

ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA
Agência Goiana de Infraestrutura e Transporte - GOINFRA

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA
DUPLICAÇÃO DA RODOVIA GO-210**

RODOVIA : GO-210
TRECHO : Perímetro Urbano de Rio Verde – Trevo GO-174
EXTENSÃO : 6,50 km
CÓDIGO SRE : 210EGO0485
LOTE : Único

VOLUME 5 – ESTUDOS AMBIENTAIS

MAIO/2023

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
1.1. DADOS.....	4
1.2. INFORMAÇÕES SOBRE O CONTRATO	4
2. COMPONENTE AMBIENTAL	6
2.1. INTRODUÇÃO	6
2.2. MAPA DE SITUAÇÃO	7
2.3. ESTUDOS AMBIENTAIS.....	8
2.4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	10
2.5. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....	12
2.6. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO	35
2.7. CADASTRO AMBIENTAL.....	44
3. PROJETO AMBIENTAL.....	46
3.1. INTRODUÇÃO	46
3.2. MEDIDAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	46
3.3. DIAGRAMA UNIFILAR DAS ÁREAS DE RECOMPOSIÇÃO VEGETAL.....	53
3.4. SELEÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS PARA REVEGETAÇÃO.....	55
3.5. REVEGETAÇÃO	55
3.6. TÉCNICAS DE PLANTIO RECOMENDADAS	55
4. DESENHOS E TEXTOS ELUCIDATIVOS.....	58
5. ANEXOS	61
5.1. ART DOS PROFISSIONAIS	61
5.2. DECLARAÇÕES	62
6. TERMO DE ENCERRAMENTO	64

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da área de Influência Direta - AID	11
Figura 2 - Caracterização do clima- Classificação de Wladimir Koppen- Brasil.....	13
Figura 3 - Distribuição das Regiões Hidrográficas em Goiás e Distrito Federal (CNRH, 2003).	15
Figura 4 - Mapa Geológico	18
Figura 5 - Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná em Goiás	20
Figura 6 – Arcaboço Tectono- Estratigráfico de Goiás.....	21
Figura 7 - Mapa Geomorfológico	24
Figura 8 - Mapa Pedológico	26
Figura 9 - Distribuição dos Domínios Aquíferos Profundos em Goiás	28
Figura 10 - Mapa Hidrogeológico.....	30
Figura 11 - Mapa Uso do solo.....	33
Figura 12 - Abastecimento de Água em Rio Verde	39
Figura 13 - Esgotamento Sanitário em Rio Verde	40
Figura 14 - Mapa uso do solo	43
Figura 15 - Seção Transversal Média (STM)	46
Figura 16 - Ilustrações de Plantio.....	58
Figura 17 - Ilustrações de Recuperação de Área de Empréstimo	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Precipitação mensal média	13
Tabela 2-Detalhamento da geomorfologia da área.	23
Tabela 3 - Relação de espécies vegetais.....	37
Tabela 4 - Lista das espécies encontradas no trecho	37
Tabela 5 - IDH de Rio Verde.....	40
Tabela 6 - Áreas de Taludes de Corte e Aterro.....	47
Tabela 7 – Área de semeadura de caixas de empréstimos.....	50
Tabela 8 - Áreas de Semeadura (Canteiro de Obras).....	50
Tabela 9 - Áreas de Enleivamento (Interseções)	51
Tabela 10 - Relação de espécies vegetais.....	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Áreas de uso.....	9
Quadro 2 - Cadastro Posto Pluviométrico - ANA.....	16
Quadro 3 - Resumo de Quantidades	52

1. APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

Apresentamos o **Volume 5 - Estudos Ambientais**, que faz parte integrante do Projeto Executivo de Engenharia para Duplicação, incluindo a reabilitação e adequação da pista existente, da Rodovia: GO - 210, Trecho: Perímetro Urbano Rio Verde/ Trevo GO-174 (sentido Montividiu), elaborado pela **RUDRA ENGENHARIA LTDA**.

O Projeto de Engenharia para as Obras de Implantação e Pavimentação na Fase de Projeto Básico, em seus diversos volumes, é apresentado com a seguinte composição:

- **Volume 1 - Relatório do Projeto:** editado em formato A4, contém basicamente uma sinopse de cada estudo e projeto, as soluções, os resultados obtidos, os quantitativos, ele destina-se ao uso de técnicos que queiram ter um conhecimento geral do projeto e as firmas construtoras interessadas na licitação da obra, razão por que ele reúne todos os elementos que sejam de interesse para a concorrência e construção;
- **Volume 2 - Projetos Executivos:** em formato A3, apresenta os quantitativos dos serviços, as plantas, desenhos, croquis e listagens de serviços necessários para a implantação das obras e perfeita compreensão dos serviços a executar;
- **Volume 3A - Notas de Serviço e Volume de Terraplenagem:** editado em formato A4, contém os dados Planialtimétricos do terreno e de projeto necessárias à execução da obra, inclusive com a cubagem dos movimentos de terra;
- **Volume 3B - Estudos Geotécnicos:** editado em formato A4, contém os boletins de sondagem e os resultados dos ensaios de laboratório realizados com os materiais do subleito, base, sub-base, dos empréstimos e das ocorrências de materiais para pavimentação, com suas respectivas análises;
- **Volume 3C - Levantamentos Especiais:** editado em formato A4, contém o Levantamento Visual Contínuo (LVC); Deflectometria e Índice de Irregularidade (IRI), com suas respectivas análises;
- **Volume 4 - Orçamento e Planejamento:** editado em formato A4, contém os quantitativos dos serviços propostos, as composições pertinentes a cada serviço, cronograma físico e financeiro, relação do equipamento mínimo e relação do pessoal necessário, permitindo dessa forma, explicitar os valores estimados para execução da obra;
- **Volume 5 - Estudos Ambientais:** editado em formato A4, contém os levantamentos ambientais, as medidas de proteção ambiental com seus respectivos quantitativos.

1.1. DADOS

- **Rodovia:** GO - 210
- **Trecho:** Perímetro Urbano de Rio Verde/ Trevo GO-174 (sentido Montividiu)
- **Extensão Restauração:** 6,5 km
- **Extensão Implantação:** 6,5 km

1.2. INFORMAÇÕES SOBRE O CONTRATO

- **Supervisão e Fiscalização:** GOINFRA
- **Elaboração:** Rudra Engenharia Ltda.

2. COMPONENTE AMBIENTAL

2. COMPONENTE AMBIENTAL

2.1. INTRODUÇÃO

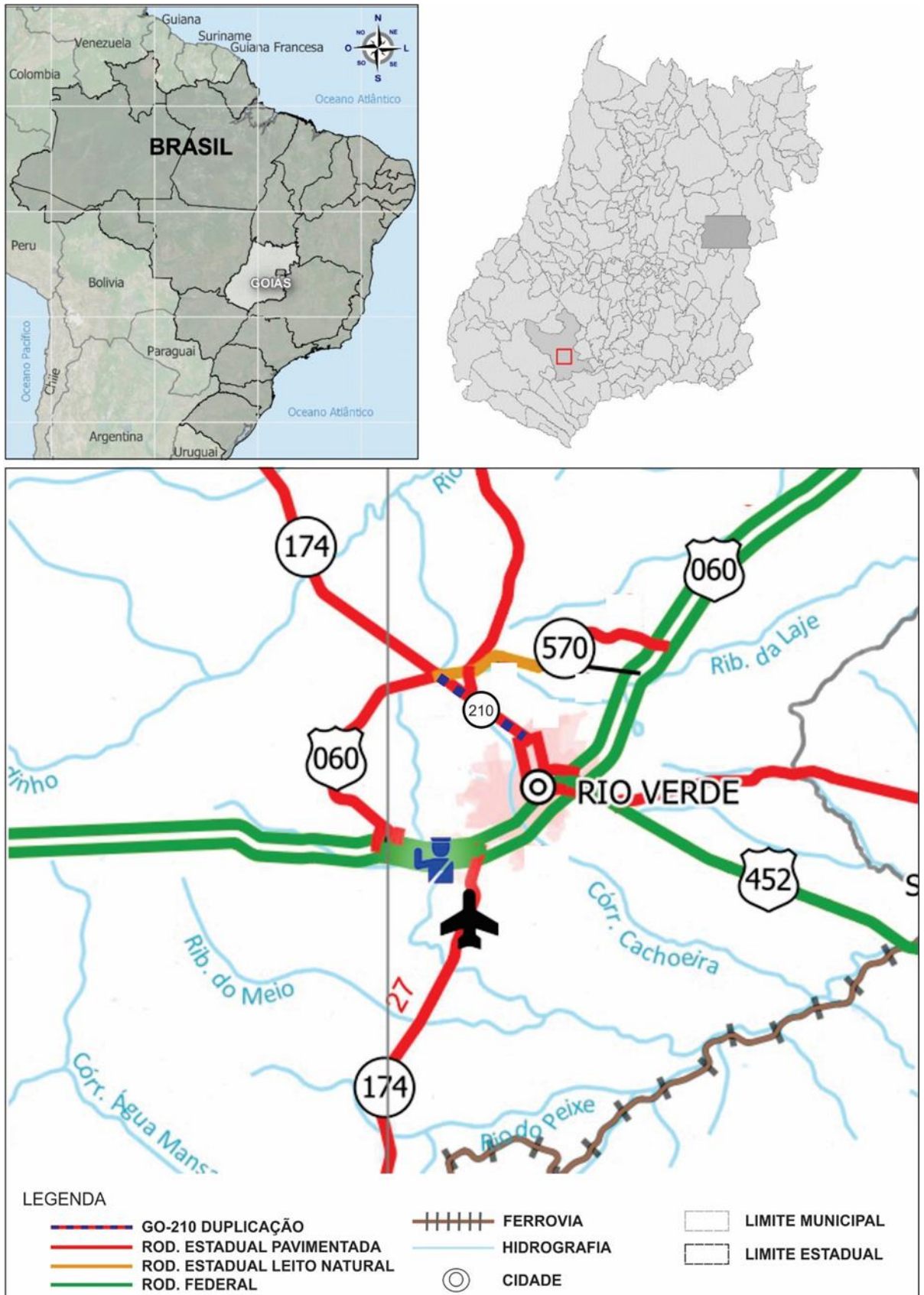
O projeto de proteção ao meio ambiente foi desenvolvido com o objetivo de levantar os principais impactos a serem causados pelas obras junto ao meio ambiente, de forma a definir atividades e ações mitigadoras desses impactos, quantificando-se ao final os serviços de proteção ao meio ambiente.

Medidas que visem a mitigação dos efeitos da construção da rodovia sobre o meio biótico local são de fundamental importância para o empreendimento. O projeto tem por objetivo apresentar o diagnóstico ambiental das áreas a serem influenciadas pela rodovia GO - 210, Trecho: Perímetro Urbano Rio Verde/ Trevo GO-174 (Sentido Montividiu), bem como, identificar e avaliar os impactos ambientais significativos decorrentes do projeto de pavimentação de acordo com as normas e instruções definidas pelo corpo normativo ambiental da GOINFRA.

Em conformidade com esta documentação, o componente ambiental é constituído de:

- Estudos ambientais e
- Projeto ambiental.

2.2. MAPA DE SITUAÇÃO



2.3. ESTUDOS AMBIENTAIS

2.3.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

➤ Aspectos Regionais e Objetivos

A pavimentação desta rodovia constitui-se num importante elemento na capitalização da economia, influenciando de forma marcante a cadeia produtiva, bem como, irá reduzir o tempo de viagem, trazer mais segurança para os que nela trafegam e trazer mais desenvolvimento para a região.

O trecho em questão será duplicado e restaurado. O estudo de traçado foi apresentado a GOINFRA e foi aprovado.

a- Identificação da Rodovia

Dados:

- **Rodovia:** GO - 210
- **Trecho:** Perímetro Urbano Rio Verde/ Trevo GO-174 (Sentido Montividiu)
- **Extensão Restauração:** 6,5 km
- **Extensão Implantação:** 6,5 km

Localização Geográfica

O trecho em questão localiza-se na região centro-oeste do Estado de Goiás, entre os paralelos 17°45'48,15" S e 17°43'42,07" S e os meridianos 50°55'38,23" O e 50°58'35,45" O.

➤ Acesso

O acesso ao Trecho saindo de Goiânia pode ser feito pela rodovia BR-060 percorrendo uma distância de 232,2 km.

b- Descrição do Projeto

O projeto consiste na duplicação de 6,5 km e restauração de 6,5 km da rodovia GO - 210.

A rodovia está classificada como rodovia de Classe IA. A pavimentação está projetada para ser executada com concreto nas pistas de rolamento, nos acostamentos e retornos.

O presente projeto prevê a execução de pavimentação, construção de dispositivos de drenagem, sinalização e obras complementares.

As principais características geométricas da **rodovia existente** são:

- Largura da pista de rolamento: 7,0 m (2 faixas de tráfego com 3,50m cada);
- Largura do acostamento: 1,0 m
- Inclinação transversal: -3,00%;
- Velocidade diretriz: 80,0 km/h.

As principais características geométricas **da rodovia projetada** são:

- Largura da pista de rolamento: 7,2 m (2 faixas de tráfego com 3,60 m cada);
- Largura das 3ª faixas: 3,60 m;
- Largura do acostamento: 2,5 m;
- Largura total da plataforma de terraplenagem tipo: 11,90 m
- Largura total da plataforma de terraplenagem com retornos: 15,50 m
- Inclinação transversal: -3,00%;
- Velocidade diretriz: 100,0 km/h.

c- Possíveis áreas de uso e lotes de Construção

As possíveis áreas de uso indicadas no projeto, tais como: Canteiro, Jazidas, Caixas de empréstimo concentradas e empréstimos laterais estão localizadas conforme quadro abaixo. Possível areal e pedreira pesquisados são comerciais. Todas as ocorrências estão fora de APP's.

Quadro 1 - Áreas de uso

ÁREAS DE USO				
OCORRÊNCIAS	ESTACA	COORDENADAS		DISTANCIA AO EIXO
		X	Y	
CANTEIRO DE OBRA/USINA	187+00,00	501.691	8.038.200	0,04 km (LD)
AREAL (SETA MINERAÇÃO)	00+00,00	549.803	7.890.332	189,20 km
PEDREIRA 01(Pedreira Rio Verde Fortaleza)	00+0,00	531.657	8.023.475	28,60 km(LD)
CX DE EMPRESTIMO CONC. 01	172+00,00	502.021	8.037.089	4,5 km (LE)

d- Identificação da área de Influência Direta (AID)

➤ Área de Influência

A delimitação da Área de Influência de uma determinada atividade constitui-se em um dos requisitos para a avaliação de impactos ambientais e base fundamental para a condução dos processos de amostragem e coleta de dados, necessários ao diagnóstico e prognósticos ambientais.

Para esse trabalho foi definida a área de influência direta. Consideramos os impactos provenientes das atividades do empreendimento sobre os recursos naturais (fauna, flora, recursos hídricos) e sobre os fatores socioeconômicos (população beneficiada, vias de acesso, turismo, infraestrutura urbana, etc.).

➤ Área de Influência Direta - AID

A Área de Influência Direta é definida como aquela onde as obras são realizadas, envolvendo toda a faixa de domínio e as áreas impactadas e modificadas mesmo estando fora dela, tais como as usadas para extração de materiais de construção (empréstimos, cascalheiras, pedreiras e areais), para construção de caminhos de serviço, bem como para a implantação de desvios de tráfego provisórios ou permanentes.

Também estão incluídas na AID aquelas usadas para acampamentos e oficinas das construtoras, bem como usinas misturadoras de solos e/ou de asfalto, se tais usinas forem usadas nas obras. Como consequência, pertence a AID todos os espaços físicos – e, portanto, ambientes – atingidos pelas atividades voltadas à implantação e pavimentação da rodovia.

Atualmente a rodovia está totalmente implantada e, conseqüentemente, sem grandes impactos pretéritos.

A AID é mais suscetível a receber os impactos decorrentes da execução das obras e das atividades de operação.

