial nas etapas de limpeza de terreno, escavações, transporte de materiais e conformação da plataforma, há intenso revolvimento do solo, o que pode ocasionar a elevação dos níveis de poeira e, conseqüentemente, a degradação da qualidade do ar nas áreas diretamente afetadas e em seu entorno.

Nesse contexto, a umectação consiste na aplicação controlada de água sobre a superfície das vias e áreas expostas, por meio de caminhões-pipa equipados com sistemas de aspersão (barra distribuidora e/ou canhão aspersor), podendo também ser utilizados sistemas fixos ou manuais, quando aplicável.

A execução da umectação deverá observar os seguintes critérios:

- Aplicação de água ao longo das vias de serviço, acessos e áreas de solo exposto;
- Utilização de caminhões-pipa trafegando em baixa velocidade (recomendável até 15 km/h), com sinalização adequada e luzes de advertência acionadas;

- Realização da aspersão preferencialmente no período da manhã e da tarde, podendo ser intensificada conforme as condições climáticas;
- Aumento da frequência de aplicação em períodos de estiagem prolongada, ventos intensos ou elevada geração de poeira;
- Suspensão da atividade em condições de solo saturado ou ocorrência de chuvas, evitando desperdício de água e formação de lama.

Dimensionamento da umectação

Para estimativa da demanda hídrica necessária à umectação da via, foram considerados os seguintes parâmetros do empreendimento:

- Extensão do trecho: 6,5 km;
- Largura da plataforma considerada (faixa de rolamento + acostamento): 6,00 m.

Dessa forma, a área total estimada é:

$$\text{Área} = 6.500 \text{ m} \times 6,00 \text{ m} = 39.000 \text{ m}^2$$

Adotando-se um consumo médio de aproximadamente 1,0 L/m² por aplicação (equivalente a 10 m³ para cada 10.000 m²), tem-se:

$$\text{Volume por aplicação} \approx 39 \text{ m}^3$$

Considerando caminhões-pipa com capacidade média de 5 m³, estima-se:

Número de viagens necessárias \approx 8 viagens por ciclo de umectação

Ressalta-se que esses cálculos são aproximados e podem variar dependendo das condições reais do trecho, da eficácia do processo de umectação e da taxa de emissão de particulados. É aconselhável realizar avaliações periódicas e ajustar a quantidade de caminhões-pipa conforme necessário para controlar eficazmente a emissão de poeira. Além disso, o acompanhamento visual das emissões de poeira é uma prática importante para otimizar o uso da tecnologia de umectação.

9.2.5 Recomposição Vegetal

Com o objetivo de garantir a recuperação das áreas onde houver supressão de vegetação, todas as superfícies afetadas, taludes de corte e aterro, caixas de empréstimo, canteiro de obras e interseções, deverão ser reconstituídas em seu estado natural. Para isso, é necessário analisar cada área de cobertura conforme descrito a seguir.

O projeto de recomposição vegetal parte do diagnóstico individualizado de cada área a ser recuperada, estruturado em quatro fases:

1. Definição da vegetação original;
2. Avaliação do potencial de regeneração natural;
3. Identificação dos fatores associados a degradação;
4. Análise das características do solo.

Com base nesse diagnóstico, define-se o método de recomposição mais adequado para cada área. Dependendo do potencial de regeneração identificado, a abordagem pode estimular a regeneração natural ou indicar o plantio integral da área. O processo de recomposição deve ter início no mês anterior ao período chuvoso.

A tabela a seguir sintetiza o processo de escolha da estratégia mais adequada de acordo com as condições de cada área.

Tabela 39. Quadro-síntese dos diferentes métodos e estratégias de recomposição com base nas diferentes condições pré-existent em áreas com passivos ambientais. Fonte: EMBRAPA.

MÉTODOS E ESTRATÉGIAS DE RECOMPOSIÇÃO			
CONDIÇÃO DA ÁREA A SER RECOMPOSTA	Perturbada	ou alterada	Degradada
POTENCIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL	Alto	Médio	Baixo
MÉTODOS DE RECOMPOSIÇÃO SEGUNDO A LEI	Condução de regeneração natural das espécies nativas.	Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas.	Plantio de espécies nativas em área total.
	Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta.		
CONTROLE DOS FATORES DE DEGRAÇÃO	Cercamento da área, controle de plantas competidoras, controle de formigas cortadeiras, contenção de fogo, descompactação do solo, eliminação de processos erosivos e recuperação da fertilidade do solo.		

MÉTODOS E ESTRATÉGIAS DE RECOMPOSIÇÃO			
ESTRATÉGIAS PARA RECOMPOSIÇÃO	Isolar a área dos fatores de degradação.	Manejo de regeneração e/ou plantios parciais por: Adensamento, enriquecimento e nucleação.	Semeadura direta e/ou plantio de mudas em área total.

Com base nos estudos realizados, identificou-se a necessidade de recomposição vegetal nas seguintes áreas: taludes de corte, taludes de aterro, canteiro de obras, áreas de empréstimo e trechos com ocorrência de processos erosivos.

No que se refere às áreas de areal e pedreira indicadas no projeto, por se tratar de empreendimentos de natureza comercial, a responsabilidade pela recuperação ambiental é atribuída aos respectivos proprietários.

Na tabela a seguir são apresentados os quantitativos estimados das áreas com necessidade de recomposição vegetal, com base no levantamento técnico realizado ao longo do trecho da GO-210.

Tabela 40. Áreas com necessidade de recomposição vegetal.

LOCALIDADES	QUANTIDADE DE ÁREA A SER REVEGETADA (m ²)
Taludes de corte	6.057,750
Taludes de aterro	7.390,150
Empréstimos	122.544,14
Canteiros/Ilhas	93.162,36
Canteiro de obras	40.000,00

A proteção ambiental das áreas afetadas pela implantação da rodovia é fundamental para a mitigação de impactos, a estabilidade geotécnica e a conservação dos recursos naturais adjacentes.

Os taludes de corte e de aterro e canteiro, sem aplicação de qualquer medida para o controle do processo erosivo e a ausência do revestimento vegetal, resultam em deslizamentos constantes de solo, causando danos às vezes irreparáveis ao corpo estradal podendo, inclusive, ocasionar sérios acidentes e contribuir para o assoreamento dos corpos d'água e das obras-de-arte correntes, através do carreamento de solo erodido. Desse modo, para os taludes de corte e aterro e canteiros, a recomposição será realizada uma barreira vegetal, em toda a extensão.

Estas barreiras vegetais implantadas se constituem em um sistema vegetativo de controle de erosão, pois permitem a retenção dos sedimentos transportados durante as chuvas e com a sucessão destas retenções irá formar, ao longo do tempo, um terraço natural atrás das cortinas vegetais, evitando a degradação do solo, e quebrando a intensidade do fluxo descendente das águas pluviais.

A proteção ambiental de empréstimos laterais e jazidas é uma prática que restaura o solo afetado pela extração mineral. Essas áreas, frequentemente exploradas para a obtenção de agregados minerais, sofrem perturbações significativas devido à remoção de recursos naturais, em suas características originais, incluindo a retirada da vegetação, a escavação e a compactação do solo. Para minimizar os impactos ambientais decorrentes dessas atividades e promover a regeneração dessas áreas degradadas, estratégias de recuperação ambiental são empregadas, envolvendo a reabilitação do solo, a revegetação com espécies nativas, a recriação das condições ecológicas originais e a estabilização das encostas. Essas práticas visam restaurar a funcionalidade dos ecossistemas afetados, promovendo a reconstituição da biodiversidade e a mitigação de erosão do solo, ao mesmo tempo em que se atende aos requisitos regulatórios e de conservação ambiental.

A recuperação vegetal na área previamente utilizada como canteiro de obra é imprescindível pois, durante o período de construção, o solo frequentemente sofre desgaste devido ao tráfego intenso de maquinários pesados, o que pode resultar em compactação, erosão e perda de nutrientes. A reintrodução de vegetação nativa ou adequada para o ambiente, por meio de práticas de revegetação, é essencial para recuperar a saúde do solo e restaurar a biodiversidade. Além de estabilizar o solo, a recuperação vegetal mitigará os danos causados pela construção.