2.4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

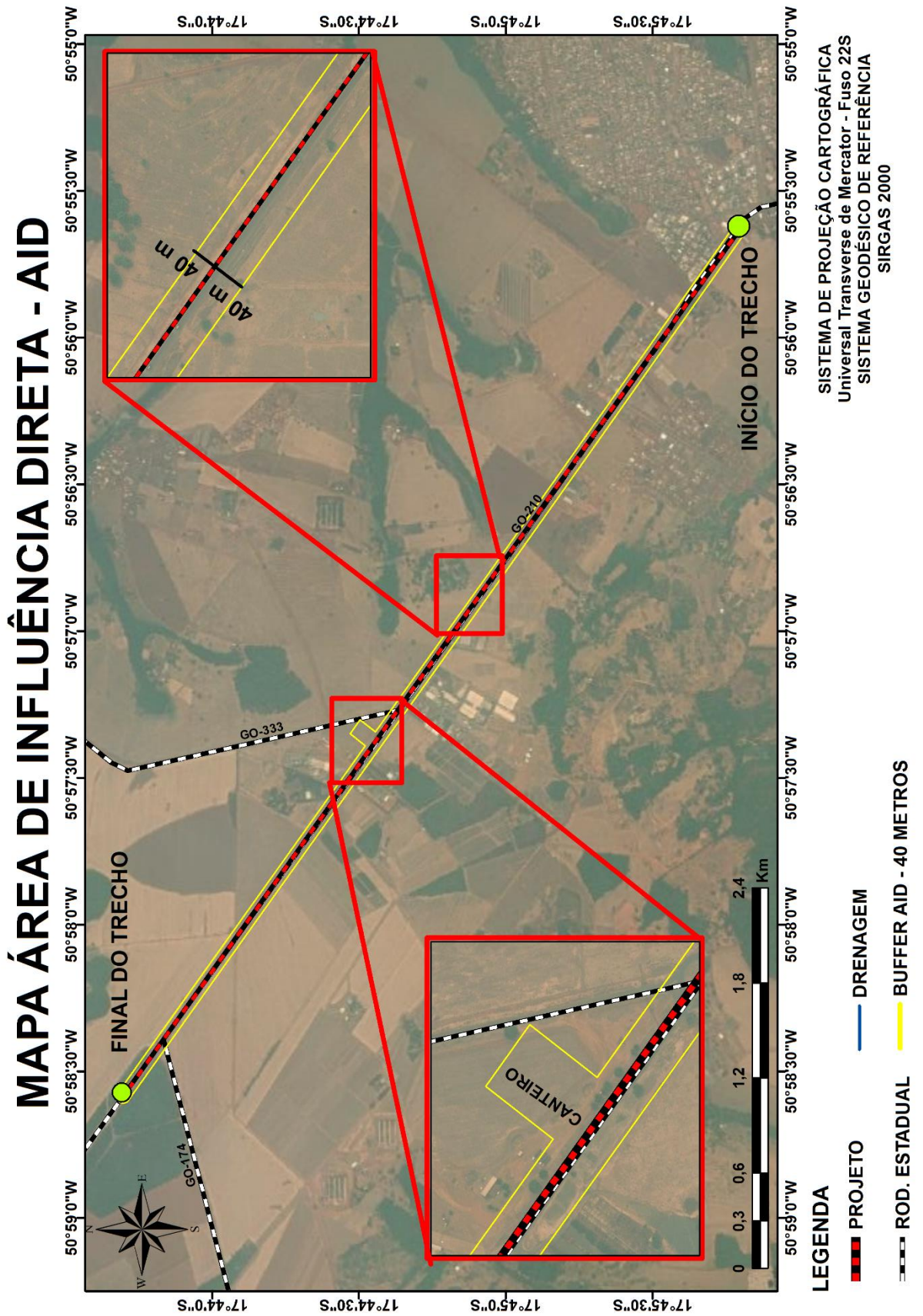
2.4.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (IS 03/2013)

Para a definição da AID consideramos:

- Faixa de Domínio - 80 m (40m para cada lado da pista existente);
- Áreas de uso dos serviços – Canteiro, Jazidas, Caixas de Empréstimo Concentradas estão localizadas próximos ao eixo. Possíveis Areal e Pedreira indicados são comerciais e tem licença de instalação.
- Acessos existentes e projetados - As interseções projetadas estão bem posicionadas e posicionadas dentro da faixa de domínio.
- Áreas contínuas de relevante importância ecológica – As áreas lindeiras a rodovia são bastante antropizados por lavouras e indústrias.
- Apoio logístico - As cidades de Rio Verde e Montividiu são as cidades que dispõem de infraestrutura de apoio como agências bancárias, hotéis, assistência médica, casas comerciais, etc.

O Buffer seguiu a faixa de domínio e nos locais das áreas de uso e caminhos de serviço foram contornados. A partir dos dados acima apresentamos a AID referente ao trecho de acordo com a IS-03.

Figura 1 - Mapa da área de Influência Direta - AID



2.4.2. MUNICÍPIOS ABRANGIDOS

Os estudos ambientais têm por objetivo, a caracterização da situação ambiental da Área de Interesse (AI) nos aspectos físicos, bióticos e antrópicos, de modo que, o resultado seja um diagnóstico ambiental, que contemple a nível preliminar os possíveis impactos ambientais advindos das obras a serem realizadas. No segmento do projeto o município abrangido é: Rio Verde.

2.5. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

2.5.1. TOPOGRAFIA

O trecho em questão é uma duplicação, incluindo a reabilitação e adequação da pista existente, da Rodovia: GO – 210.

O estudo de traçado foi apresentado a GOINFRA e foi aprovado.

O trecho 01 inicia no km 00,00 (estaca 0+0,00) e vai até o km 6,5 (estaca 325+00,00) da rodovia GO-210.

A rodovia tem características técnicas estabelecidas para rodovia Classe IA em região plana com pista de rolamento de 7,2 m e acostamentos de 2,5 m.

Em alguns segmentos foram projetados retornos com três faixas de rolamento para ter acesso as indústria e condomínios. No início e final do trecho foram projetadas interseções.

2.5.2. CLIMA

Para a caracterização do clima da região situada próxima ao segmento rodoviário de interesse, foi utilizada a metodologia adotada por Wladimir Köppen, que leva em consideração a quantidade de precipitações, a temperatura média e a umidade relativa.

Deve-se ressaltar que essa metodologia de classificação, assim como as outras desenvolvidas com a mesma finalidade, diferencia apenas megazonas climáticas, não apresentando suficiente eficiência para variações locais.

Conforme essa classificação de Köppen, resumida na figura a seguir, o clima da área de interesse pode ser classificado como do tipo CWa conforme indicado na figura abaixo.

O clima da região é semi-úmido, de temperaturas elevadas, variando de 24°C a 36°C.

O espaço geográfico Goiano apresenta um regime térmico caracterizado por temperaturas elevadas no verão e amenas à fria no inverno, em decorrência principalmente da latitude, como também, encontra-se, ainda, sob a influência do mEc (massa Equatorial continental), responsável pelo elevado índice de concentração pluviométrica no verão.

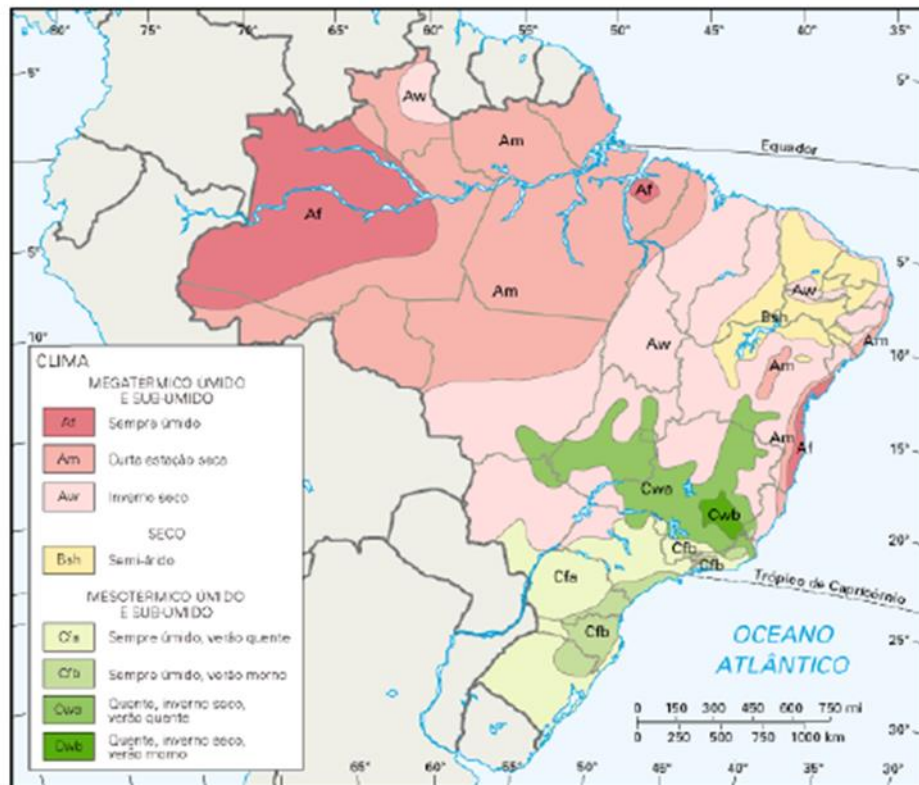
Os meses úmidos (com muita precipitação) são de outubro a março e os meses de estiagem são de abril a setembro, conforme média mensal do posto em Rio Verde desde 1970.

Tabela 1-Precipitação mensal média

Mês	Média mensal (mm)
Janeiro	132,4
Fevereiro	95,6
Março	92,4
Abril	74
Maio	71,2
Junho	29,2
Julho	35,5
Agosto	50,2
Setembro	49
Outubro	95
Novembro	87,8
Dezembro	116,9
Anual	1324

Fonte: INMET

Figura 2 - Caracterização do clima- Classificação de Wladimir Koppen- Brasil



2.5.3. RECURSOS HÍDRICOS

O segmento da Rodovia GO - 210, Trecho: Perímetro Urbano Rio Verde/Trevo GO-174 (Sentido Montividiu), se encontra situado na Região Hidrográfica do Paraná, apresentando sua rede de drenagem em direção a bacia do Rio Paranaíba.

✓ REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARANÁ

A RH do Paraná localiza-se na porção centro-sul do estado, ocupando 145.073,753 km², o que perfaz 41,82%, do somatório da área do estado de Goiás e do Distrito Federal (figura 1.1).

Esta RH é representada, na área de estudo, pelos afluentes goianos da margem direita do Rio Paranaíba. De montante para jusante, destacam-se os seguintes rios: Verdão, São Marcos, Veríssimo, Corumbá, Piracanjuba, Meia Ponte, dos Bois, Claro, Verde, Corrente e Aporé.

Nela, localiza-se, também, uma grande concentração de pequenas massas d'água (represas) formadas a partir da construção de barramentos na área das nascentes, com objetivo de preservação e regularização dos cursos d'água para utilização na dessedentação de animais, irrigação e abastecimento público.

Nesta RH encontra-se instalada a maioria dos parques industriais e atividades de agricultura intensiva, sendo também a mais densamente povoada. O abastecimento público e privado de água é realizado principalmente por derivação de mananciais superficiais, sendo que a maioria das cidades não é servida por um sistema de rede de esgotamento sanitário e estações de tratamento de esgoto.

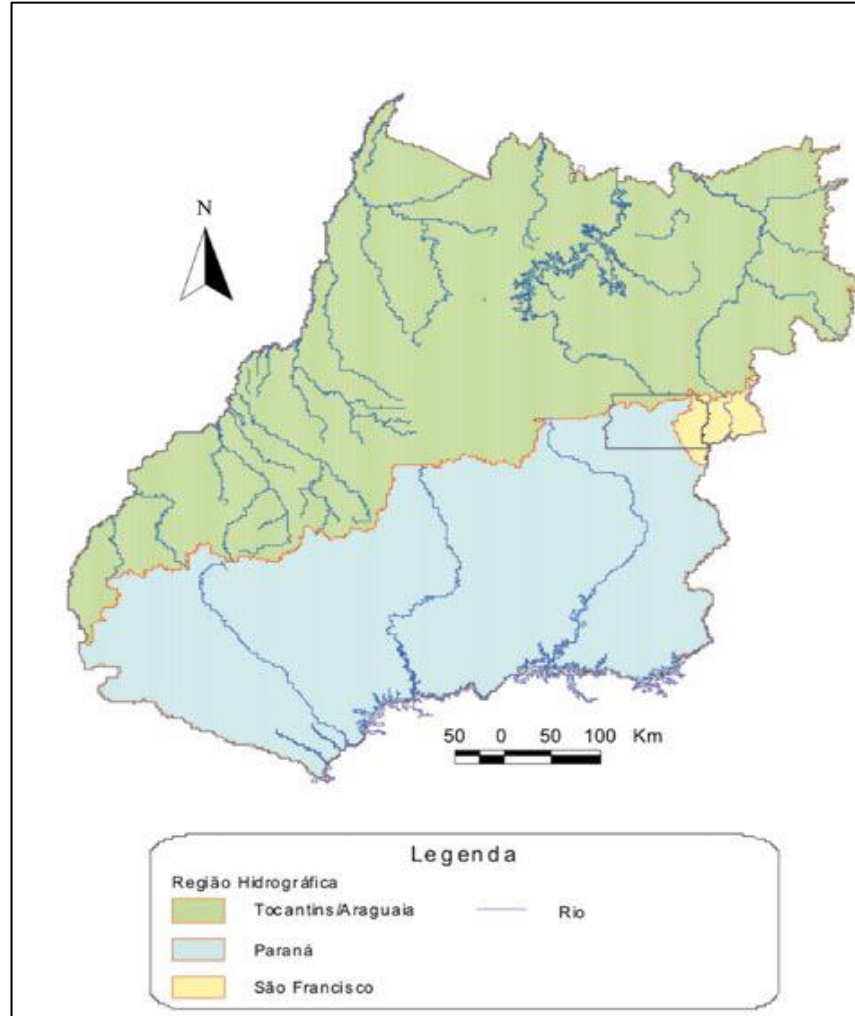
Encontra-se fortemente impactada pela ação antrópica, com atividades de desmatamento, contaminação por poluentes industriais e domésticos, intensa atividade agrícola, instalação de processos erosivos, ocupação desordenada das áreas urbanas, o que propiciou a devastação de grande parte do cerrado pré-existente.

A intensa atividade agropecuária, representada por pastagens plantadas, lavouras de soja, milho, algodão, girassol e cana-de-açúcar, provoca contaminação dos mananciais pelo lançamento de grandes quantidades de insumos e defensivos agrícolas.

Os fragmentos de vegetação natural correspondem a poucos remanescentes em estado primário (Parques Nacional e Estadual, APA's, Florestas Nacionais, RPPN's), porém, em sua maioria, são representados por vegetação secundária com composição florística alterada em função de interferências antrópicas.

Os principais rios da região do trecho, fazem parte da sub-bacia do Rio Verdinho/Verdão, afluente do Rio dos Bois, que compõe a Região Hidrográfica do Paraná.

Figura 3 - Distribuição das Regiões Hidrográficas em Goiás e Distrito Federal (CNRH, 2003)



➤ Pluviometria Regional

Especificamente em relação às chuvas, foram obtidos alguns registros de séries pluviométricas históricas de localidades situadas na região, através da análise do banco de dados do Sistema de Informações Hidrológicas – SIH, da Agência Nacional de Águas – ANA.

A estação pluviométrica definida foi de Montividiu (01751004), com 42 anos de observação com séries completas (1975 a 2020), por apresentar maior proximidade do local de interesse, por possuir uma maior parcela de dados consistidos, por apresentar dados mais recentes e a confiabilidade da fonte. Foram desconsiderados os anos de 1990, 1991, 2015 e 2016 visto que os mesmos possuem falhas de leitura.

A fonte tem validade e o devido reconhecimento pois a ANA é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e responsável pela implementação da gestão dos recursos hídricos brasileiros.

Não foram encontrados postos pluviométricos para os cursos d'água em estudo.

Quadro 2 - Cadastro Posto Pluviométrico- ANA

CADASTRO POSTO PLUVIOMÉTRICO - ANA			
Nome da Estação	MONTIVIDIU		
Estado	GOIÁS		
Município	MONTIVIDIU		
Sub-bacia	RIO PARANAIBA		
Código de Identificação (ANA)	01751004		
Latitude	17 °	21 '	52,00 "
Longitude	51 °	7 '	51,00 "
Data de Instalação	01/09/1974		
Data atual	2022		
Carta topográfica	IBGE - folha SE-22-V-C-VI - MI-2367 - ESC. 1:100.000.		
Região hidrográfica	Sub-bacia RIO PARANAIBA, principal curso d'água Rio Verde Ou Verdão		
Dados Fornecidos	Alturas diárias		
Entidade	ANA	(EM	02/08/2022)
Equipamento	Pluviômetro		

2.5.4. GEOLOGIA

De acordo com o mapa geológico do estado de Goiás, elaborado pela Metago/CPRM/UNB (2000), o segmento encontra-se sobre os sedimentos do Grupo Bauru e Cobertura Arenosa Indiferenciada.

✓ K2vp - Grupo Bauru – Formação Vale do Rio do Peixe

Após a redefinição do Grupo Bauru, Fernandes (1998) propôs a Formação Vale do Rio do Peixe em substituição à Formação Adamantino como porção basal do Grupo Bauru. A unidade tem ampla distribuição em Goiás, ocupando significativas áreas nas regiões sul e sudoeste do estado, abrangendo o Parque Nacional das Emas e os municípios de Rio Verde, Itarumã, Cachoeira Alta, Serranópolis, Caçu e Quirinópolis.

Seu contato ao sul de Amorinópolis, no Gráben do Caiapó, com a Formação Aquidauana é por discordância erosiva (Pena et al., 1975) e com as rochas da Província Alcalina do sul de Goiás é por falha ou discordância. No topo o contato com a Formação Marília é gradacional e, na ausência dessa, está parcialmente coberta por depósitos terciários e quaternários. Sua espessura é variável e Souza Jr. et al. (1983) citam de até 230 m próximo ao Canal de São Simão Pena et al. (1975) e Olivatti, (1980) estimam que em Goiás situa-se entre 150 e 200 m.

A formação é composta por estratos de arenitos cinza-claros, bege ou róseos, maciços, finos a muito finos, as vezes médios, em geral mal selecionados e com estratificação plano-paralela e cruzada subordinada. Os grãos de quartzo são subangulosos e subarredondados e podem estar cimentados por sílica e calcita. Os arenitos basais são em geral mais maciços do que os do topo, mais estratificados. Aos arenitos se intercalam lentes de arenito conglomerático e siltitos areno-argilosos creme arroxeados e rosados. Bolas de argila ocorrem em toda sequência, notadamente na porção superior, bem como orifícios tubiformes, nódulos e esfoliações esferoidais.

As características litológicas e sedimentares da formação permitem interpretá-la como de ambiente flúvio-lacustre. O seu conteúdo fóssilífero consiste em fragmentos de ossos de répteis,

bem como restos de moluscos e artrópodes, moldes de raízes, oogônios de algas caráceas e, possivelmente, tubos de pequenos animais do Cretáceo Superior (Fernandes, 1998).

✓ Qdi - Coberturas Arenosas Indiferenciadas

A unidade reúne todas as coberturas residuais ou transportadas que sustentam terraços, resultam do retrabalhamento de sedimentos arenosos durante o Pleistoceno e relacionadas a superfície de aplainamento Velhas. Ocorrem no sudoeste de Goiás e na região do entorno de Brasília. Sua espessura máxima é inferior a 3 m e consistem de areias, siltes, argilas e eventuais cascalheiras cimentados por óxi-hidróxidos de ferro, mas sem desenvolver lateritos.

- **EVOLUÇÃO GEOTECTÔNICA REGIONAL**

A região de estudo se encontra inserida no contexto geotectônico das Bacias Sedimentares.

- ✓ **Bacias Sedimentares**

Esta unidade geotectônica, caracterizada por bacias intracratônicas, desenvolvidas na Plataforma Sul-Americana após a consolidação das faixas brasileiras (450Ma), é representada pelas bacias do Paraná e Sanfranciscana. A evolução dessas bacias teve início no Eopaleozóico, em condições estáveis. Com a Reativação Sul-Atlântica (Schobbenhaus & Campos, 1984) houve a movimentação tectônica distensiva, com magmatismo e sedimentação associada (Hasui et al., 1975).

- **Bacia do Paraná**

Consiste em uma grande depressão intracratônica, representada por uma área de sedimentação paleo-mesozóica, estabelecida no Neordoviciano e preenchida inicialmente, por um conjunto de sedimentos depositados do Siluriano ao Triássico. Esta sedimentação foi seguida de um pacote superior, vulcano-sedimentar Juro-Cretáceo, ligado à Reativação Sul-Atlântica, que se relaciona com a fragmentação do Gondwana (Hasui et al., 1975; Petri & Fulfaro, 1983; Schobbenhaus & Campos, 1984, Santos et al., 1984).

O seu preenchimento inicia-se a partir da reativação de antigas estruturas do embasamento, geradas durante os processos geotectônicos ligados ao Ciclo Brasileiro, sendo caracterizada por sedimentação marcada por oscilações entre ambientes deposicionais continentais e marinhos, finalizando com uma sedimentação continental.

A evolução deste pacote deposicional é caracterizada por seis grandes sequências tectono-sedimentares, limitadas por discordâncias regionais ordovício-siluriana, devoniana, carbonífera eotriássica, neotriássica, jurássica-eocretácea e neocretácea (Milani et al., 1994).

Em Goiás, estes sedimentos ocorrem no extremo sudoeste do Estado, abrangendo uma área de 2.500m², e é representada por uma sucessão sedimentar predominantemente terrígena, com níveis vulcânicos. De acordo com Milani et al. (1994), a sua parte inferior está representada pelos grupos Rio Ivaí e Paraná (siluro-devoniano), que representam respectivamente a deposição em um rift, seguida por uma margem passiva. Após uma discordância correspondente à Orogenia Caledoniana, depositaram-se em uma sinéclise, os sedimentos fluvioglaciais do Grupo Aquidauana (Permo-carbonífero), seguidos pelos carbonatos e siltitos do Grupo Passa Dois (Permiano a Triássico).

A separação entre a América do Sul e a África começou no início do Cretáceo. Antes disso, no Jurássico, depositaram-se os arenitos eólicos da Formação Botucatu. Os derrames basálticos da Formação Serra Geral correspondem à abertura do rift que separou os dois continentes. Sobre estes basaltos, ainda no Cretáceo, estão os arenitos do Grupo Bauru. Concomitante a esta sedimentação ocorreu a intrusão de corpos ultramáficos alcalinos do sul de Goiás e Alto Paranaíba. Capeando esta sequência de sedimentos, se desenvolveram as coberturas terciárias das formações Cachoeirinha e Araguaia.

Figura 5 - Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná em Goiás

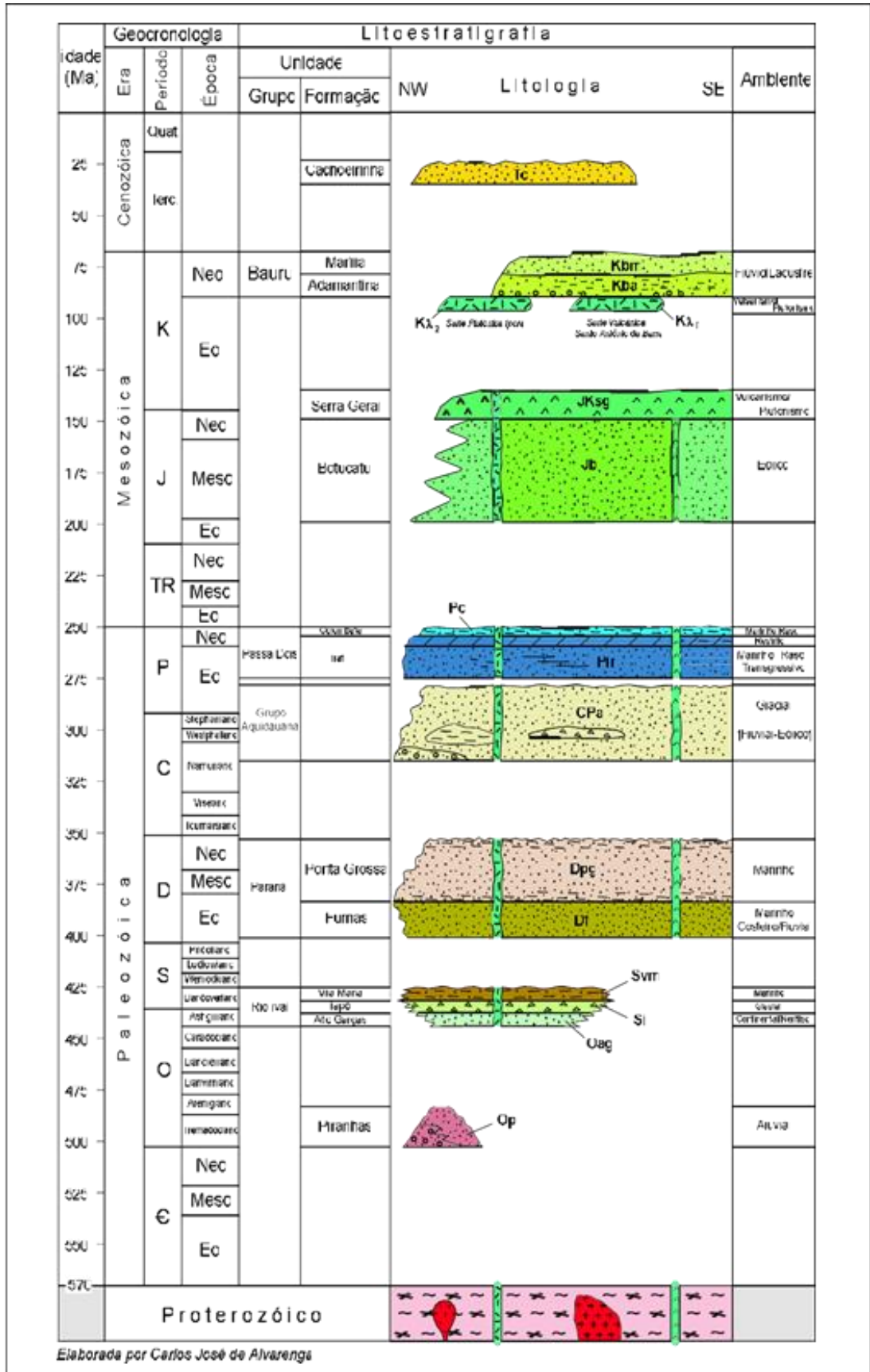


Figura 6 – Arcabouço Tectono- Estratigráfico de Goiás

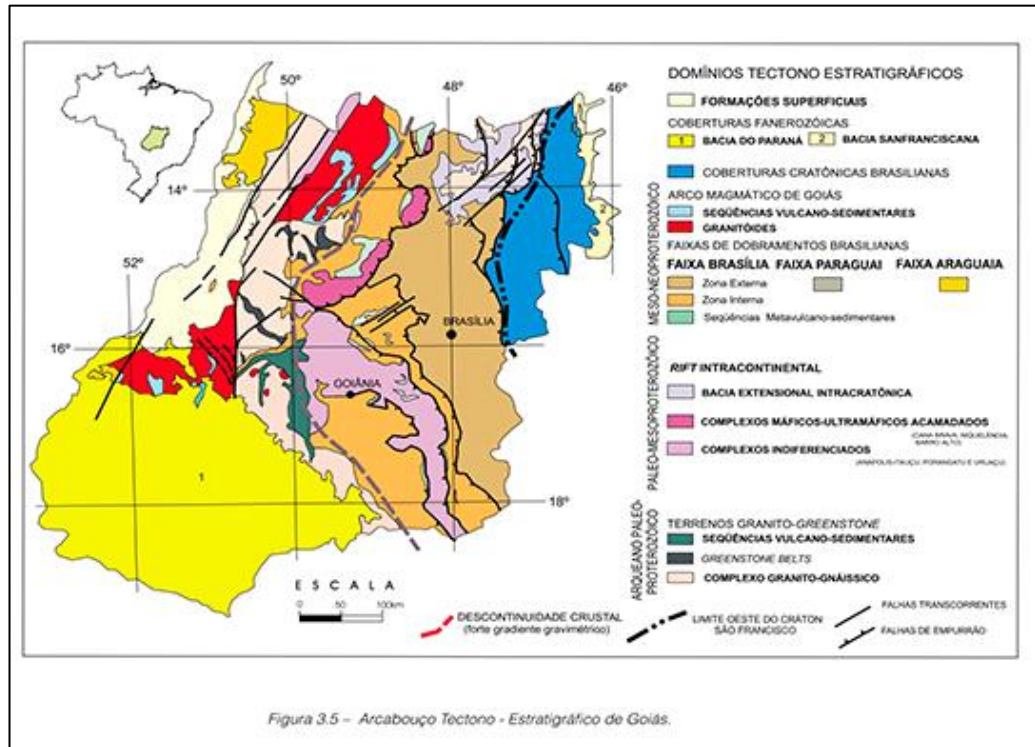


Figura 3.5 – Arcabouço Tectono - Estratigráfico de Goiás.

2.5.5. GEOMORFOLOGIA

Nas últimas décadas a paisagem geomorfológica do cerrado, tem passado por grandes alterações, em decorrência da devastação intensa da flora e da extinção da fauna, para implantação de projetos de urbanização e ampliação de áreas agrícolas, provocando rompimento no equilíbrio dinâmico dos sistemas naturais.

As grandes unidades geomorfológicas da região do Cerrado apresentam características peculiares, em virtude de influências geológicas, climáticas e antrópicas.

Os extensos planaltos como o Planalto Central Goiano, com suas feições geomorfológicas bastante diversificadas, subdividem-se em diferenciados tipos de modelados como: Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba predominado as formas dissecadas contínuas e formas descontínuas e fragmentadas em meio aos corredores deprimidos suavemente dissecados em formas tabulares.

Os Planaltos, Planalto Setentrional da Bacia do Paraná e Planalto em Estruturas Sedimentares Concordantes apresentando duas compartimentações; o elevado distribui – se irregularmente em meio ao rebaixado são residuais de superfícies de aplainamento, conhecidas como “Chapadas”, que apresentam topografia plana e levemente ondulada ou em lombadas, e cobertura de laterita vesicular, pisolítica ou nodular, e de latossolos.

O relevo apresenta áreas serranas, depressões periféricas e interplanálticas resultantes de processos de pediplanação, e vales fluviais alongados, cujas encostas apresentam processos alternados de dissecação e de sedimentação. Os domínios das depressões se concentram ao longo das grandes drenagens como Depressão do Araguaia, Planície do Bananal, Depressão do Tocantins.

A superfície dominante na área de estudo é a de relevo intensamente dissecado em formas planas.

A área situa-se no contexto geomorfológico regional denominado de Planalto Setentrional da Bacia do Paraná.

✓ **Região dos Planaltos Setentrionais da Bacia Sedimentar do Paraná**

Reproduzem conjuntos de relevos de feições complexas, apresentando sulcos adaptados às estruturas, bordas escarpadas em alcantis com reversos em rampas pouco declivosas, geralmente interrompidas por relevos residuais de topos tabulares e, níveis topográficos embutidos na superfície geral dos planaltos. É comum a presença de pavimentos detríticos superficiais recobrimdo as vertentes e de modo geral as formações superficiais são de natureza arenosa, produtos de desagregação do arenito. É importante assinalar que a quantidade de areia desagregada e as formações sedimentares areníticas influenciam no regime dos rios e no escoamento das águas superficiais, pois os topos e as vertentes, nesses terrenos de materiais pouco coesos e muito porosos, absorvem grande parte da água precipitada. Isto permite que as formações superficiais permaneçam neste setor por mais tempo, a menos que o homem intervenha. Estes fatos contribuem também para uma maior regularidade dos regimes dos rios, pois as formações areníticas se comportam como reservatório de água, garantindo a perenização dos mesmos no período de estiagem (Mamede et al., 1993).