Essas abordagens não apenas estabelece uma harmonia notável entre a infraestrutura urbana e o ambiente natural circundante, como aprimora a segurança e a mobilidade, e enriquece a experiência dos cidadãos ao conectar a vida urbana com a beleza da natureza, tornando-se um cenário urbano, que respeitada e valoriza os recursos naturais da região.

9.2.5.1 Tratamento corretivo dos taludes e áreas de interesse de obras

Nos empréstimos laterais, a reconformação será executada utilizando o material de expurgo e resíduos da obra, como camada de fundo, enquanto a camada final será composta pelo material resultante da escavação da drenagem (material argiloso). Essa medida visa garantir o aproveitamento adequado dos recursos disponíveis e, posteriormente, permitir a recomposição vegetal adequada para promover a recuperação ambiental dessa área.

O tratamento corretivo das caixas de empréstimo, bem como dos taludes de corte e aterro, bota fora, jazidas, áreas degradadas e canteiro de obra, foi projetado com o objetivo de promover a recuperação física e biótica dessas áreas, com vistas à reintegração harmoniosa na paisagem local. Para alcançar esse propósito, foram adotados quantitativos de implantação e/ou revegetação, com foco na utilização de vegetação herbácea por meio da técnica de sementeira manual.

A sementeira manual, consiste na implantação de espécies vegetais de forma individual e controlada de sementes de gramíneas e leguminosas em áreas afetadas pelas obras. Nesse método, as sementes são distribuídas manualmente sobre o solo, seguindo padrões específicos de espaçamento e profundidade, a fim de garantir um crescimento uniforme das plantas, tendo como objetivo criar um revestimento vegetal duradouro, trazendo diversos benefícios importantes. Além de contribuir para a retenção da umidade do solo e o controle de temperatura, desempenhando um papel crucial na redução dos danos causados pela chuva e na prevenção da erosão do solo.

Para os canteiros centrais e agulhas de interseção, a solução técnica adotada consiste no plantio de grama em placas (enleivamento). Esta diretriz justifica-se pelo diagnóstico de feições erosivas já ativas nestes pontos críticos do trecho, o que exige uma intervenção corretiva de resposta rápida. A utilização das placas vegetais promove a ancoragem mecânica instantânea do solo e a imediata dissipação da energia do escoamento superficial, estancando a evolução das patologias e conferindo estabilidade a curto prazo às áreas objeto de ajuste.

A longo prazo, quando associada às condições do entorno, que incluem uma matriz com cobertura florestal significativa, espera-se a fixação natural de propágulos provenientes dessa matriz e um enriquecimento contínuo ao longo dos anos. Dessa forma, o tratamento corretivo dos taludes e áreas afetadas não apenas restaura o ambiente de maneira sustentável, mas também contribui para a integridade ecológica da paisagem local, promovendo a estabilização e o enriquecimento da vegetação ao longo do tempo.

9.2.5.2 Seção Transversal

Na Seção Transversal está sendo representado os taludes de corte e aterro que acompanham o trajeto ao longo do trecho. Para determinar a quantidade de revestimento vegetal nessas áreas, utilizamos um método que envolve a remoção da extensão quadrada plana dos taludes por meio da planta de geometria. Em seguida, calculamos um fator de acordo com a inclinação de cada talude, de modo a obter a área real inclinada a ser recuperada. Nas áreas planas são obtidas as áreas equivalentes para recuperação sem aplicação de fator de correção.

9.2.5.3 Barreira de Siltagem

As barreiras de siltagem são elementos constituídos por escoras de eucalipto com diâmetro de 10 cm, fixadas a cada 2,0m, com elemento filtrante e barreira de sedimentos obtida pela manta geotêxtil não tecida RT-10 (10kN/m).

9.2.5.4 Indicação das Fontes de Aquisição das Espécies

A tabela a seguir apresenta as informações referentes às fontes de aquisição das espécies vegetais a serem utilizadas no processo de recomposição.

Tabela 41. Indicações das fontes de aquisição de espécies.

NOME DO LOCAL	CEP	ENDEREÇO	TELEFONE
Ornamental Viveiro e Paisagismo	75902-500	R. Orozimbo Veloso de Godoy - Jardim América, Rio Verde - GO	(64) 3622-1921
Gramma GPP	75908-340	Av. Presidente Vargas q35 19, Rio Verde - GO	(64) 99952-5552
Garden Center	75903-370	Augusta Bastos, Q16 - L01 - Jardim Goiás, Rio Verde - GO	(64) 3018-5033

10 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

10.1 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

A utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é medida fundamental para a proteção da equipe técnica ao longo da execução do empreendimento. Esses equipamentos são projetados para resguardar os trabalhadores dos principais riscos ocupacionais, incluindo exposição a agentes químicos, quedas, impactos, ruído excessivo, radiação e demais perigos inerentes ao ambiente de trabalho. Seu uso correto é indispensável para a prevenção de acidentes, lesões e doenças ocupacionais.



Figura 31 - Exemplos de equipamentos de proteção individual (EPIs).

A adoção dos EPIs é obrigatória em todas as fases do empreendimento, da etapa construtiva à operacional, garantindo a segurança e o bem-estar de todos os envolvidos.

A especificação dos equipamentos, as diretrizes para sua utilização e os procedimentos para o descarte adequado estão detalhadas no Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego (PSST) e no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), tratados no capítulo 9.1.

10.2 CONTENÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS

Os processos erosivos são recorrentes em empreendimentos lineares, como rodovias, e sua prevenção ou controle é fundamental para evitar o assoreamento de corpos hídricos e a degradação da infraestrutura. Para isso, diversas medidas podem ser adotadas ao longo das fases de implantação e operação.

Uma das estratégias mais eficazes durante a execução da obra é a conformação do pavimento (Figura 32), que consiste no processo de modelagem e nivelamento da superfície da

estrada antes da aplicação das camadas de revestimento, sejam elas asfálticas ou em concreto. Essa etapa é essencial para garantir a regularidade, resistência e durabilidade do pavimento, além de contribuir diretamente para a segurança da via e para a redução da ocorrência de processos erosivos nas áreas adjacentes.

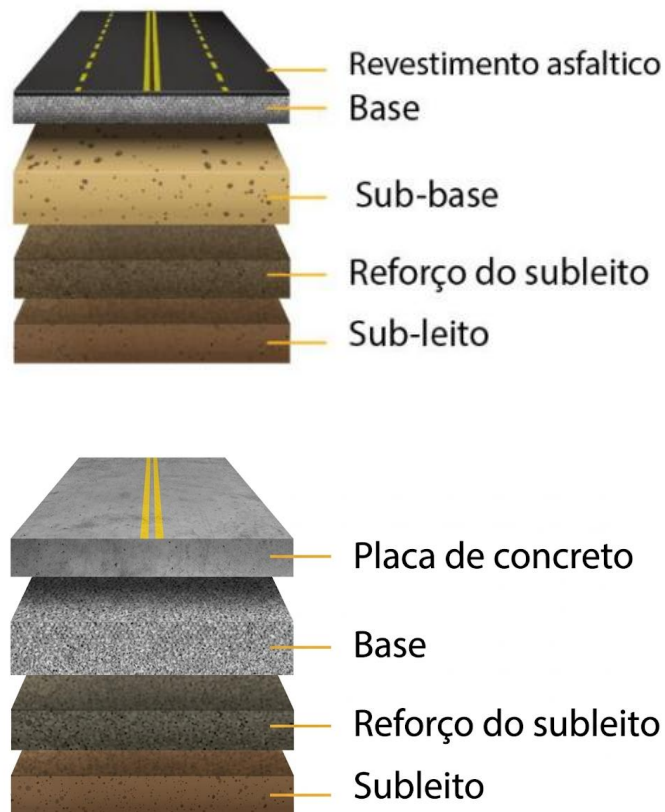


Figura 32 - Estrutura representativa do pavimento.

Outro aspecto fundamental no controle da erosão é a drenagem superficial. A água pluvial, quando não devidamente coletada ou conduzida, pode intensificar o carreamento de sedimentos e alterar os processos hidrológicos naturais. Considerando que superfícies pavimentadas apresentam baixa taxa de infiltração, há um aumento do escoamento superficial, o que pode sobrecarregar tanto o sistema de drenagem projetado quanto o sistema natural. Nesse contexto, a utilização de dissipadores de energia, especialmente em saídas d'água e pontos de maior declividade, é uma medida importante para reduzir a velocidade do fluxo e minimizar os impactos erosivos.

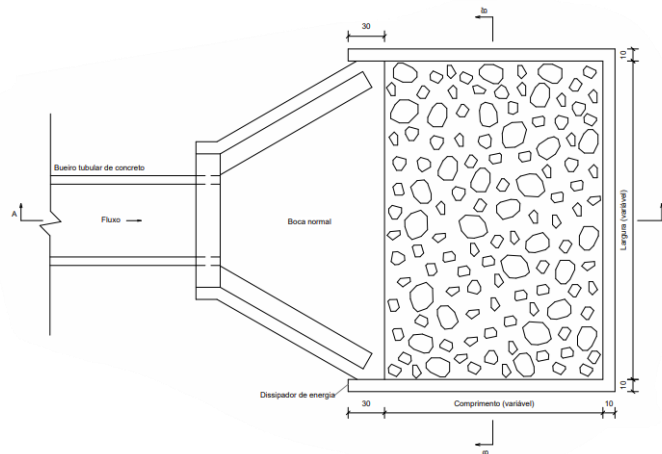


Figura 33 - Projeto tipo de dissipador de energia em saída de bueiros. Fonte: DNIT, 2024.

Para a contenção de processos erosivos em taludes de corte e aterro, destaca-se ainda o uso de barreiras vegetais, que constituem uma solução de bioengenharia eficaz. Esse tipo de intervenção permite a retenção de sedimentos transportados pelas águas pluviais e, com o tempo, promove a formação de pequenos terraços naturais a jusante das barreiras. Além de reduzir a degradação do solo, essas estruturas contribuem para a dissipação da energia do escoamento superficial. A Figura 16 apresenta um exemplo da aplicação dessas barreiras vegetais.

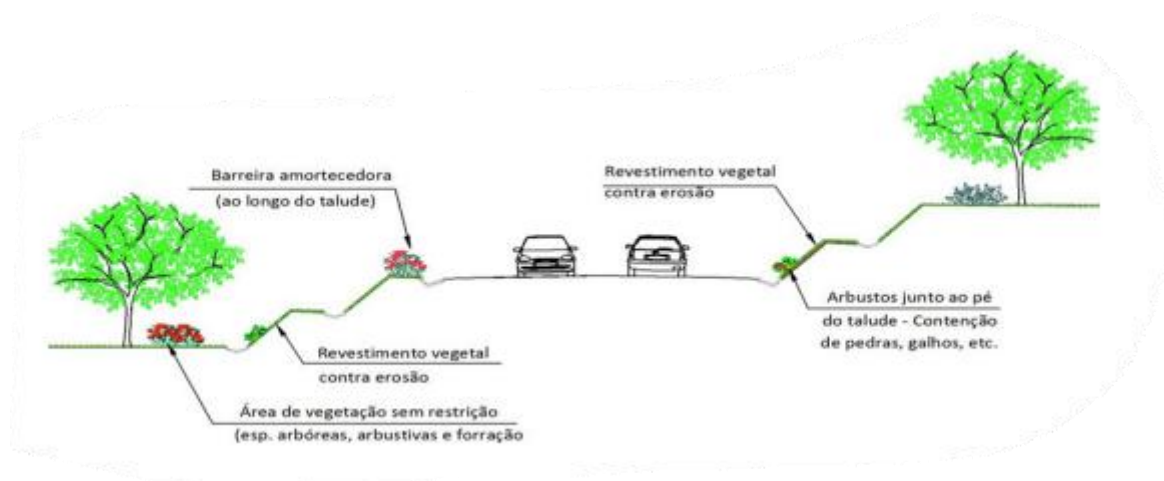


Figura 34 - Barreira vegetal de contenção. Fonte: DER/MG, 2025.

10.3 SISTEMA DE DRENAGEM

O sistema de drenagem de uma rodovia é composto por um conjunto de dispositivos projetados para captar, conduzir e dar destino adequado às águas pluviais, garantindo tanto a segurança da via quanto a preservação do meio ambiente. Esses sistemas são fundamentais para

evitar o acúmulo de água na plataforma, prevenir processos erosivos e assegurar a durabilidade da infraestrutura rodoviária. Conforme discutido no item anterior, diferentes soluções de drenagem são empregadas de forma integrada para o controle do escoamento superficial e a proteção do corpo estradal.

No trecho em estudo, o sistema de drenagem existente é composto predominantemente por bueiros de concreto, incluindo tipologias simples, duplas e triplas. No entanto, parte desses dispositivos apresenta limitações quanto à sua capacidade hidráulica ou condições estruturais, demandando intervenções como substituição, complementação ou adequação.

Além disso, está prevista a implantação de novos dispositivos de drenagem, com o objetivo de melhorar o desempenho do sistema como um todo e garantir maior eficiência na condução das águas pluviais. Todas essas intervenções encontram-se detalhadas nos **Estudo Hidrológico e Estudo de Drenagem**.

A seguir, são apresentados alguns dos principais dispositivos previstos no projeto, com destaque para as Obras de Arte Correntes (OACs) do tipo tubular:

Bueiro Simples Tubular de Concreto (BSTC)

O BSTC consiste em uma estrutura tubular de concreto, destinada à condução de pequenos volumes de água. É indicado para locais com baixa vazão e restrições de espaço, sendo amplamente utilizado em drenagens pontuais ao longo do trecho.

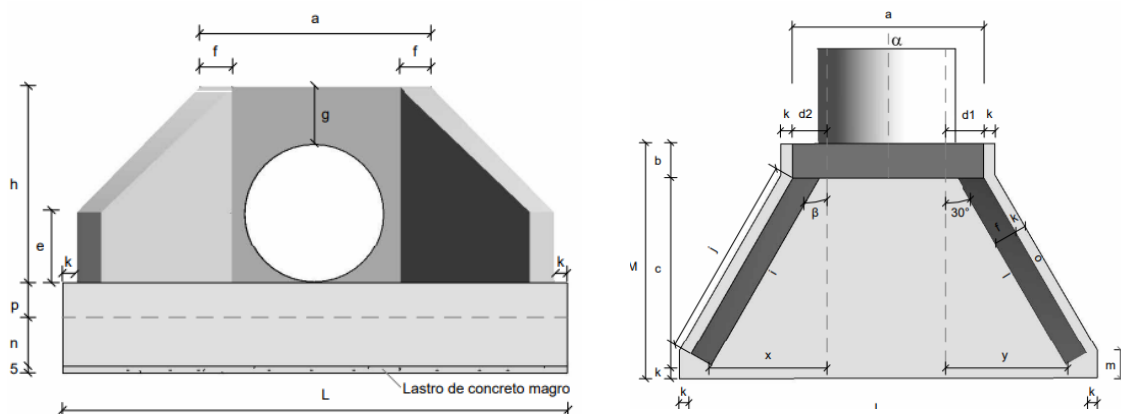


Figura 35 - Projeto tipo de bueiro simples tubular de concreto (BSTC). Fonte: DNIT, 2018.

Bueiro Duplo Tubular de Concreto (BDTC)

O BDTC é formado por duas tubulações de concreto dispostas paralelamente, o que proporciona maior capacidade hidráulica em relação ao modelo simples. Esse tipo de bueiro é utilizado em áreas que demandam maior vazão, mantendo, ao mesmo tempo, uma solução construtiva relativamente simples.