✓ **Região dos Planaltos Areníticos - Basálticos Interiores**

Caracterizada por chapadões, planaltos e superfícies rebaixadas, reafeiçoadas por sucessivas reativações e basculamentos cenozóicos que, aliados aos processos exogenéticos, estimularam os processos de erosão superficial, onde ocorrem (em vários níveis) formações superficiais de origem autóctone, alóctones ou remanejadas. É constituída por modelados com feições de relevo bastante homogêneas com formas muito amplas. Mesmo nos modelados de dissecação, esta não é muito acentuada. Quando a superfície de aplanamento conservada é muito extensa, apresenta configuração de “Chapadas”, constituindo dispersores de drenagem, como é o caso do “Chapadão” do Rio Verde. Sobre este modelado ocorrem feições geomorfológicas locais, de aspectos distintos. Trata-se de microformas de relevos “murundus”, associadas à presença de térmitas, típicas das paisagens de lateritas. Os vales do tipo vereda também se destacam na paisagem peculiar do bioma Cerrado. O reverso da superfície do chapadão constitui-se em uma rampa de declives baixos, coalescente com a Superfície do Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná. Esta superfície por sua vez tem caráter interdenudacional e reproduz paisagens muito homogêneas, interrompidas por residuais de topos planos com bordas escarpadas, que fazem parte da unidade Patamares da Serra do Aporé.

As unidades de aplainamento abaixo compreendem o relevo da área da rodovia.

✓ **SUPERFÍCIE REGIONAL DE APLAINAMENTO II-B-RT - SRAIIB - RT**

Desenvolve-se sobre rochas da Bacia do Paraná sendo que sua maior expressão areal está contida na bacia hidrográfica do rio Paraná. A SRAIIB-RT é representada por chapadões tabuliformes gerados sobre rochas sedimentares, principalmente mesozóicas com acamamento subhorizontal e derrames de basalto. Entretanto, esta superfície secciona (erode) mais de uma unidade litoestratigráfica. Os relevos estruturais dos estratos subhorizontais ressaltam o caráter tabuliforme dos residuais erosivos da SRAIIB; o estilo estrutural é considerado um atributo desta subunidade: associação Relevos Tabuliformes – RT em Estratos Horizontais - Subhorizontais - EH. Os padrões de dissecação variam entre muito fraco, fraco, médio e forte, sendo que, a proporção de áreas com relevo de dissecação fraco, médio e forte são equivalentes, com apenas uma ocorrência de relevo muito fraco. No município de Aurilândia a SRAIIB apresenta um padrão de

dissecação forte, que muda para médio e fraco no município de Paraúna. Nos municípios de Montividiu e Rio Verde apresenta padrões de dissecação fraco e médio. Em Jataí, Mineiros e Perolândia o padrão de dissecação é fraco enquanto que em Chapadão do Céu e ao sul de Mineiros apresenta um padrão de dissecação muito fraco. Em Joviana o padrão de dissecação é forte e ao sul de Morrinhos, Buriti Alegre e Itumbiara é fraco. Nos municípios de Quirinópolis, ao sul de Rio Verde, Cachoeira Alta, Itajá, Itarumã e Caçu ocorrem testemunhos isolados da SRAIIB com formas tabuliformes perfeitas, restando somente ao redor a SRAIIB com caimento para sudeste. Estas áreas isoladas, de forma geral, apresentam padrões de dissecação médio e forte, destacando-se um morro isolado ao sul de Rio Verde com padrão fraco.

✓ **SUPERFÍCIE REGIONAL DE APLAINAMENTO III-B-RT – SRAIIB-RT**

Está inserida na Bacia Hidrográfica do rio Paraná com padrão de drenagem geral subparalelo, na forma de amplos vales. Coberturas detrito-lateríticas na forma de mantos se estendem ao longo dos interflúvios. Crostas lateríticas formadas por seepage afloram no terço inferior das vertentes ou barrancos dos vales fluviais.

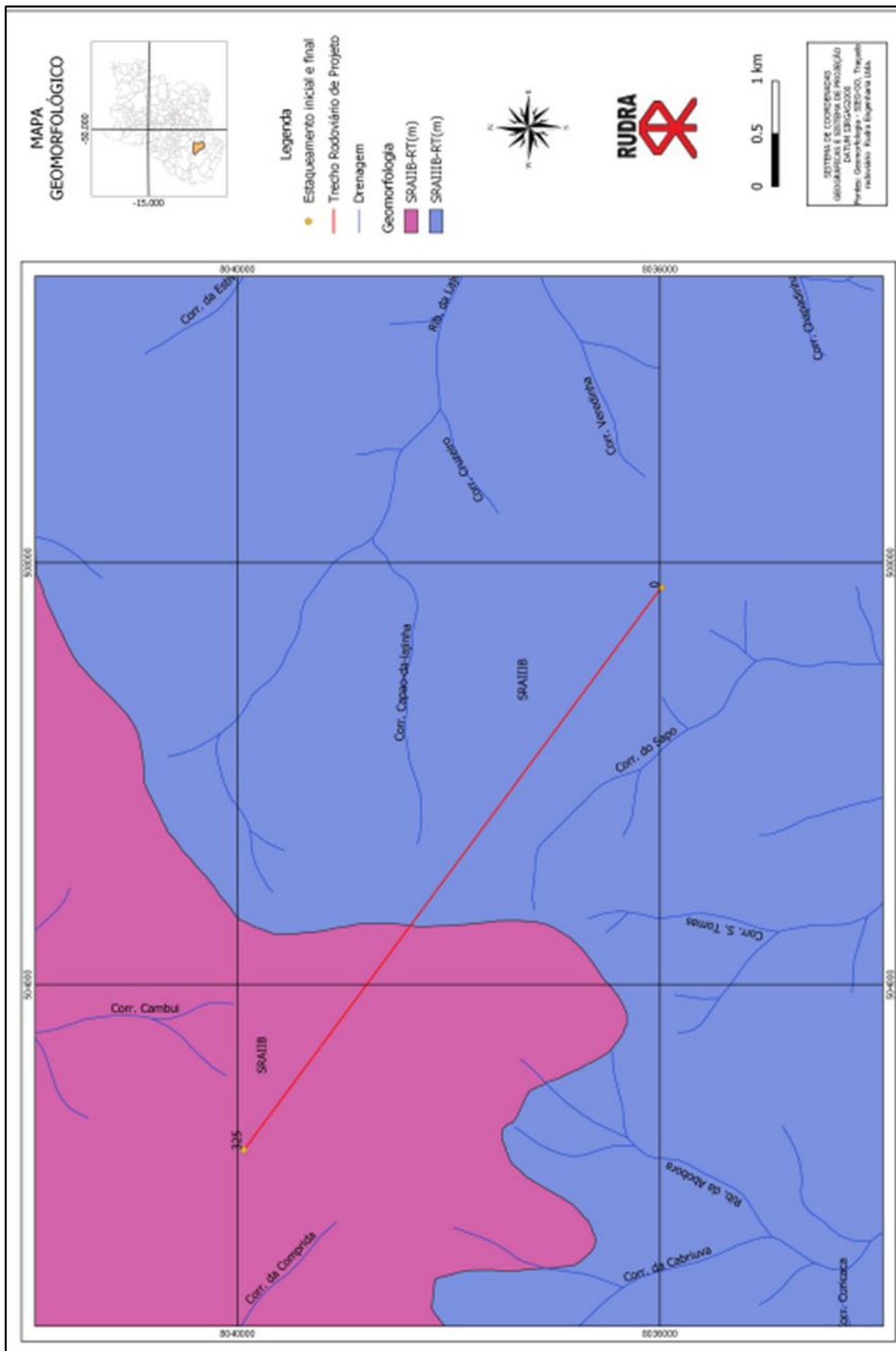
Esta subunidade ocorre no sudoeste de Goiás na região da bacia sedimentar do Paraná, abrangendo 30.634 km², entre as cotas 550 e 750 m. A SRAIIB-RT apresenta um caráter relativamente irregular e erode principalmente os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento) e Formação Adamantina (Grupo Bauru). Articula-se com as unidades das Zonas de Erosão Recuante (ZERs) que erodem a SRAIIB.

Esta unidade possui caimento no sentido geral noroeste-sul até o encontro com a SRAIVB. Os padrões de dissecação são moderados em relação às unidades anteriores, com mais da metade de sua área apresentando relevo com ondulações suaves e dissecação fraca, alternando para o padrão médio, e mais raramente forte.

Tabela 2-Detalhamento da geomorfologia da área.

Grupo	Dissecação	Categorias	Legenda	Unidades associadas	Sistema
SRA	(m)	SRAIIB-RT	Desenvolvida sobre rochas paleozóicas na Bacia do Paraná, com cotas entre 800 e 1000m associados a relevos tabulares.	RT	Denudacional
SRA	(m)	SRAIIB-RT	Desenvolvida sobre rochas paleozóicas na Bacia do Paraná, com cotas entre 550 e 750 m associados a relevos tabulares.	RT	Denudacional

Figura 7 - Mapa Geomorfológico



2.5.6. PEDOLOGIA

Para os estudos dos solos da região, foi utilizado o mapa exploratório de solos elaborado pelo RADAMBRASIL (1981) para o estado de Goiás, adequando-o para a nova classificação dos solos brasileiros da Embrapa na descrição deste relatório. Os solos são predominantemente derivados dos sedimentos da Formação Ponta Grossa.

Entre as classes de solo, as dominantes no segmento da rodovia GO-210 são os antigos Latossolos Vermelhos, roxos e Vermelhos Amarelos, denominados atualmente como Latossolos, associados aos neossolos quartzarênicos, na maioria do trecho eles se misturam o que confere uma granulometria mais arenosa.

Serão utilizados no mapa a legenda da classificação antiga somente para visualização das diferenças físicas destes solos.

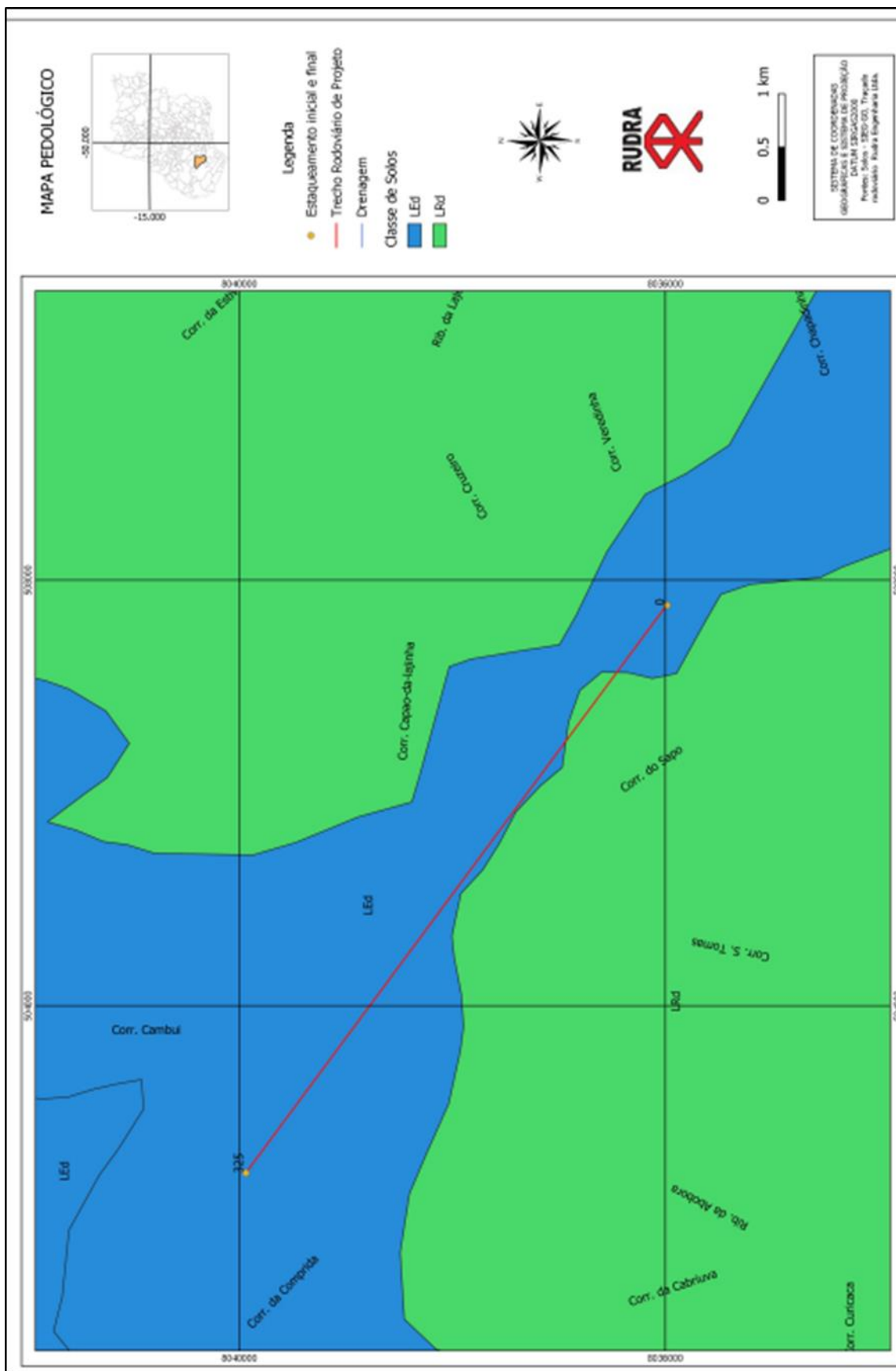
✓ **Latossolo distrófico (LEd e LRd)**

Em geral são solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Caracterizam-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulínica ou caulínica-oxídica, que se reflete em valores de relação Ki baixos, inferiores a 2,2, e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização. Esse solo é constituído por material mineral, apresentam horizonte latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 a 300 cm da superfície, apresentando espessura de mais de 150 cm. Apresenta matiz vermelho a vermelho amarela na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Apresenta saturação de bases baixa ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Apresentam potencial médio a alto (quando mais arenoso) para erosão, entretanto precisam-se tomar cuidados com relação à erosão laminar por escoamento concentrado de água.

Os Latossolos são identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e não tão uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade, mas podem apresentar porções plínticas. A presença de plíntita indica drenagem imperfeita e restrição da profundidade efetiva do solo.

Os baixos teores de bases trocáveis conferem a estes solos uma baixa fertilidade natural e os teores de alumínio ocorrem em níveis prejudiciais ao desenvolvimento da maioria das culturas, porém a aplicação de corretivos contorna este problema.

Figura 8 - Mapa Pedológico



2.5.7. HIDROGEOLOGIA

Em Goiás, o estudo hidrogeológico do Estado dividiu os aquíferos em Sistemas aquíferos freáticos e Sistemas aquíferos profundos, o primeiro faz a correlação dos aquíferos rasos ou superficiais e as classes de solos e o segundo aos aquíferos profundos e às rochas.

No segmento rodoviário, os Sistemas Aquíferos são representados por Sistema Aquífero raso F2, e o Sistema Aquífero profundo denominado de Sistema Aquífero Bauru.

✓ Sistema Aquífero Freático II – F2

Este sistema aquífero raso inclui todas as classes de Latossolos, portanto é o sistema de maior expressão areal no estado. Encontra-se fortemente vinculado às Superfícies de Regionais de Aplainamento - SRA, com padrão de relevo suave ondulado a plano.

Esta classe de solo apresenta uma feição marcante relacionada à presença de estruturas do tipo granular ou grumosa que faz com que todos os latossolos independentemente de sua textura (muito argilosa, argilosa, franca, siltosa, etc) resultem em materiais com funcionamento hídrico similar, de forma geral, de alta condutividade hidráulica e elevada porosidade efetiva (não inferior a 8%).