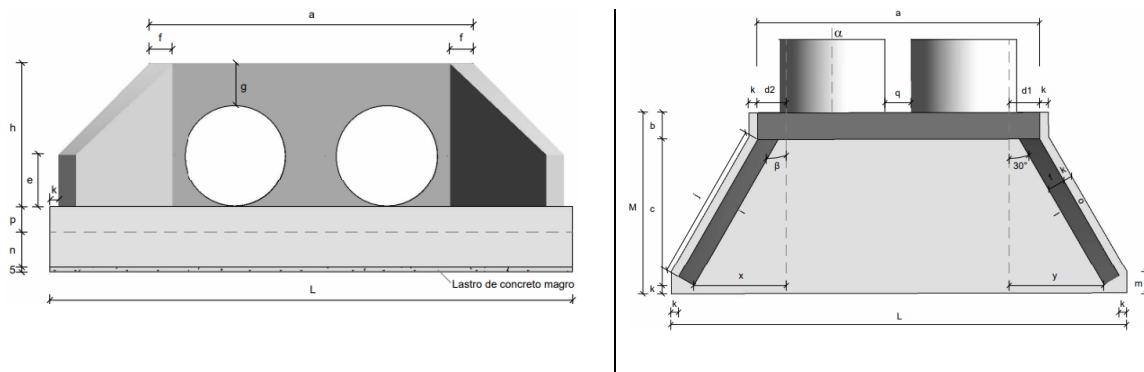


Figura 36 - Projeto tipo de bueiro duplo tubular de concreto (BDTC). Fonte: DNIT, 2018.

Bueiro Triplo Tubular de Concreto (BTTC)

O BTTC é composto por três tubulações paralelas de concreto, sendo indicado para situações em que há elevada contribuição de vazão. Esse dispositivo permite maior eficiência na condução das águas pluviais, sendo aplicado em trechos com maior concentração de escoamento superficial ou em pontos de drenagem mais críticos.

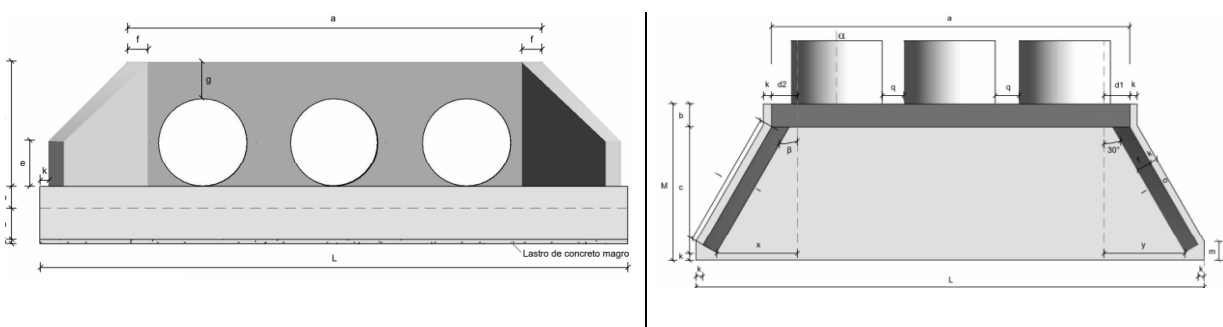


Figura 37 - Projeto tipo de bueiro triplo tubular de concreto (BDTC). Fonte: DNIT, 2018.

10.4 UMECTAÇÃO DA RODOVIA

A umectação da rodovia é a técnica adotada para controlar a emissão de poeira na atmosfera durante as obras. O método consiste na aplicação regular de água sobre o solo nas áreas de intervenção, em frequência previamente estabelecida, sendo essencial para a manutenção da

qualidade do ar ao longo das etapas de movimentação de terra, terraplanagem e implantação do pavimento. O dimensionamento detalhado desta medida encontra-se no item 0.



Figura 38 - Umidificação da rodovia para o controle de emissão de poeira.

10.5 RECOMPOSIÇÃO VEGETAL

A recomposição vegetal desempenha papel fundamental no tratamento das áreas afetadas pela supressão de vegetação, caixas de empréstimo e pelo paisagismo interno à faixa de domínio.

A técnica consiste na utilização de vegetação autóctone para recobrimento das superfícies onde houve remoção de cobertura vegetal em função das obras. Seu objetivo principal é proteger o solo exposto ao longo do corpo estradal, nos locais de extração e deposição de materiais e nas áreas de apoio.

Uma das técnicas previstas para o empreendimento é semeadura manual, que consiste na implantação de espécies vegetais de forma individual e controlada de sementes de gramíneas e leguminosas em áreas afetadas pelas obras. Nesse método, as sementes são distribuídas manualmente sobre o solo, seguindo padrões específicos de espaçamento e profundidade, a fim de garantir um crescimento uniforme das plantas, tendo como objetivo criar um revestimento vegetal duradouro, trazendo diversos benefícios importantes. Além de contribuir para a retenção da umidade do solo e o controle de temperatura, desempenhando um papel crucial na redução dos danos causados pela chuva e na prevenção da erosão do solo.



Figura 39 - Aplicação da sementeira manual.

Outra técnica prevista é a aplicação de gramas em placa, adotado especificamente nos canteiros e ilhas de interseções. O método consiste na fixação de leivas, placas de grama com raízes e solo aderido, diretamente sobre o terreno preparado, promovendo cobertura vegetal imediata e eficiente. Por se tratar de acessos que demandam maior atenção dos usuários, a rapidez na formação da cobertura é fator determinante na escolha dessa técnica, uma vez que a vegetação estabelecida também cumpre função visual de sinalização, indicando ao usuário a necessidade de maior cautela no trecho. As áreas sujeitas ao revestimento com gramas em placas estão quantificadas na tabela do item 9.2.5 deste documento.



Figura 40 - Aplicação de gramas em placas.

11 DIAGRAMA UNIFILAR

O diagrama unifilar consiste em uma representação gráfica simplificada dos principais componentes de um sistema ou projeto, sendo amplamente utilizado na engenharia e na gestão ambiental como ferramenta de análise e comunicação. No contexto ambiental, esse recurso permite visualizar, de forma sintética, as principais interações entre o empreendimento e o meio ambiente, facilitando a identificação de impactos e áreas sensíveis.

Nesse sentido, o diagrama possibilita a representação de passivos ambientais, evidenciando áreas sujeitas à degradação ou contaminação decorrentes de intervenções antrópicas, além de destacar interferências em áreas de proteção, como unidades de conservação e suas respectivas zonas de amortecimento. Também permite identificar interações com corpos hídricos como rios, lagos e aquíferos, indicando potenciais impactos sobre a qualidade da água e os ecossistemas associados.

Com base no Diagrama Unifilar apresentado na Figura 41, observa-se a ocorrência de diversas interferências ambientais ao longo do traçado da rodovia, totalizando 49 pontos críticos associados a passivos ambientais, conforme apresentado no **Estudo Ambiental**. Além disso, foram identificados 71 pontos de outras interferências, os quais podem ser agrupados nas seguintes categorias: ocorrências ambientais, áreas de empréstimo, acessos a jazidas, acessos a areais e acessos à pedreira.

No que se refere aos passivos ambientais, destacam-se quatro tipologias principais: processos erosivos, descarte irregular de resíduos sólidos, empoçamento de água e falhas no sistema de drenagem, todos com potencial de impactar diretamente a integridade da rodovia e o meio ambiente adjacente.

Observou-se uma série de passivos associados a processos erosivos (ravinas e voçorocas) e à deficiência de conservação dos dispositivos de drenagem existentes. No entanto, não serão necessárias ações isoladas de mitigação ambiental, visto que as correções, limpezas e intervenções de recuperação dos dispositivos serão realizadas integralmente nos âmbitos dos projetos de terraplenagem e drenagem.

Em relação às interferências identificadas, destacam-se aquelas com influência direta sobre a rodovia, tais como vias de acesso, propriedades lindeiras, linhas de transmissão e indivíduos arbóreos isolados, que demandam atenção quanto à compatibilização com o projeto executivo.