Os valores da condutividade hidráulica variam, na superfície, na ordem de grandeza de 10^{-7} a 10^{-4} m/s, e em profundidade, de 10^{-9} a 10^{-4} m/s, sendo os valores médios de $3,3 \times 10^{-5}$ m/s em superfície, e $4,0 \times 10^{-6}$ m/s em profundidade. A porosidade total pode ser superior a 20% e a porosidade efetiva é estimada entre 7 a 9% em função da variação textural.

As espessuras totais dos regolitos associados ao Sistema F2 são geralmente menores que as do Sistema F1, sendo 20 metros considerado como um valor de referência.

Compõem aquíferos intergranulares, contínuos, livres de grande distribuição lateral, com importância hidrogeológica principalmente relacionada às funções filtro e reguladora.

✓ Sistemas Aquíferos Profundos

Este grupo inclui aquíferos de diferentes domínios correspondentes aos diferentes tipos de porosidade predominante que podem variar de intergranular, fissural, dupla porosidade, fissuro-cárstica ou cárstica.

Os sistemas com porosidade intergranular envolvem os arenitos, com espaços primários e secundários entre os grãos constituintes, que em geral compõem excelentes aquíferos cujo potencial é função da espessura saturada e das taxas de precipitação pluvial.

Os sistemas com porosidade fissural são constituídos por rochas magmáticas e metamórficas em diferentes graus, onde os processos tectônicos rúpteis foram responsáveis pela abertura de um retículo de fraturas, fissuras ou diáclases que compõem o espaço eventualmente preenchido pela água. Nestes casos, os processos neotectônicos são de fundamental importância para a manutenção da abertura da porosidade secundária planar. O potencial destes sistemas é vinculado à abertura, densidade e interconexão das fraturas.

Os sistemas de dupla porosidade são compostos por rochas sedimentares litificadas onde ainda persiste porosidade intergranular primária residual ou secundária com elevada ocorrência de fraturas. O potencial destes sistemas será tanto maior quanto maior for a ocorrência da porosidade primária ampliada pela porosidade secundária planar. Em geral, a razão porosidade primária/secundária planar diminui com o aumento do soterramento e litificação.

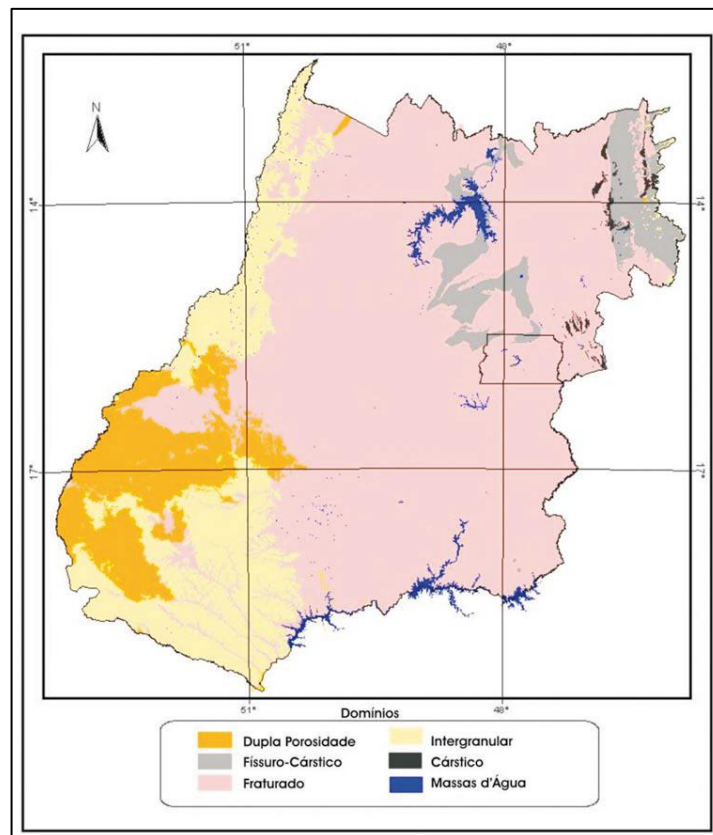
Os sistemas de porosidade fissuro-cárstica são representados por situações onde rochas carbonáticas (calcários, dolomitos, margas e mármore) ocorrem na forma de lentes, com restrita continuidade lateral, interdigitadas com litologias pouco permeáveis (siltitos argilosos, folhelhos, filitos ou xistos).

Os sistemas de porosidade cárstica são caracterizados nas condições onde as rochas carbonáticas ocorrem com ampla continuidade lateral e vertical, de forma que o processo de dissolução cárstica tenha desenvolvimento amplo, com abertura de espaços maiores que 1 metro.

Nestes sistemas comumente ocorrem drenagens subterrâneas de fluxo turbulento, similares aos cursos de drenagens superficiais.

Em todo o estado, foram individualizados 22 sistemas aquíferos profundos, diferenciados com base em parâmetros dimensionais, potenciais, tipos de porosidade e qualidade da água. São aquíferos porosos, fraturados, de dupla porosidade, fissuro-cársticos e cársticos.

Figura 9 - Distribuição dos Domínios Aquíferos Profundos em Goiás



✓ Sistema Aquífero Bauru (SBAU)

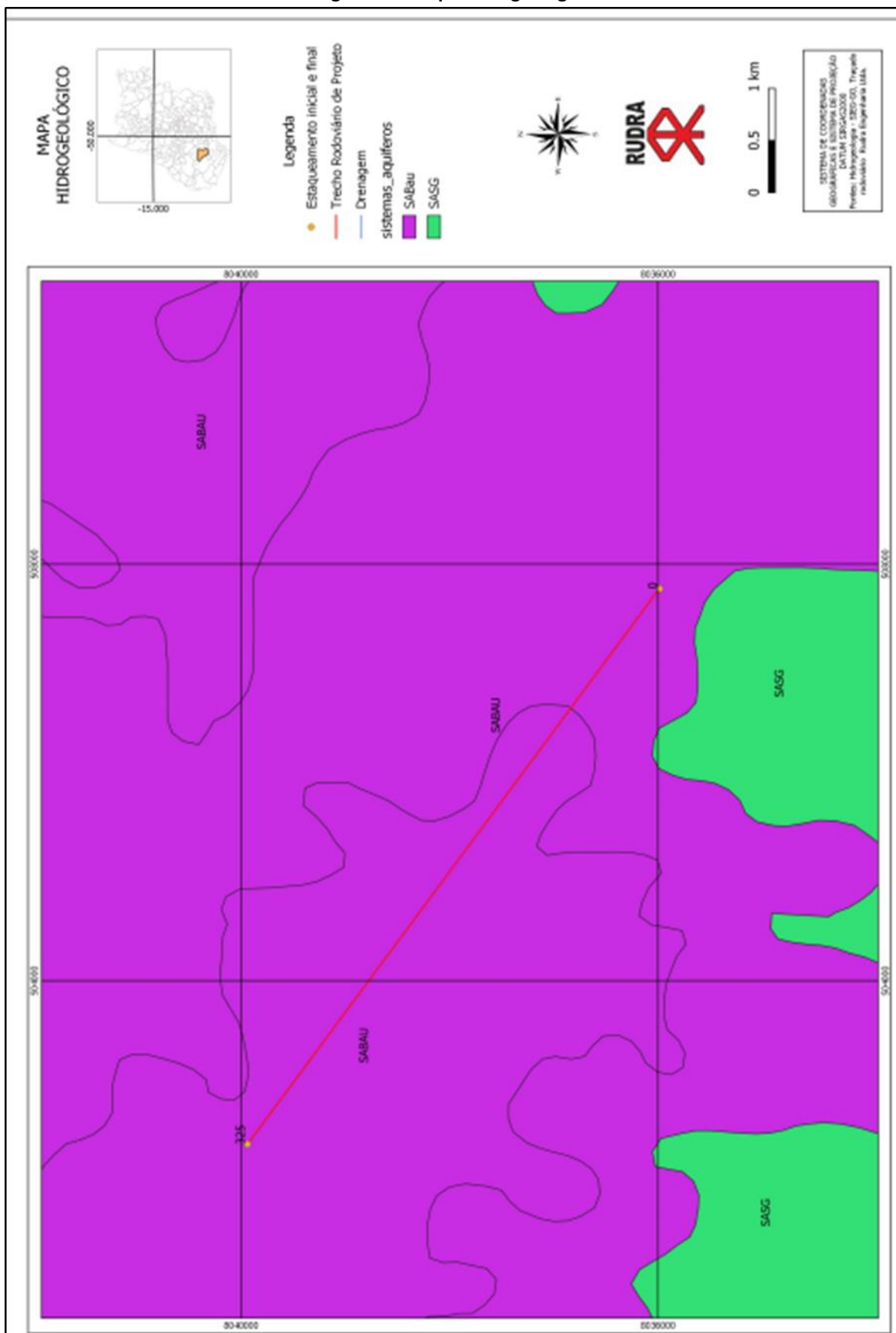
O Sistema Aquífero Bauru (SBAU) corresponde aos reservatórios vinculados às rochas do Grupo Bauru (Formações Adamantina e Marília), em geral representadas por arenitos não litificados.

Em toda a sua extensão, os sedimentos do Grupo Bauru comportam-se como aquíferos livres, porosos, homogêneos e isotrópicos. O potencial hidrogeológico é determinado pela capacidade de recarga e reserva do aquífero que estão diretamente relacionados à espessura do material inconsolidado e ao grau de intemperismo dos arenitos. Nas áreas de ocorrência dos arenitos cimentados ou compactados o potencial hidrogeológico é baixo. A obliteração dos poros confere à rocha características de aquitarde, uma vez que o grau de fraturamento é limitado e a circulação

da água ocorre apenas nos planos de falha e fratura. Nas áreas de ocorrência de material friável, a porosidade da rocha confere maior potencial para fornecimento de água.

Apesar de apresentar comportamento diferenciado do ponto de vista de produtividade dos poços, o SABAU exerce grande importância hidrogeológica, com relação às funções filtro e reguladora. Regionalmente, suas áreas de ocorrência concentram as melhores condições de recarga e a maior densidade de nascentes, sendo também a principal fonte de água responsável pela regularização de vazões dos rios Verdão, dos Bois, Doce, Claro, Aporé e médio-baixo-curso dos rios Corrente e Verde (principais rios da região sudoeste do estado).

Figura 10 - Mapa Hidrogeológico



2.5.8. ANÁLISE GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA EM RELAÇÃO AOS CONDICIONANTES DA GEOLOGIA, SOLO E GEOMORFOLOGIA DA ÁREA

O trecho de estudo devido a pequena variação de litotipos geológicos, possui características pouco diferenciadas ao longo do trecho. No trecho temos argilas arenosas variando sua estrutura com aumento de areia e grânulos laterizados em alguns locais no perfil de solo, o que agrava mais o risco de processos erosivos lineares. Quanto ao solo local, deverão ser tomados os cuidados nos projetos de drenagem, principalmente em lançamentos de água pluvial concentrada direcionadas aos fundos de vale mesmo em regiões de baixa declividade, utilizando nos projetos calhas revestidas em concreto até o fundo de vale e dispositivos de amortecimento de energia no lançamento tanto em drenagens ou em solo, evitando assim processos erosivos. As caixas de empréstimos deverão ser construídas de forma que a velocidade da água na faixa de domínio não se concentre e a velocidade do fluxo seja amortecida nos taludes de jusante, revestidas de gramíneas.

Devido a topografia da região do trecho não há previsão de cortes altos.

Toda área de exploração de material para a construção da rodovia, deverá ser objeto de recomposição topográfica nos taludes e recobrimento vegetal do solo exposto.

As jazidas de material granular, devem ser encontradas com uma maior probabilidade nos domínios dos Latossolos (Led).

2.5.9. USO DO SOLO

A análise do uso e ocupação do solo em uma superfície é a etapa para conduzir uma interpretação eficiente em relação ao meio para a expansão de ações conservacionistas, atividades agropecuárias, o desenvolvimento econômico e regional.

As áreas ocupadas com atividades antrópicas, ao longo do trecho de estudo é voltada principalmente a agropecuária, tendo como principal uso da terra as atividades de agricultura cíclica e pecuária (pastagem).

Análise do Uso do Solo

O Mapa da Cobertura Vegetal mostra que, na AI, 98,2% da área é classificada como área antropizada, restando apenas 1,8% de área com cobertura vegetal nativa.

2.5.10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após as realizações das investigações de campo e com os resultados dos ensaios geotécnicos realizados no trecho, concluímos que a referida rodovia não apresenta problemas relevantes quanto aos aspectos geológicos/geotécnicos. Fizemos o estudo de uma pedra comercial e um areal comercial.

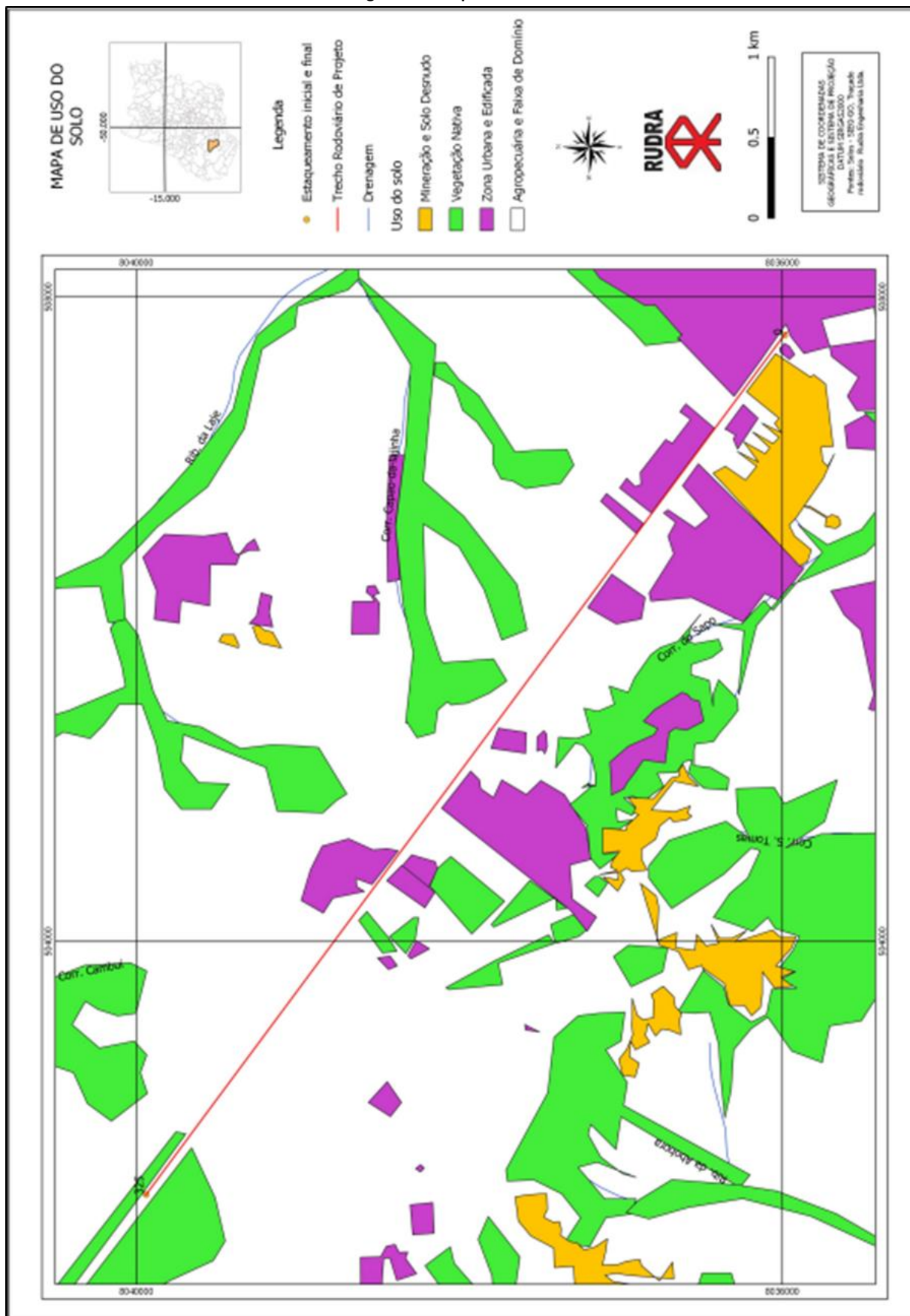
O areal a ser utilizado foi o Areal 01 – Seta Mineração por ser a ocorrência mais viável tecnicamente e economicamente. Está localizado a 189,20 km da estaca 00 do trecho.