No que diz respeito às áreas de empréstimo laterais, foram identificados cinco pontos ao longo do trecho, com predominância de material argiloso (argila vermelha). As características geotécnicas desses materiais serão avaliadas em detalhe no **Estudo Geotécnico**.

Quanto aos acessos às jazidas, foi identificado um ponto no trecho, localizado nas proximidades da Estaca 270+000 (Jazida Roberto Carlos) e Estaca 0+0,000 (Jazida Córrego da Mata e Jazida Vale do Prado). Para essas áreas, foram definidas malhas de investigação, cujos resultados serão apresentados na fase de **Estudo Geotécnico**.

Adicionalmente, destaca-se que o acesso à Pedreira Rio Verde Fortaleza está localizado a aproximadamente 31,8 km do centro de gravidade do projeto. Os áreas selecionados para atendimento da obra incluem Brasil Areias (25,3 km), Fortaleza (31,8 km) e Capivari (132 km), todos em relação ao centro de gravidade do empreendimento.

DIAGRAMA UNIFILAR - GO 210

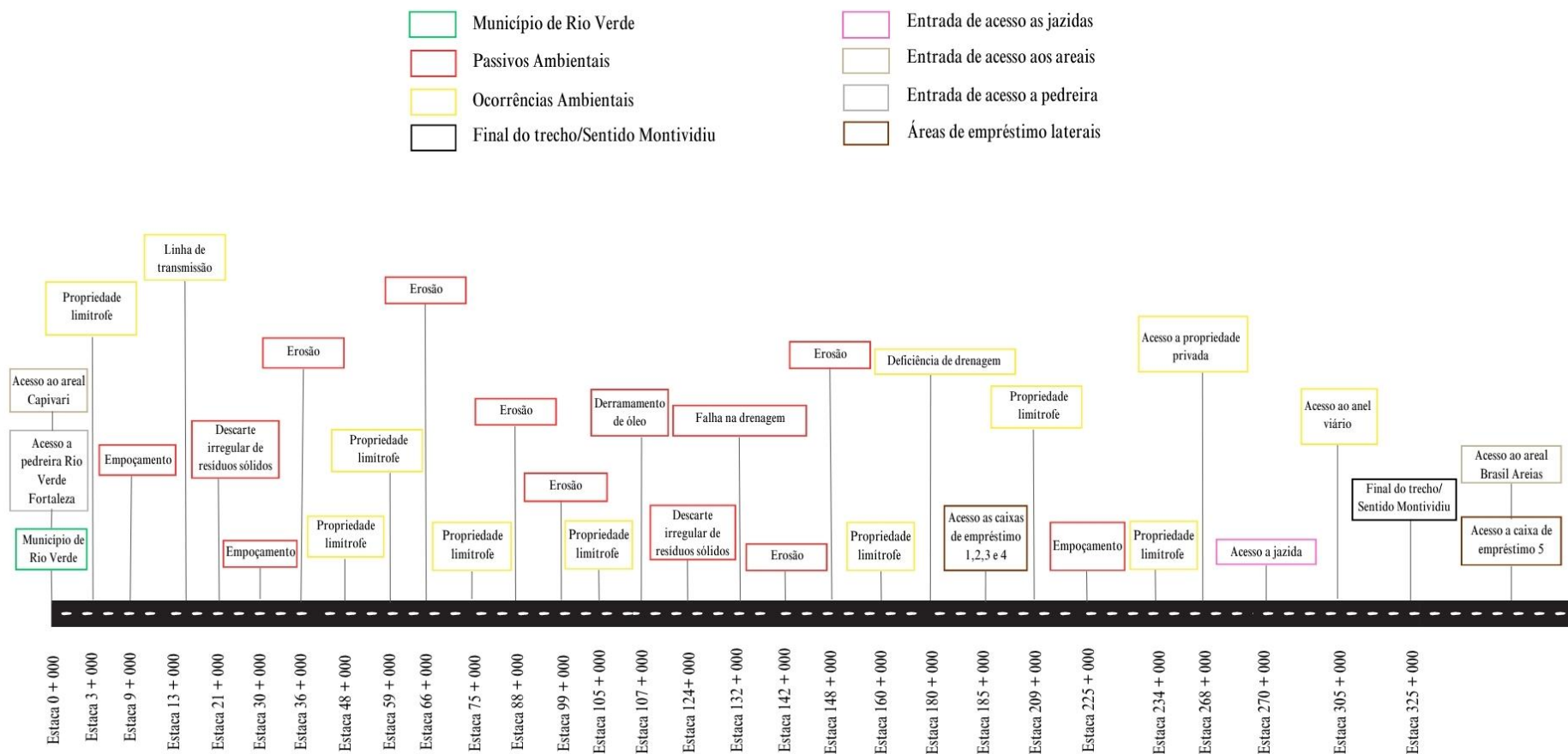


Figura 41 - Diagrama unifilar do trecho GO-210.

12 QUADROS DE DADOS DE ENTRADA

O detalhamento dos serviços e quantidades propostos como medidas protetivas e de recuperação vegetal são apresentadas a seguir.

Tabela 42. Dados de entrada sementeira manual e conformação de taludes.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - SEMEADURA MANUAL E CONFORMAÇÃO PARA TALUDES										
NOTA DE SERVIÇO DE SEMEADURA MANUAL E CONFORMAÇÃO PARA PROTEÇÃO DE TALUDES DE CORTE E ATERRO										
ESTACA		LADO	EIXO REFERÊNCIA	TALUDE	EXTENSÃO (m)	FATOR	FATOR ADICIONAL	LARGURA MÉDIA (m)	ÁREA INCLINADA (m²)	
INICIAL	FINAL									
PROTEÇÃO DE TALUDES DE CORTE E ATERRO										
MARGEM ESQUERDA										
100 + 0,00	238 + 8,00	LE	MGE	CORTE	2768,00	1,414	1,00	0,79	3.073,36	
238 + 14,00	245 + 2,00	LE	MGE	ATERRO	128,00	1,202	1,00	0,47	72,61	
245 + 3,00	358 + 12,00	LE	MGE	CORTE	2269,00	1,414	1,00	0,74	2.376,96	
367 + 19,00	390 + 11,00	LE	MGE	CORTE	452,00	1,414	1,00	0,35	226,45	
390 + 14,00	406 + 5,00	LE	MGE	ATERRO	311,00	1,202	1,00	0,38	140,63	
406 + 10,00	413 + 0,11	LE	MGE	CORTE	130,11	1,414	1,00	0,71	130,93	
MARGEM DIREITA										
200 + 0,00	263 + 11,00	LD	MGD	ATERRO	1271,00	1,202	1,00	1,45	2.210,94	
263 + 12,00	267 + 5,00	LD	MGD	CORTE	73,00	1,414	1,00	0,19	19,87	
268 + 11,00	294 + 0,00	LD	MGD	ATERRO	509,00	1,202	1,00	1,63	996,37	
402 + 0,14	403 + 3,52	LE	RAMO 400	ATERRO	23,38	1,202	1,00	8,71	244,73	
404 + 5,44	404 + 16,06	LE	RAMO 400	ATERRO	10,62	1,202	1,00	5,42	69,13	
500 + 0,00	507 + 5,76	LD	RAMO 500	ATERRO	145,76	1,202	1,00	2,71	474,42	
500 + 0,00	506 + 0,47	LE	RAMO 500	ATERRO	120,47	1,202	1,00	1,76	254,14	
600 + 2,49	603 + 14,00	LD	RAMO 600	ATERRO	71,51	1,202	1,00	0,96	82,39	
601 + 3,84	604 + 10,09	LE	RAMO 600	ATERRO	66,24	1,202	1,00	2,44	194,38	
800 + 0,00	805 + 6,00	LD	RAMO 800	ATERRO	106,00	1,202	1,00	3,76	478,58	
900 + 0,00	901 + 19,86	LD	RAMO 900	CORTE	39,86	1,414	1,00	0,58	32,82	
903 + 6,00	906 + 8,14	LD	RAMO 900	ATERRO	62,14	1,202	1,00	1,30	96,96	
1007 + 0,99	1009 + 15,63	LD	RAMO 1000	CORTE	54,64	1,414	1,00	1,80	139,04	
1005 + 2,00	1007 + 0,00	LD	RAMO 1000	ATERRO	38,00	1,202	1,00	0,95	43,35	
1003 + 9,80	1004 + 11,00	LE	RAMO 1000	ATERRO	21,20	1,202	1,00	0,75	19,24	
1004 + 12,00	1005 + 19,43	LE	RAMO 1000	CORTE	27,43	1,414	1,00	1,50	58,32	
309 + 0,00	408 + 16,00	LD	MGD	ATERRO	1996,00	1,202	1,00	0,84	2.012,28	
TOTAL (m²):										
									40895 - SEMEADURA MANUAL	13.447,90
									40880 - CONFORMAÇÃO DE TALUDE	13.447,90

Tabela 43. Dados de entrada sementeira manual em áreas planas.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - SEMEADURA MANUAL											
NOTA DE SERVIÇO DE SEMEADURA MANUAL PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE EMPRÉSTIMOS											
EMPRÉSTIMOS	ESTACA REFERÊNCIA	LADO	EIXO	DISTÂNCIA EST. REF.	TALUDE	EXTENSÃO (m)	FATOR	FATOR ADICIONAL	LARGURA MÉDIA (m)	ÁREA PLANA (m²)	
GO-210 EMPRÉSTIMO											
EL-01	708 + 0,98	LD	RAMO 700	682,37	EMPRÉSTIMO LAT	972,500	1,000	1,00	23,03	22.395,610	
EL-02	708 + 0,98	LD	RAMO 700	3430,26	EMPRÉSTIMO LAT	1333,750	1,000	1,00	23,47	31.296,840	
EL-03	708 + 0,98	LD	RAMO 700	5478,05	EMPRÉSTIMO LAT	785,450	1,000	1,00	23,36	18.346,960	
EL-04	708 + 0,98	LD	RAMO 700	9061,12	EMPRÉSTIMO LAT	1477,400	1,000	1,00	22,90	33.838,060	
EL-05	330 + 1,46	LD	ALARG	2888,00	EMPRÉSTIMO LAT	999,935	0,725	1,00	23,00	16.666,670	
TOTAL (m²):											
										40895 - SEMEADURA MANUAL PARA PROTEÇÃO DE ÁREAS DE USO DE OBRAS	122.544,14

Tabela 44. Dados de entrada gramas em placas em canteiros.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - GRAMA EM PLACAS									
NOTA DE SERVIÇO DE GRAMA EM PLACAS PARA PROTEÇÃO DE ÁREAS DE CANTEIROS									
ESTACA		LADO	EIXO REFERENCIA	TALUDE	EXTENSÃO (m)	FATOR	FATOR ADICIONAL	LARGURA MÉDIA (m)	ÁREA PLANA (m²)
INICIAL	FINAL								
GO-210 - CANTEIROS									
0 + 0,00	28 + 0,00	LE	Pista duplicada direita	Canteiro central entre a pista duplicada esquerda e a pista duplicada direita	560,00	1,000	1,00	7,23	4.046,00
35 + 0,00	84 + 0,00	LE	Pista duplicada direita	Canteiro central entre a pista duplicada esquerda e a pista duplicada direita	980,00	1,000	1,00	7,87	7.713,14
90 + 0,00	147 + 0,00	LE	Pista duplicada direita	Canteiro central entre a pista duplicada esquerda e a pista duplicada direita	1140,00	1,000	1,00	6,97	7.951,38
151 + 0,00	209 + 0,00	LE	Pista duplicada direita	Canteiro central entre a pista duplicada esquerda e a pista duplicada direita	1160,00	1,000	1,00	11,14	12.924,54
216 + 0,00	293 + 0,00	LE	Pista duplicada direita	Canteiro central entre a pista duplicada esquerda e a pista duplicada direita	1540,00	1,000	1,00	6,30	9.709,00
296 + 0,29	318 + 3,31	LE	Pista duplicada direita	Canteiro central entre a pista duplicada esquerda e a pista duplicada direita	443,02	1,000	1,00	9,95	4.407,76
107 + 0,00	122 + 0,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	300,00	1,000	1,00	11,41	3.422,66
121 + 10,00	143 + 5,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	435,00	1,000	1,00	6,27	2.727,66
143 + 0,00	159 + 5,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	325,00	1,000	1,00	5,00	1.624,23
158 + 15,00	174 + 15,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	320,00	1,000	1,00	7,72	2.469,45
174 + 15,00	180 + 0,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	105,00	1,000	1,00	3,28	344,46
190 + 0,00	205 + 0,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	300,00	1,000	1,00	4,33	1.300,25
205 + 0,00	230 + 0,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	500,00	1,000	1,00	6,25	3.126,66
230 + 0,00	243 + 0,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	260,00	1,000	1,00	5,70	1.481,32
259 + 0,00	266 + 10,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	150,00	1,000	1,00	3,43	514,20
268 + 0,00	285 + 15,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	355,00	1,000	1,00	4,10	1.454,83
286 + 5,00	298 + 10,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	245,00	1,000	1,00	4,84	1.186,89
316 + 0,00	326 + 18,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	218,00	1,000	1,00	5,16	1.125,07
326 + 18,00	379 + 18,00	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	1060,00	1,000	1,00	7,29	7.723,34
379 + 18,00	391 + 1,71	LD	Pista marginal esquerda	Canteiro entre marginal esquerda e pista duplicada esquerda	223,71	1,000	1,00	6,08	1.360,91
208 + 5,00	244 + 5,00	LE	Pista marginal direita	Canteiro entre marginal direita e pista duplicada direita	720,00	1,000	1,00	6,24	4.496,28
244 + 10,00	276 + 5,00	LE	Pista marginal direita	Canteiro entre marginal direita e pista duplicada direita	635,00	1,000	1,00	5,21	3.305,28
332 + 0,00	345 + 5,00	LE	Pista marginal direita	Canteiro entre marginal direita e pista duplicada direita	265,00	1,000	1,00	4,46	1.182,47
345 + 15,00	402 + 10,00	LE	Pista marginal direita	Canteiro entre marginal direita e pista duplicada direita	1135,00	1,000	1,00	6,66	7.564,58
TOTAL (m²):							40895 - SEMEADURA MANUAL		93.162,36

Tabela 45. Dados de entrada para barreira de siltagem.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - BARREIRA DE SILTAGEM					
NOTA DE SERVIÇO DE BARREIRA DE SILTAGEM COM ESCORAS DE EUCALIPTO					
ESTACA	LADO	RAMO	EXTENSÃO (m)	DISPOSITIVO	OBSERVAÇÕES
GO-210					
180+14,00	LE	Montante - Marginal Esquerda	30,00	BSTC Ø 1,00 (GROTA)	
231+13,50	LE	Montante - Marginal Esquerda	30,00	BTTC Ø 1,50 (GROTA)	
288+5,65	LE	Montante - Marginal Esquerda	30,00	BTTC Ø 1,20 (GROTA)	
403+17,50	LE	Montante - Marginal Esquerda	30,00	BSTC Ø 1,00 (GROTA)	
39+4,00	LE	Montante - Duplicação Pista Esquerda	30,00	BSTC Ø 1,20 (GROTA)	
61+11,00	LD	Jusante - Duplicação Pista Direita	30,00	BSTC Ø 1,00 (GROTA)	
247+6,60	LD	Jusante - Marginal Direita	30,00	BTTC Ø 1,50 (GROTA)	
507+5,00	LD	Jusante - Ramo 500 - Interseção	30,00	BTTC Ø 1,20 (GROTA)	
34+0,00	LD	Jusante - Contorno - LD	30,00	BSTC Ø 1,00 (GROTA)	
39+3,00	LD	Jusante - Duplicação Pista Direita	30,00	BSTC Ø 1,20 (GROTA)	
TOTAL (m):					
42041DERES - BARREIRA DE SILTAGEM COM ESCORAS DE EUCALIPTO, DIÂM. 0,10M E A ALTURA 1,60M, ESPAÇADAS A CADA 2,0 M, 1 REAPROVEITAMENTO					300,00

Tabela 46. Resumo do memorial de cálculo.