A Pedreira 01 – Pedreira Rio Fortaleza, pedra basalto, está localizada a 28,6 km do início do trecho (Estaca 00). A Pedreira atende as especificações exigidas pela GOINFRA.

Todas as ocorrências possuem licença de instalação.

O motivo para indicarmos explorações comerciais tem sido o constante embargo de explorações de areais e pedreiras virgens nas obras de pavimentação, pelo IBAMA e DNPM, em função dos impactos ambientais. Assim, é mais viável a indicação da pedreira e areal comercial que já possuem licença de instalação e de exploração nos órgãos ambientais.

Figura 11 - Mapa Uso do solo

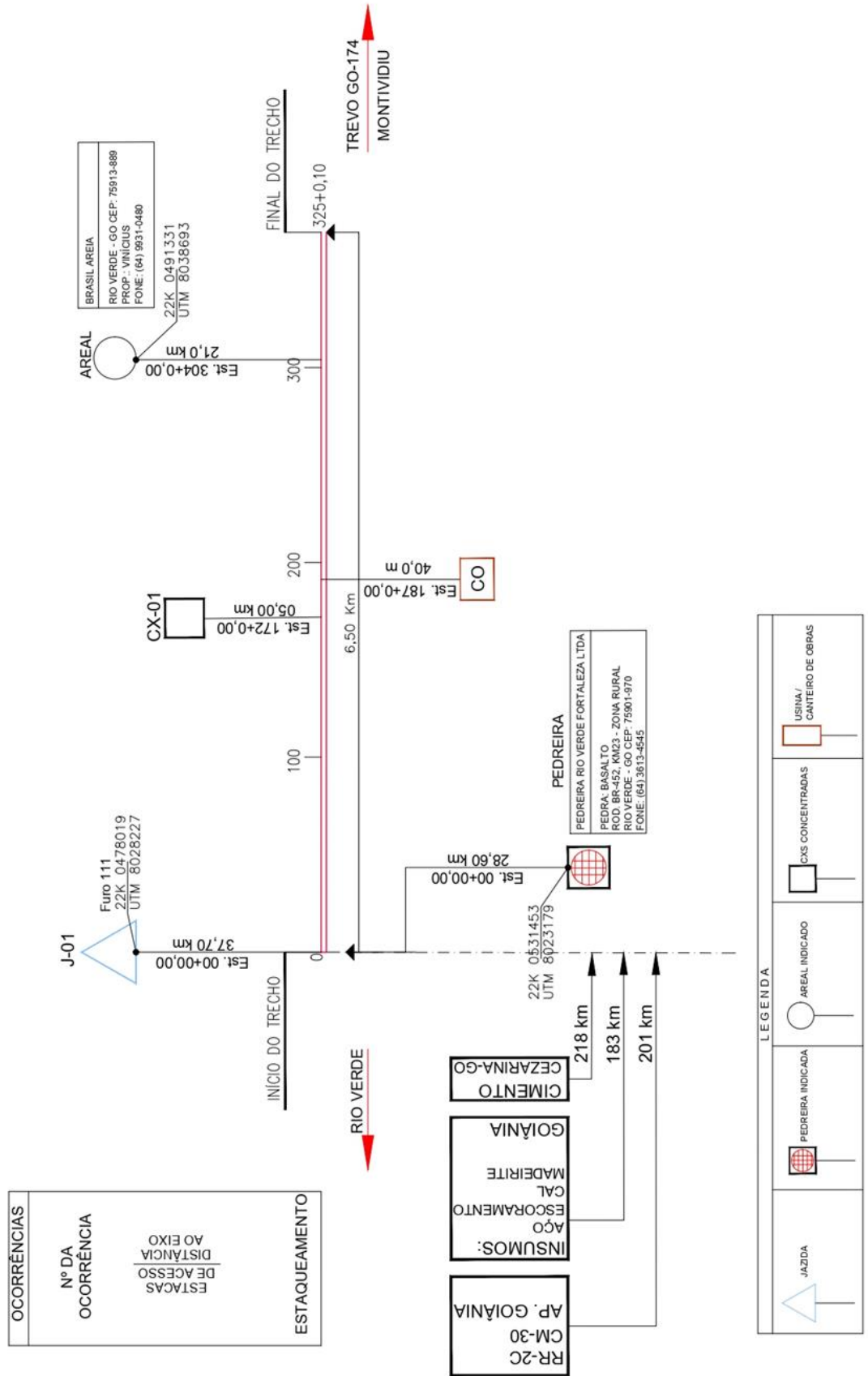


2.5.11. LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO

DIAGRAMA LINEAR DA LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO

Rodovia: GO-210 Trecho: Perímetro Urbano de Rio Verde / Trevo GO-174

Extensão: 6,50 Km



2.6. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

2.6.1. CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

Biomass

Temos no Estado de Goiás a presença das seguintes vegetações:

- Floresta Estacional Decidual;
- Floresta Estacional Semidecidual;
- Cerrado.

A Floresta Estacional Decidual é também chamada de Floresta Estacional Caducifolia, um tipo de vegetação do bioma Mata Atlântica, também presente no Cerrado em algumas áreas. Devemos destacar que esse ecossistema é caracterizado por duas estações, uma seca e outra chuvosa, aspecto típico das regiões centrais do Brasil, a primeira mais prolongada, ao contrário da floresta tropical que não mantém estação seca.

A floresta estacional semidecidual é típica do Brasil Central e condicionada a dupla estacionalidade climática: uma estação com chuvas intensas de verão, seguidas por um período de estiagem. Esse ecossistema é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos), tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduas. O grau de decidualidade, ou seja, a perda das folhas é dependente da intensidade e duração de basicamente duas razões: as temperaturas mínimas máximas e a deficiência do balanço hídrico (PEREIRA et al., 2011).

Por fim, o cerrado se caracteriza por uma vegetação campestre, com árvores e arbustos esparsos, útil à criação extensiva do gado, por ser uma vegetação de campos naturais, em espécie vegetal dos diferentes tipos de cerrado. Devemos destacar que a projeção do Estado de Goiás no cenário agropecuário do Brasil deve-se particularmente ao domínio tecnológico do ecossistema dos cerrados. Com a adequada correção dos solos e a consequente inserção dos campos de cerrado no processo produtivo, a agricultura no Estado deu um salto rumo ao desenvolvimento – quer pelo plantio de culturas anuais quer pelo plantio de pastagens, isto contribuiu para o aumento do desmatamento de grandes áreas de vegetação nativa.

A vegetação de Goiás é dominada pelo Cerrado em seu território, com árvores e arbustos de galhos tortuosos, cascas grossas, folhas cobertas por pelos e raízes muito profundas. O Cerrado, originalmente, cobria em torno de 70% do território goiano. O cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e da América do Sul, depois da Amazônia e concentra nada menos que 1/3 da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais. A flora do cerrado é considerada a mais rica savana do mundo e estima-se que entre 4.000 a 7.000 espécies habitam esta região.

Referências:

- IBGE. Mapa de Biomas e de Vegetação.
- MARTINELLI, Marcelo. Estado de São Paulo: aspectos da natureza.
- PEREIRA, B. A., VENTUROLI, F., CARVALHO, F. A. Florestas Estacionais no Cerrado: Uma visão geral. Revista de Pesquisa Agropecuária Tropical.

2.6.2. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

De acordo com a legislação brasileira, as Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As APP's devem ser protegidas e mantidas com vegetação natural. São exemplos de áreas de preservação permanente aquelas: compreendidas em faixas que margeiam os rios (vegetação ciliar); às margens de lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais; ao redor de nascentes ou olhos d'água; em topos de morros, montes, montanhas e serras; em encostas ou parte delas com declividade superior a 45°, entre outras.

O trecho é caracterizado por áreas de agricultura, indústrias e loteamentos.

Neste projeto não intercepta nenhuma área de preservação permanente.

2.6.3. CORREDORES ECOLÓGICOS

Corredores são faixas de vegetação que liga fragmentos florestais ou unidades de conservação separadas pela atividade humana. O principal objetivo desses corredores é possibilitar o deslocamento da fauna entre áreas isoladas e garantir a troca genética entre espécies.

Não foi identificado nenhum corredor ecológico.

2.6.4. CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE

A vegetação no segmento em estudo já está bastante antropizada, predominando áreas de agricultura, industrial e residenciais (condomínios) no qual a maior parte da cobertura original foi removida.

2.6.5. ESPÉCIES VEGETAIS PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO E RESPECTIVAS FONTES DE AQUISIÇÃO

A seleção das espécies é um fator de extrema importância para o sucesso dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas. Optamos por espécies típicas da tipologia onde estará inserida as áreas a serem revegetadas.

As espécies relacionadas estão caracterizadas de acordo com a nomenclatura científica e os nomes comuns.

Tabela 3 - Relação de espécies vegetais

Ordem	Nome Científico	Nome Popular
1	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	Guatambu-branco
2	<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A. Rob.	Paineira
3	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequizeiro
4	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	<i>Copaíba</i>
5	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Jacarandá
6	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco
7	<i>Byrsonima</i> sp.	<i>Murici</i>
8	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc	<i>Açoita-cavalo</i>
9	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	<i>Mutamba</i>
10	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá

Fonte de aquisição: Viveiro Municipal de Rio Verde

2.6.6. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

A rodovia: GO - 210, trecho: Perímetro Urbano Rio Verde/Trevo GO-174 (Sentido Montividiu), atravessa área inserida dentro do domínio do bioma Cerrado.

A região onde se insere o presente trecho rodoviário em particular sofreu bastante interferência antrópica. O nível de influência antrópica é alto.

As espécies encontradas são de aves, animais domésticos e gado.

Tabela 4 - Lista das espécies encontradas no trecho

LISTA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO TRECHO		
CLASSE	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR
AVES	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó
	<i>Xolmis Cinereus</i>	Ave
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu
MAMÍFEROS	<i>Canis lupusfamiliaris</i>	Cachorro
	<i>Felis catus</i>	Gato
	<i>Bos Taurus</i>	vaca/boi

➤ Medidas Mitigatórias

As medidas mitigatórias têm como objetivo reduzir a níveis aceitáveis (que não impliquem em perda de espécies para a biota nativa). Uma mesma medida pode ser usada para solicitar vários impactos.

Para estes impactos é sugerido que seja implantada algumas medidas mitigadoras, como: campanha educativa, tanto para os motoristas quanto para os funcionários envolvidos na obra, bem como para os moradores próximos; placas de redução de velocidade e indicativas nos pontos mais críticos e suscetíveis à travessia de fauna.

➤ **Adaptação do sistema de drenagem**

Recomposição da vegetação da faixa de domínio

A faixa de domínio da rodovia: GO - 210 está bastante antropizada lavouras, indústrias e residências.

2.6.7. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Unidade de Conservação é uma porção do território com características naturais de relevante valor, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de preservação e conservação ambiental. É patrimônio público inalienável, sendo proibida sua concessão ou cedência, bem como qualquer atividade ou empreendimento público ou privado que provoque dano ao ecossistema protegido (BIODIVERSIDADE, 2012).

Para a definição das UC's que ocorrem na área de estudo e elaboração do mapa de localização, foram utilizados os dados geográficos disponibilizados no site do Ministério do Meio Ambiente (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>).

No entorno do trecho, não foi constatada nenhuma Unidade de Conservação.

2.6.8. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

A caracterização antrópica, tem por objetivo, apresentar as interferências identificadas ao longo do diagnóstico preliminar ambiental. Neste item será aportada de forma sucinta, as características **socioeconômicas, o uso e ocupação do solo, a acessibilidade do município.**

2.6.9. SOCIOECONÔMIA

SOCIOECONÔMIA	
CIDADES	PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONOMICAS
RIO VERDE	Agronegocio e pecuária

2.6.10. DEMOGRAFIA

DEMOGRAFIA		
CIDADES	POPULAÇÃO	DENSIDADE
RIO VERDE	247.259 hab.	29,5 hab/ km2

2.6.11. EDUCAÇÃO

No município de Rio Verde contam com várias escolas e creches. No município existe mais escolas direcionadas ao ensino fundamental e médio. Tanto da rede privada quanto da rede pública de ensino.

O município de Rio verde tem como principais unidades de ensino superior a FESURV-UNIVERSIDADE DE RIO VERDE e a FESURV-FUNAIÇÃO DO ENSINO SUPERIO DE RIO VERDE com diversos cursos.

2.6.12. SAÚDE

Rio Verde tem os 10 hospitais: Hospital Presbiteriano Doutor Gordon, Hospital Santa Terezinha, Hospital Municipal Universitário, UPA Dr. José Povia Mendes, Hospital do Câncer de Rio Verde, o Hospital da Unimed, Maternidade Augusta Gomes Bastos, Maternidade Modelo, PROVER Hospital Dia e Hospital São Francisco e outros em já em construção.

Alguns Postos de saúde e diversas clínicas particulares.

2.6.13. INFRAESTRUTURA BÁSICA

➤ Rio Verde

O município de Rio Verde possui Política Municipal de Saneamento Básico e possui Plano Municipal de Saneamento Básico.

Figura 12 - Abastecimento de Água em Rio Verde

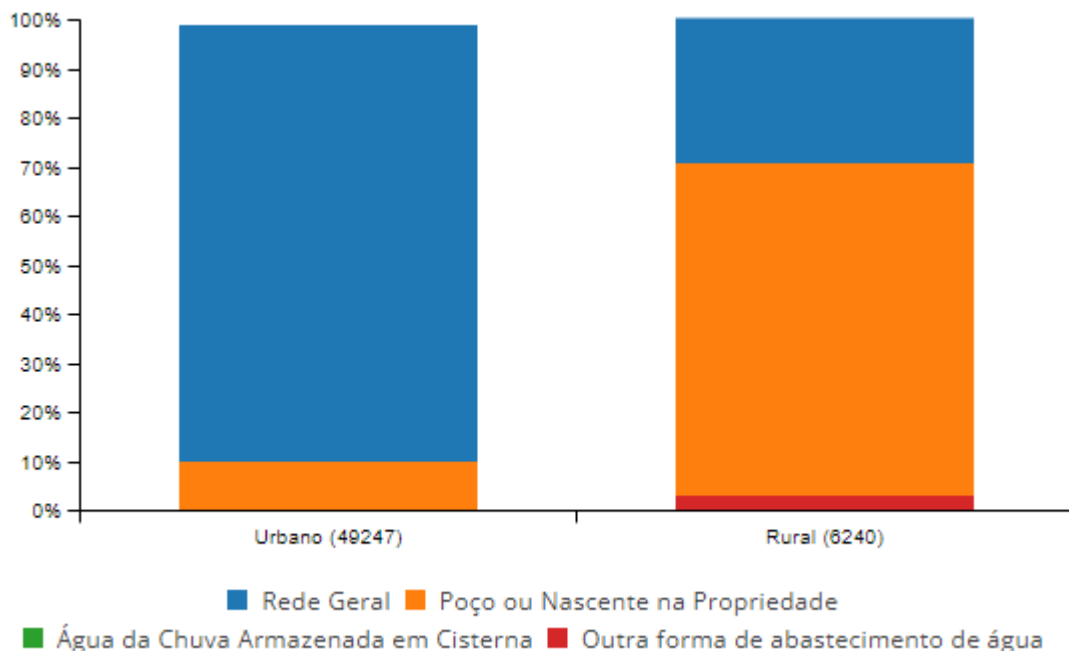
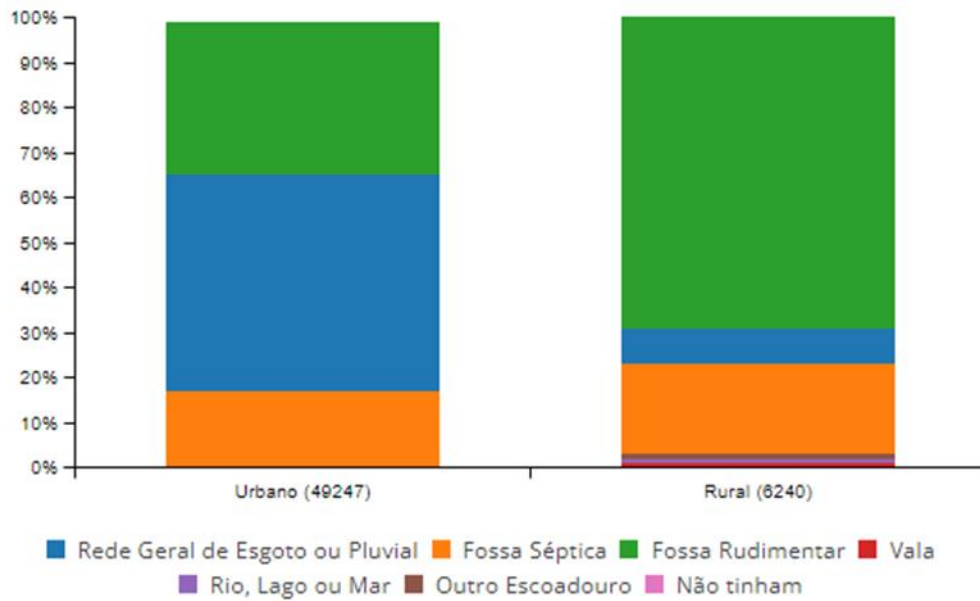


Figura 13 - Esgotamento Sanitário em Rio Verde



Fonte: Censo - IBGE/Rural - PNSR

2.6.14. INDICADORES SOCIAIS

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um índice inspirado com um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos, dividido em 03 blocos temáticos.

O **IDH-M** é uma média geométrica entre o IDH da renda (**IDH-R**), IDH da longevidade (**IDH-L**) e IDH educacional (**IDH-E**).

O índice varia de 0 até 1, sendo considerado:

- **Muito Alto** – de 0,800 a 1,000
- **Alto** – de 0,700 a 0,799
- **Médio** – de 0,600 a 0,699
- **Baixo** – de 0,500 a 0,599
- **Muito Baixo** – de 0,000 a 0,499

Tabela 5 - IDH de Rio Verde

INDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)	
CIDADES	IDH
RIO VERDE	0,754 - ALTO

2.6.15. SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS, COMUNIDADES QUILOMBOLAS, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TERRAS INDÍGENAS, ELEMENTOS DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL.

➤ Sítios Arqueológicos

Sítio arqueológico é um local ou grupo de locais onde ficaram preservados testemunhos e evidências de atividades do passado histórico, seja, esse, pré-histórico ou não. A expressão "sítio arqueológico" atrela-se geralmente ao local onde ficam ou ficaram preservados artefatos, construções ou outras evidências de atividades humanas, ocorridas num passado recente, distante ou mesmo remoto. No Brasil, esses locais são protegidos por lei e é crime destruí-los.

Não foi identificado nenhum sítio arqueológico no município dentro da AI da rodovia GO-210.

➤ Cavidades Naturais

Caverna, gruta ou furna é toda cavidade natural rochosa com dimensões que permitam acesso a seres humanos. Podem ter desenvolvimento horizontal ou vertical em forma de galerias e salões. Ocorrem com maior frequência em terrenos formados por rochas sedimentares, mas também em rochas ígneas e metamórficas, além de geleiras e recifes de coral.

São originárias de uma série de processos geológicos que podem envolver uma combinação de transformações químicas, tectônicas, biológicas e atmosféricas. Devido às condições ambientais exclusivas das cavernas, esse ecossistema apresenta uma fauna especializada para viver em ambientes escuros e sem vegetação nativa. Outros animais, como os morcegos, podem transitar entre seu interior e exterior. As cavernas também foram utilizadas, em idades remotas, como ambiente seguro e moradia para o homem primitivo, fato comprovado pela imensa variedade de evidências arqueológicas e pela arte rupestre. Em alguns casos essas cavidades também podem ser chamadas de tocas, lapas ou abismos.

As cavernas são estudadas pela espeleologia, uma ciência multidisciplinar que envolve diversos ramos do conhecimento, como a geologia, hidrologia, biologia, paleontologia e arqueologia. Além da importância científica, a exploração de cavernas representa um grande papel no turismo de aventura (ou ecoturismo), sendo uma parte importante da economia das regiões em que ocorrem.

O traçado da rodovia não intercepta nenhuma Cavidade Natural.

➤ Terras Indígenas

Na AI não foi identificada nenhuma comunidade indígena.

➤ Comunidades Quilombolas

As comunidades Quilombolas são grupos étnicos predominantemente constituídos de população negra rural ou urbana, descendentes de ex-escravizados que se auto definem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias.

Não existe nenhuma Comunidade Quilombola na AI do município abrangido.

2.6.16. USO DO SOLO

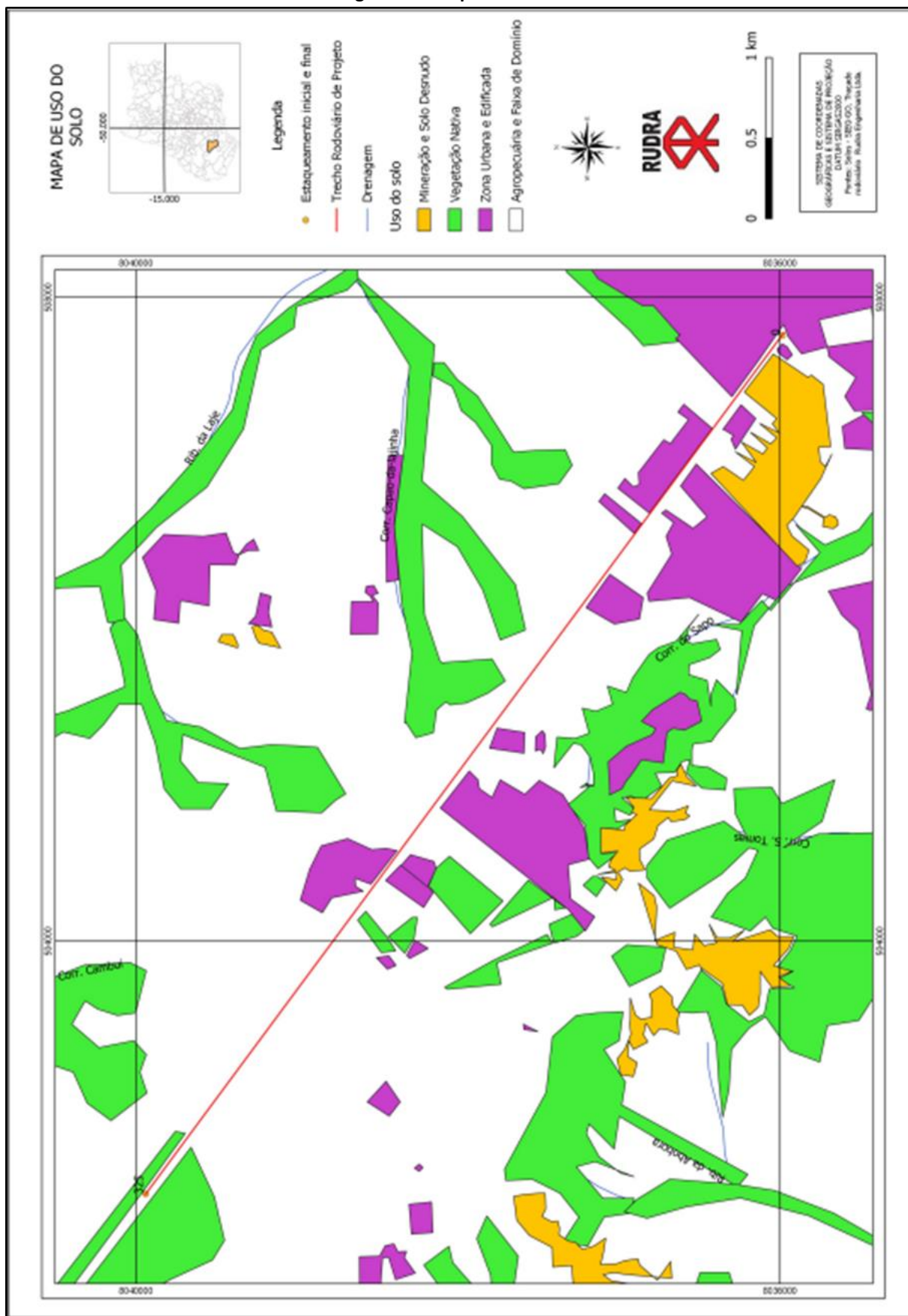
A análise do uso e ocupação do solo em uma superfície é a etapa para conduzir uma interpretação eficiente em relação ao meio para a expansão de ações conservacionistas, atividades agropecuárias, o desenvolvimento econômico e regional.

As áreas ocupadas com atividades antrópicas, ao longo do corredor de estudo é voltada principalmente a agropecuária e indústrias.

➤ **Análise do Uso do Solo**

O Mapa da Cobertura Vegetal mostra que, na AI, 98,2 % da área é classificada como área antropizada, restando apenas 1,8 % de área com cobertura vegetal nativa.

Figura 14 - Mapa uso do solo



2.6.17. PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

a- Identificação dos Programas Ambientais Implementados

Não foi identificado nenhum programa ambiental implementado ou em processo de implementação tanto na esfera municipal, estadual ou federal.

Não tem nenhum programa de reassentamento do INCRA nem qualquer outro programa como minha casa minha vida, Profaixa etc.

2.7. CADASTRO AMBIENTAL

2.7.1. LEVANTAMENTO DO PASSIVO AMBIENTAL

Uma das preocupações dos administradores rodoviários tem sido a acumulação de passivos ambientais. No caso particular da pavimentação de rodovias, semelhante a qualquer outra obra contratada com terceiros, a responsabilidade civil sobre os passivos, inclusive ambiental, recai diretamente sobre o contratante e a responsabilidade criminal sobre os administradores da contratante. Dessa forma, a GOINFRA, orientada pela necessidade de se resguardar das consequências da geração de passivos, somada à maior consciência da necessidade de proteger os recursos naturais, tem buscado uma maior qualidade em todas as suas operações, seja de projetos, de obras, de conservação e de operação rodoviária.

Não foi detectada nenhum passivo ambiental no trecho em estudo.

2.7.2. BENS E ÁREAS DE VALOR HISTÓRICO, CULTURAL, PATRIMÔNIO EDIFICADO, PATRIMÔNIO NATURAL E PAISAGÍSTICO.

Não foi identificado nenhuma área de valor histórico, cultural ou patrimônio edificado, patrimônio natural e paisagístico dentro da área de influência direta da rodovia.

2.7.3. REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA

O trecho é caracterizado por extensões pastagens e loteamentos. Os remanescentes florestais de vegetação nativa são a escassos fragmentos de vegetação com tamanhos variáveis.

2.7.4. INTERFERÊNCIAS

As áreas de uso indicadas no projeto não têm nenhuma interferência com áreas legalmente protegidas.

Na implantação de caminhos de acessos se houver necessidade de interferências em algum fragmento de vegetação nativa, a empresa construtora deverá solicitar uma Licença de desmatamento.

3. PROJETO AMBIENTAL

3. PROJETO AMBIENTAL

3.1. INTRODUÇÃO

O Projeto Ambiental consiste no detalhamento e orçamento das medidas de proteção ambiental, quer corretiva, quer preventivas, indicadas nos Estudos Ambientais.

O projeto ambiental é composto de:

- Representação das Soluções;
- Formulação de adubação e Calagem dos Solos;
- Seleção das espécies vegetais para revegetação;
- Especificações particulares e complementares às Especificações Gerais para Obras Rodoviárias.

3.2. MEDIDAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Os serviços de preservação e proteção ambiental a serem executados são:

- Revestimento vegetal por sementeira;
- Plantio de árvores e arbustos;
- Conformação das jazidas;
- Reposição de camada vegetal das jazidas.

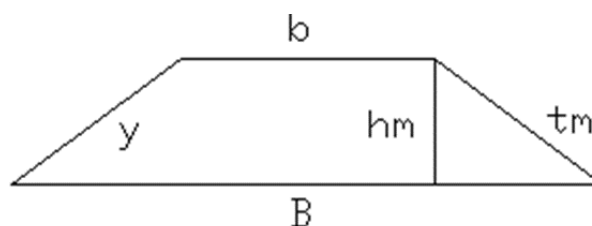
➤ Taludes de Cortes e Aterro

Como forma de garantir a recuperação dos taludes de corte e aterro contíguos ao corpo estradal, definiu-se como método de recuperação o revestimento vegetal por sementeira. Apresentamos a tabela com o cálculo das áreas no Volume 2 - Projetos Executivos.

A execução de sementeira se mostrou a melhor solução técnica econômica para a recuperação ambiental de caixas de empréstimo lateral e taludes do corpo estradal, uma vez que atende perfeitamente às necessidades de revegetação pretendidas com custo mais baixo do que os demais métodos de execução de cobertura vegetal normalmente utilizado.

Cálculo Áreas de Sementeira (Taludes de Cortes e Aterro)

Figura 15 - Seção Transversal Média (STM)



Onde:

b = Largura da Plataforma (corte/aterro);

hm = Altura média (corte/aterro);

tm = talude médio (corte/aterro).