RESUMO DA MEMÓRIA DE CÁLCULO			
RODOVIA:	GO-210		
SUBTRECHO:	PERÍMETRO URBANO RIO VERDE / TREVO GO-174 E VIAS MARGINAIS		
EXTENSÃO:	6,50 km		
CÓDIGO	TIPO	UNIDADE	QUANTIDADE
40895	SEMEADURA MANUAL PARA PROTEÇÃO DE TALUDES DE CORTE E ATERRO	m²	13.447,90
40895	SEMEADURA MANUAL PARA PROTEÇÃO DE ÁREAS DE USO DE OBRAS	m²	122.544,14
40880	CONFORMAÇÃO DE TALUDE	m²	13.447,90
40865	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m²	93.162,36
42041DERES	BARREIRA DE SILTAGEM COM ESCORAS DE EUCALIPTO, DIÂM. 0,10M E A ALTURA 1,60M, ESPAÇADAS A CADA 2,0 M, 1 REAPROVEITAMENTO	m	300,00

13 ESPECIFICAÇÕES GOINFRA

As especificações recomendadas pela GOINFRA, em conjunto com o Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR/DNIT), pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e outras referências técnicas devem ser rigorosamente seguidas durante a realização das obras.

TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
Projeto Rodoviário	GOINFRA - IP-17-2018/002	Definir e especificar os serviços constantes do Projeto de Proteção Ambiental, nos Projetos de Engenharia Rodoviária da GOINFRA, através da elaboração dos estudos ambientais concernentes à área de influência do empreendimento proposto e através dos projetos ambientais que identificam, detalham, quantificam e orçamentam às medidas preventivas e corretivas de proteção ambiental dos meios físico, biótico e antrópico afetados ou impactados pelas atividades rodoviárias, que serão geradas pelas obras de construção planejadas, incluindo-se a reabilitação ou recuperação do passivo ambiental.
	GOINFRA – IP-09-2018/001	Definir e especificar os serviços constantes do Projeto de Terraplenagem, nos Projetos de Engenharia Rodoviária da GOINFRA, estabelecendo as metodologias, procedimentos e formas de apresentação a serem seguidos, para Projeto Básico e Projeto Executivo.
Obras Complementares	GOINFRA – ES - OC 002/2019	Estabelecer a sistemática a ser utilizada na implantação da cobertura vegetal de áreas de declividade acentuada (taludes de cortes e aterros) e de áreas planas ou de pouca declividade (caixas de empréstimo, bota-foras e áreas de jazidas de solos), objetivando sua reabilitação ambiental e, em especial, o combate ao processo erosivo dos solos.
Terraplenagem	GOINFRA – ES - T 001/2019	Defini os Serviços Preliminares, que são operações necessárias que objetivem limpar a área a ser ocupada pelo corpo estradal, locais de empréstimos e ocorrências de materiais de construção, de vegetação de qualquer porte,

TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
Pavimentação		obstruções naturais ou artificiais, resguardando aquelas para reservação ambiental (natureza) ou mesmo histórica.
	GOINFRA – ES - T 002/2019	Dispõe sobre a camada de base e sub-base estabilizada granulometricamente.
	GOINFRA – ES - T 003/2019	Dispõe sobre o corte realizado no processo de terraplenagem.
	GOINFRA – ES - T 004/2019	Dispõe sobre os empréstimos que se destinam a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.
	GOINFRA – ES - T 005/2019	Dispõe sobre os aterros são segmentos de rodovia, cuja implantação requer o depósito de materiais, proveniente de cortes ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (“off-sets”), que definem o corpo estradal.
Pavimentação	GOINFRA IG 001/2019	Dispõe sobre as informações e recomendações para o projeto de pavimentação.
	GOINFRA ES-PAV 001/2019	Dispões sobre a regularização do subleito no projeto de pavimentação.
	GOINFRA ES-PAV 002/2019	Dispõe sobre a sub-base e base estabilizada granulometricamente com ou sem mistura.
	GOINFRA ES-PAV 007/2019	Dispõe sobre a imprimação asfáltica.
	GOINFRA ES-PAV 008/2019	Dispõe sobre a pintura de ligação.
Drenagem	DNIT 030/2004	Dispõe sobre os dispositivos de drenagem pluvial.
	DNIT 022/2006	Dispõe sobre a sistemática a ser adotada na execução de dissipadores de energia.

TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	DNIT 020/2006	Dispões sobre a sistemática a ser adotada na execução de meios-fios e guias de drenagem.
	DNIT 018/2006	Dispões sobre a sistemática a ser adotada na execução de sarjetas e valetas de drenagem destinadas a conduzir as águas que incidem sobre o corpo estradal.
	DNIT 023/2006	Dispõe sobre a sistemática recomendada para a construção de bueiros tubulares de concreto em rodovias.
	DNIT 027/2004	Dispõe sobre a sistemática a ser adotada na demolição e remoção de dispositivos de concreto, simples ou armado, inclusive tubulações.
Sinalização	SIN 001/19	Dispões sobre a sistemática empregada na execução de serviços de sinalização horizontal em rodovias estaduais.
	SIN 002/19	Dispões sobre a sistemática empregada na execução de serviços de sinalização vertical em rodovias estaduais.

14 TIPOLOGIAS DE LICENÇAS EM ACORDO COM A LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No que se refere ao projeto rodoviário em análise, observa-se que a Lei Estadual nº 20.694/2019, que dispõe sobre normas gerais para o licenciamento ambiental no Estado de Goiás, estabelece em seu texto legal a possibilidade de dispensa de licenciamento ambiental para determinadas atividades.

De acordo com a referida legislação, estão não sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos enquadrados na seguinte condição:

“IV – melhoria e manutenção de estradas já existentes, inclusive obras de drenagem de águas pluviais, desde que no mesmo traçado da estrada original.”
(Lei Estadual nº 20.694/2019).

Dessa forma, considerando as características do empreendimento analisado, verifica-se que há respaldo legal para o requerimento da Declaração de Inexigibilidade de Licenciamento Ambiental junto ao órgão ambiental competente. Essa declaração possui validade variável entre 1 (um) e 5 (cinco) anos, conforme estabelecido pelo órgão licenciador.

Entretanto, é importante destacar que a concessão da Declaração de Inexigibilidade de Licenciamento Ambiental não exime o empreendedor da necessidade de obtenção de outras autorizações ambientais eventualmente aplicáveis, tais como autorizações para supressão de vegetação, outorga de direito de uso de recursos hídricos ou demais anuências exigidas pela legislação ambiental vigente.

A solicitação da declaração de inexigibilidade, bem como de outras autorizações e licenças ambientais, poderá ser realizada por meio do Sistema IPÊ, plataforma eletrônica disponibilizada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO) para a gestão dos processos de licenciamento e autorizações ambientais.

A Tabela 47 apresenta as principais autorizações, licenças e programas ambientais que poderão ser necessários em função das características do empreendimento.

Tabela 47. Autorizações, Licenças e Programas Ambientais.

LICENÇA/ PROGRAMA	FASE
Declaração de Inexigibilidade de Licenciamento Ambiental	Planejamento
Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica	Planejamento
Outorga de Direito de uso de Recursos Hídricos	Planejamento
Autorização de Supressão Vegetal	Planejamento/Implantação
Anuência do Órgão Gestor de Unidade de Conservação	Planejamento
Programa de Gestão Ambiental	Planejamento/Implantação/Operação
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Implantação
Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego	Implantação/Operação
Programa de Monitoramento de Ruídos	Implantação/Operação
Programa de Monitoramento de Qualidade da Água	Implantação/Operação
Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar	Implantação/Operação
Programa de Controle da Supressão da Vegetação	Implantação
Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna	Operação
Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna	Implantação
Programa de Comunicação Social	Planejamento/Implantação/Operação
Programa de Desapropriação	Planejamento/Implantação

De forma complementar, apresenta-se na tabela a seguir um exemplo de cronograma simplificado para a implementação dos principais aspectos relacionados à gestão ambiental do empreendimento:

Tabela 48. Cronograma Planejamento Gestão Ambiental.

ATIVIDADES	Fase		
	Planejamento	Implementação	Operação
Declaração de Inexigibilidade de Licenciamento Ambiental			
Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica			
Outorga de Direito de uso de Recursos Hídricos			
Autorização de Supressão Vegetal			
Anuência do Órgão Gestor de Unidade de Conservação			
Programa de Gestão Ambiental			

ATIVIDADES	Fase		
	Planejamento	Implementação	Operação
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos			
Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego			
Programa de Monitoramento de Ruídos			
Programa de Monitoramento de Qualidade da Água			
Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar			
Programa de Controle da Supressão da Vegetação			
Programa de Monitoramento do Atropelamento de Fauna			
Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna			
Programa de Comunicação Social			
Programa de Desapropriação			

Cabe salientar que a renovação das autorizações e licenças ambientais deverá ser solicitada com antecedência em relação à data de expiração, conforme estabelecido pelo órgão ambiental competente. Nesse sentido, recomenda-se a elaboração de cronogramas de controle e atualização das licenças, a fim de garantir que o empreendimento permaneça em conformidade com suas obrigações legais durante todas as fases de execução.

Adicionalmente, destaca-se que os estudos ambientais específicos e seus respectivos prazos de apresentação serão definidos pelo órgão ambiental responsável pelo processo administrativo. Assim, as informações apresentadas neste documento correspondem a um panorama geral baseado na legislação ambiental vigente no Estado de Goiás, podendo ser complementadas por outras exigências estabelecidas no decorrer do processo.

Outras normas e regulamentações ambientais aplicáveis poderão ser consideradas conforme a natureza das intervenções previstas, incluindo legislações federais, estaduais e municipais relacionadas à gestão ambiental, recursos hídricos, vegetação nativa e proteção da fauna.

15 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

15.1 COMPONENTES AMBIENTAIS

DIEGLES SIMÕES DE TOLEDO PEREIRA, responsável pelo VOLUME 3D – COMPONENTES AMBIENTAIS, e a empresa CONSÓRCIO SOLUÇÃO DPJ aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng. DIEGLES SIMÕES DE TOLEDO PEREIRA, declaramos que acompanhamos todos os componentes ambientais e levantamentos ambientais existentes apresentado no Componente Ambiental, que esses levantamentos foram realizados obedecendo rigorosamente às normas técnicas e instruções de projetos (IP-17) em vigor e que assumimos total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Diegles Simões de Toledo Pereira
Responsável Técnico do Projeto
CPF Nº 045.906.876-82

Diegles Simões de Toledo Pereira
Responsável Técnico
Componente Ambiental
CPF Nº 045.906.876-82

16 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

01/05/2026, 13:23

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020260132014

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás



1. Responsável Técnico(a)	
DIEGLES SIMOES DE TOLEDO PEREIRA	RNP: 1403400903
Título profissional: Engenheiro Civil,	Registro: 85665/D-MG
Empresa contratada: CONSÓRCIO SOLUÇÃO DPJ - Registro CREA-GO: 40715	
2. Dados do Contrato	
Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA	CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20	Bairro: Vila Santa Maria -
Quadra: N/A Lote: N/A	Conjunto Caiçara
Complemento: esq. c/ BR-153, km 3	Cidade: Goiânia-GO
E-Mail:	Fone: (62)26540000
Contrato: 133/2025	Celebrado em: 25/09/2025
	Valor Obra/Serviço R\$: 54.860.710,19
	Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável	
3. Dados da Obra/Serviço	
Rodovia GO-210, Nº S/N	Bairro: DIVERSOS
Quadra: N/A Lote: N/A	Cidade: Rio Verde-GO
Data de Início: 30/01/2026	Previsão término: 30/05/2026
Finalidade: Infra-estrutura	Coordenadas Geográficas: -17.763643,-50.926267
Proprietário(a): AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA	CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06
E-Mail:	Fone: (62) 26540000
	Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público
4. Atividade Técnica	
ATUACAO	Quantidade
ESTUDO TOPOGRAFIA	16,97
ESTUDO TRAFEGO	16,97
ESTUDO HIDROLOGIA	16,97
PROJETO GEOLOGIA	16,97
PROJETO TERRAPLENAGEM	16,97
PROJETO DRENAGEM	16,97
PROJETO SINALIZACAO	16,97
PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TRANSPORTES	16,97
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	16,97
PROJETO BUEIRO	16,97
ESTUDO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM MEIO AMBIEN TE	16,97
PROJETO SERVICOS GERAIS	16,97
PROJETO PAVIMENTACAO DE CONCRETO	6,50
PROJETO PAVIMENTACAO ASFÁLTICA	10,47
PROJETO PAISAGISMO URBANO	16,97
PROJETO MEIO AMBIENTE	16,97
SUPERVISAO OU COORDENACAO	Quantidade
ESTUDO TOPOGRAFIA	16,97
ESTUDO TRAFEGO	16,97
ESTUDO HIDROLOGIA	16,97
PROJETO TERRAPLENAGEM	16,97
PROJETO DRENAGEM	16,97
PROJETO SINALIZACAO	16,97
PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TRANSPORTES	16,97
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	16,97
PROJETO BUEIRO	16,97
ESTUDO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM MEIO AMBIEN TE	16,97
PROJETO SERVICOS GERAIS	16,97
PROJETO PAVIMENTACAO DE CONCRETO	6,50
PROJETO PAVIMENTACAO ASFÁLTICA	10,47
PROJETO PAISAGISMO URBANO	16,97
PROJETO MEIO AMBIENTE	16,97
PROJETO GEOLOGIA	16,97
<p><i>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</i></p> <p><i>Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART</i></p>	
5. Observações	
ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE REMANESCENTE DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA GO-210 E DE PAVIMENTAÇÃO DE VIAS MARGINAIS À RODOVIA, EM RIO VERDE COM EXTENSÃO DE 6,50 KM DE DUPLICAÇÃO E 10,47 KM DE VIAS MARGINAIS.	
6. Declarações	
Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.	
7. Entidade de Classe	9. Informações
NENHUMA	- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea.org.br .

https://www3.crea-go.org.br/art/1025funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020260132014

1/2

01/05/2026, 13:23

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

<p>8. Assinaturas</p> <p>Declaro serem verdadeiras as informações acima</p> <p>Local _____ de _____ de _____</p> <p>_____ Data _____</p> <p>DIEGLES SIMOES DE TOLEDO PEREIRA:04590687682</p> <p><small>Assinado de forma digital por DIEGLES SIMOES DE TOLEDO PEREIRA 04590687682 DN: c=BR, ou=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTUM IPIGA v5, ou=27005148000125, ou=VIADECOINFRA, ou=Certificado PF A V, cn=DIEGLES SIMOES DE TOLEDO PEREIRA 04590687682, Date: 2026.05.01 13:24:47 -0300'</small></p> <p>DIEGLES SIMOES DE TOLEDO PEREIRA - CPF: 045.906.876-82</p> <p>AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06</p>		<p>- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.</p>  <p>www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200</p> 					
Valor da ART: 285,59	Registrada em 30/04/2026	Valor Pago R\$ 285,59	Nosso Numero 28320690126130521	Situação Registrada/OK		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020260132014

2/2

17 TERMO DE ENCERRAMENTO

O Consórcio Solução DPJ apresenta à Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA o encerramento do presente documento, **Volume 3D – Componentes Ambientais**, composto por 229 (duzentos e vinte e nove) páginas, incluindo esta, numeradas em ordem sequencial crescente, no qual se destina a elaboração de Projeto Executivo de engenharia para execução de remanescente da obra de Duplicação da GO-210 e de Pavimentação de vias marginais à Rodovia, em Rio Verde, com extensão de 6,5 quilômetros.