Na sequência, apresentamos a tabela com o cálculo das Áreas de Taludes de Corte e aterro:

Tabela 6 - Áreas de Taludes de Corte e Aterro

LOCALIZAÇÃO		LADO	ÁREA		ÁREA TOTAL (m²)	
INICIAL	FINAL		COMPRIM.	Coef. Incl.		
SEMEADURA DE TALUDE - ATERRO						
SEGMENTO 01 - PISTA ESQUERDA PROJETADA						
0 + 0,00	4 + 0,00	E	80,00	1,80	0,29	42,00
SEGMENTO 02 - PISTA ESQUERDA PROJETADA						
117 + 0,00	121 + 0,00	E	80,00	1,80	0,08	12,00
128 + 0,00	132 + 12,14	E	92,14	1,80	0,33	55,00
SEGMENTO 03 - PISTA ESQUERDA PROJETADA						
218 + 0,00	265 + 0,00	E	940,00	1,80	0,74	1.244,00
268 + 0,00	269 + 0,00	E	20,00	2,80	0,04	2,00
270 + 0,00	275 + 0,00	E	100,00	3,80	0,07	27,00
276 + 0,00	280 + 8,83	E	88,83	4,80	0,19	83,00
SEGMENTO 01 - ALARGAMENTO PISTA EXISTENTE						
1 + 0,00	3 + 0,00	D	40,00	1,80	0,32	23,00
11 + 0,00	15 + 10,66	D	90,66	1,80	0,45	74,00
SEGMENTO 02 - ALARGAMENTO PISTA EXISTENTE						
92 + 1,55	132 + 13,09	D	811,54	1,80	4,43	6.469,00
SEGMENTO 03 - ALARGAMENTO PISTA EXISTENTE						
219 + 0,00	220 + 0,00	D	20,00	1,80	0,08	3,00
222 + 0,00	280 + 9,66	D	1.169,66	1,80	0,73	1.531,00
SUB-TOTAL TALUDE A TERRO:					9.865,00	
SEMEADURA DE TALUDE - CORTE						
SEGMENTO 01 - PISTA ESQUERDA PROJETADA						
4 + 0,00	15 + 9,67	E	229,67	1,41	0,2439	79,00
SEGMENTO 02 - PISTA ESQUERDA PROJETADA						
92 + 1,59	117 + 0,00	E	498,41	1,41	1,3732	965,00
121 + 0,00	128 + 0,00	E	140,00	1,41	0,3040	60,00
SEGMENTO 03 - PISTA ESQUERDA PROJETADA						
218 + 0,00	265 + 0,00	E	940,00	1,41	0,0015	2,00
265 + 0,00	268 + 0,00	E	60,00	1,41	0,1655	14,00
269 + 0,00	270 + 0,00	E	20,00	1,41	0,3546	10,00
275 + 0,00	276 + 0,00	E	20,00	1,41	0,0355	1,00
SEGMENTO 01 - ALARGAMENTO PISTA EXISTENTE						
0 + 0,00	1 + 0,00	D	20,00	1,41	0,1773	5,00
3 + 0,00	11 + 0,00	D	160,00	1,41	0,0443	10,00
SEGMENTO 03 - ALARGAMENTO PISTA EXISTENTE						
220 + 0,00	222 + 0,00	D	40,00	1,41	0,0709	4,00
SUB-TOTAL TALUDE CORTE:					1.150,00	

LOCALIZAÇÃO		LADO	ÁREA		Hm	ÁREA TOTAL (m²)
INICIAL	FINAL		COMPRIM.	Coef. Incl.		
SEMEADURA DE TALUDE - ATERRO						
INTERSEÇÃO 02- PISTA DIREITA						
0 + 10,00	22 + 0,00	D	430,00	1,80	1,81	1.400,00
25 + 0,00	41 + 0,00	D	320,00	1,80	1,49	859,00
INTERSEÇÃO 02- PISTA ESQUERDA						
0 + 0,00	20 + 16,42	E	416,42	1,80	0,90	671,00
24 + 0,00	26 + 7,13	E	47,13	1,80	0,91	77,00
27 + 14,88	32 + 0,00	E	85,12	1,80	0,45	69,00
34 + 0,00	44 + 13,40	E	213,40	1,80	0,74	284,00
INTERSEÇÃO 02- RAMO 01						
4 + 0,00	5 + 16,82	D	36,82	1,80	0,45	30,00
SUB-TOTAL TALUDE ATERRO:						
						3.390,00

LOCALIZAÇÃO		LADO	ÁREA		Hm	ÁREA TOTAL (m²)
INICIAL	FINAL		COMPRIM.	Coef. Incl.		
SEMEADURA DE TALUDE - ATERRO						
RETORNO 01- PISTA DIREITA						
2 + 0,00	20 + 0,00	D	360,00	1,80	1,62	1.050,00
27 + 0,00	73 + 0,00	D	920,00	1,80	1,38	2.287,00
74 + 0,00	78 + 14,05	D	54,05	1,80	0,12	12,00
RETORNO 01- PISTA ESQUERDA						
6 + 0,00	9 + 0,00	E	60,00	1,80	0,18	19,00
10 + 3,17	18 + 0,00	E	156,83	1,80	0,81	229,00
20 + 0,00	23 + 0,00	E	60,00	1,80	0,06	6,00
25 + 0,00	55 + 0,00	E	600,00	1,80	0,88	945,00
RETORNO 02- PISTA DIREITA						
0 + 0,00	42 + 12,72	D	852,72	1,80	1,50	2.295,00
45 + 0,57	51 + 0,00	D	119,43	1,80	0,40	87,00
52 + 2,85	70 + 0,00	D	357,15	1,80	0,57	369,00
73 + 0,00	79 + 0,00	D	120,00	1,80	0,38	83,00
RETORNO 02- RAMO 01						
0 + 0,00	10 + 0,00	D	200,00	1,80	0,56	203,00
RETORNO 02- RAMO 02						
0 + 0,00	4 + 0,00	E	80,00	1,80	0,76	109,00
RETORNO 02- PISTA ESQUERDA						
0 + 0,00	8 + 0,00	E	160,00	1,80	0,85	245,00
14 + 0,00	15 + 0,00	E	20,00	1,80	0,22	8,00
19 + 0,00	37 + 0,00	E	360,00	1,80	0,38	243,00
41 + 0,00	42 + 0,00	E	20,00	1,80	0,08	3,00
45 + 0,00	47 + 0,00	E	40,00	1,80	0,03	2,00
48 + 0,00	65 + 0,00	E	340,00	1,80	0,46	282,00
77 + 0,00	78 + 0,00	E	20,00	1,80	0,06	2,00
80 + 0,00	85 + 4,73	E	104,73	1,80	0,13	25,00
SUB-TOTAL TALUDE ATERRO:						
						8.504,00

LOCALIZAÇÃO		LADO	ÁREA		Hm	ÁREA TOTAL (m²)
INICIAL	FINAL		COMPRIM.	Cof. Incl		
SEMEADURA DE TALUDE - CORTE						
INTERSEÇÃO 02- PISTA DIREITA						
0 + 0,00	0 + 10,00	D	10,00	1,41	0,92	13,00
22 + 0,00	25 + 0,00	D	60,00	1,41	0,07	6,00
41 + 0,00	44 + 12,06	D	72,06	1,41	0,16	16,00
INTERSEÇÃO 02- ESQUERDA						
20 + 16,42	24 + 0,00	E	63,68	1,41	0,12	11,00
32 + 0,00	34 + 0,00	E	40,00	1,41	0,14	8,00
INTERSEÇÃO 02- RAMO 01						
0 + 0,00	5 + 16,82	E	116,82	1,41	2,75	453,00
0 + 0,00	4 + 0,00	D	80,00	1,41	0,44	50,00
INTERSEÇÃO 02- RAMO 02						
0 + 0,00	1 + 0,00	E	20,00	1,41	0,43	12,00
0 + 0,00	3 + 19,68	D	79,68	1,41	2,57	286,00
SUB-TOTAL TALUDE CORTE:						857,00

LOCALIZAÇÃO		LADO	ÁREA		Hm	ÁREA TOTAL (m²)
INICIAL	FINAL		COMPRIM.	Cof. Incl		
SEMEADURA DE TALUDE - CORTE						
RETORNO 01- PISTA DIREITA						
0 + 0,00	2 + 0,00	D	40,00	1,41	0,20	11,00
20 + 0,00	27 + 0,00	D	140,00	1,41	0,20	39,00
RETORNO 01- PISTA ESQUERDA						
0 + 0,00	6 + 0,00	E	120,00	1,41	0,25	43,00
9 + 0,00	10 + 3,17	E	23,17	1,41	0,09	3,00
18 + 0,00	20 + 0,00	E	40,00	1,41	0,09	5,00
23 + 0,00	25 + 0,00	E	40,00	1,41	0,14	8,00
55 + 0,00	76 + 14,06	E	434,06	1,41	1,01	620,00
RETORNO 02- PISTA DIREITA						
70 + 0,00	73 + 0,00	D	60,00	1,41	0,24	20,00
79 + 0,00	84 + 17,55	D	117,55	1,41	0,31	52,00
RETORNO 02- PISTA ESQUERDA						
8 + 0,00	14 + 0,00	E	120,00	1,41	1,06	179,00
15 + 0,00	19 + 0,00	E	80,00	1,41	1,30	147,00
37 + 0,00	41 + 0,00	E	60,00	1,41	0,14	16,00
42 + 0,00	45 + 0,00	E	60,00	1,41	0,11	9,00
65 + 0,00	77 + 0,00	E	240,00	1,41	0,64	217,00
78 + 0,00	80 + 0,00	E	40,00	1,41	0,12	7,00
RETORNO 02- RAMO 01						
10 + 0,00	11 + 8,84	D	28,84	1,41	0,07	3,00
RETORNO 02- RAMO 02						
4 + 0,00	5 + 8,51	E	28,51	1,41	0,12	5,00
0 + 0,00	5 + 8,51	D	108,51	1,41	4,68	716,00
SUB-TOTAL TALUDE CORTE:						2.100,00

➤ Caixas de Empréstimo

As caixas de empréstimo remanescentes a serem recompostas tem fácil acesso aos seus pontos de localização, sendo assim a utilização do processo de revestimento vegetal por sementeira para a recuperação destas áreas é o mais viável. A vegetação existente é composta quase que exclusivamente por cobertura vegetal rasteira, com presença mínima de vegetação de maior porte. Fica, portanto, descartada a necessidade de plantio de mudas de espécies nativas também nestas áreas, ficando garantida a integração das mesmas à paisagem local por intermédio da simples execução do revestimento vegetal por sementeira.

Na sequência, apresentamos a tabela com o cálculo das Áreas de Revegetação das Caixas de Empréstimos, cujas colunas foram programadas e calculadas por processo eletrônico, e seguiram a metodologia exposta a seguir:

- No Fundo da Caixa, multiplicou-se o comprimento da caixa pela sua largura, obtendo-se a coluna Área do Fundo;
- Nos taludes, com a inclinação de 1 / 1 (45°), calculou-se a hipotenusa do triângulo a partir da altura necessária, multiplicando-se daí pelo perímetro externo da caixa, obtendo-se a coluna Área dos Taludes.

Tabela 7 – Área de sementeira de caixas de empréstimos

ESTACA		LOCALIZAÇÃO		FUNDO			TALUDES		TOTAL	
EIXO		NÚMERO	LADO	COMP.(m)	LARG.(m)	ÁREA(m ²)	INCLI.	ÁREA(m ²)	ÁREA(m ²)	
172	+ 00,00	A 4,5 km	EC01	E	400	200	80000	1 / 1	2.829,33	82.829,33
TOTAL - CAIXA DE EMPRÉSTIMO=									82.829,33	

➤ Bota-foras

Para a determinação dos locais de deposição de materiais provenientes de cortes não aproveitáveis para a execução de aterros, foram realizados criteriosos estudos como forma de determinar com precisão os locais mais apropriados e que produzam o menor impacto possível sobre a paisagem local. Os resultados destes estudos foram a base para a distribuição de volumes de terraplenagem, sendo assim definidas as distâncias de transporte de materiais de bota-fora em relação ao eixo da futura rodovia.

Os bota foras serão direcionados a caixa de empréstimo, na qual já foi indicado o processo de sementeira.

➤ Área Destinada ao Canteiro de Obras

Para a recuperação da área a ser utilizada como canteiro de obras e depósito de materiais de construção, optamos também pelo revestimento vegetal por sementeira.

Tabela 8 - Áreas de Sementeira (Canteiro de Obras)

SEMEADURA: CANTEIRO DE OBRAS			
LOCALIZAÇÃO	ESTACA	LADO	ÁREA TOTAL (m ²)
CANTEIRO DE OBRA	187 A 40 m	D	12.600,00
TOTAL - CANTEIRO DE OBRAS=			12.600,00

➤ **Interseções**

Para estas áreas especificamente, optou-se pela adoção do método de enleivamento para o revestimento vegetal. Uma vez que os acessos exigem maior atenção dos usuários, a eficiência do revestimento faz com que rapidamente os acessos estejam revestidos e sabemos que a vegetação tem a função também de informar aos usuários à ocorrência de situações que exigem maior atenção.

Tabela 9 - Áreas de Enleivamento (Interseções)

NOTA DE SERVIÇO PARA ENLEIVAMENTO

LOCALIZAÇÃO	ÁREA (m ²)
INTERSEÇÃO 01	
ILHA 01	5.079,30
ILHA 02	603,40
CANTEIRO SEGMENTOS	
SEGMENTO 01	1.538,05
SEGMENTO 02	4.790,50
SEGMENTO 03	6.257,87
RETORNO 01	
ILHA 01	3.019,77
ILHA 02	10.179,27
ILHA 03	2.934,30
RETORNO 02	
ILHA 01	2.945,31
ILHA 02	15.443,20
ILHA 03	2.945,28
ILHA 04 ALÇA GO-333	2.470,81
INTERSEÇÃO 02	
ILHA 01	3.258,46
ILHA 02	9.557,29
ILHA 03	2.965,80
ILHA 04 (ACESSO A COMIGO)	1.034,44
TOTAL (ENLEIVAMENTO):	53.734,16

➤ **Caminhos de Serviço**

Não haverá caminhos de serviço, pois as estradas para as ocorrências como caixas de empréstimo, bota fora e canteiro de obra já estão abertas e em uso pelos moradores locais.

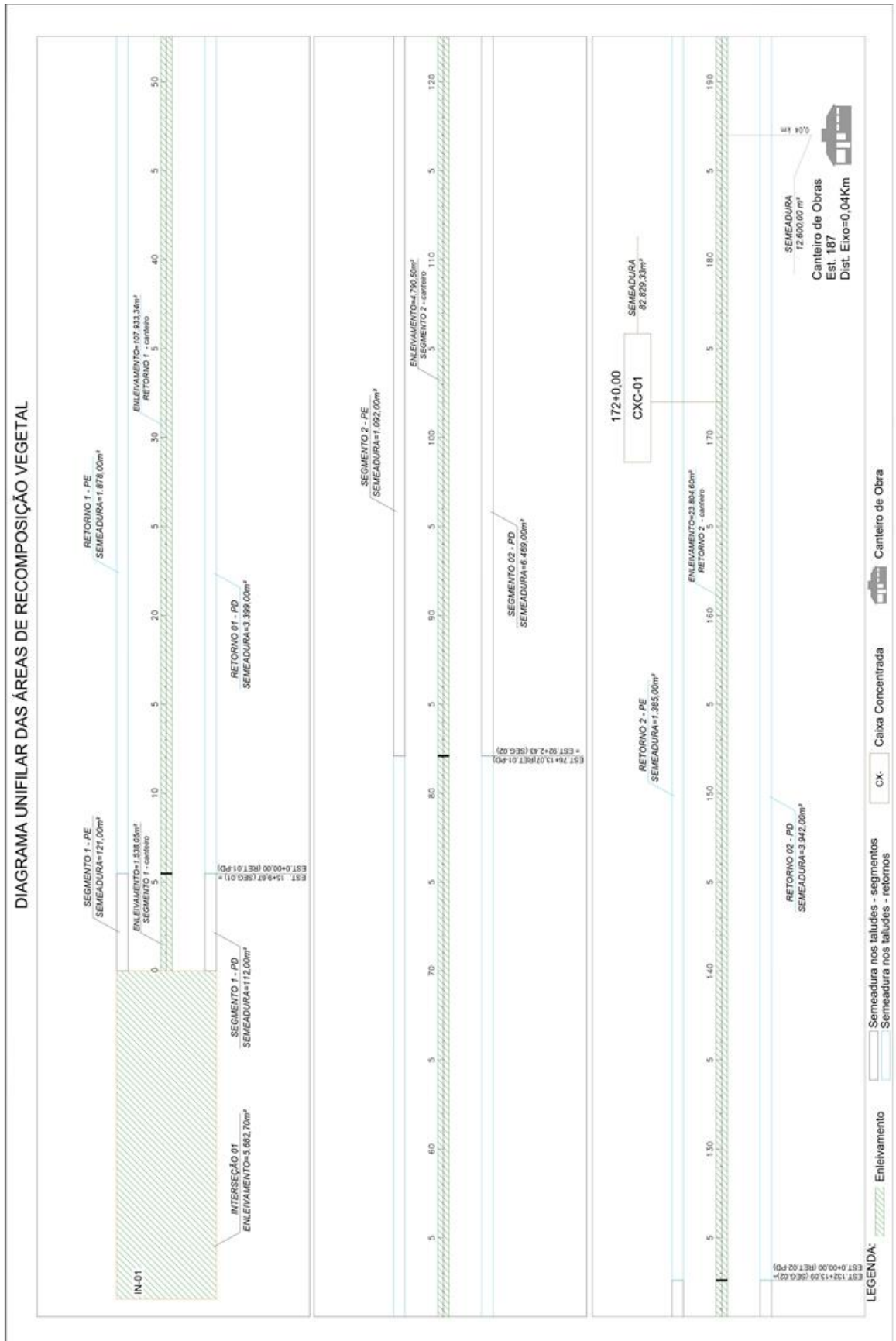
➤ **Areal e Pedreira**

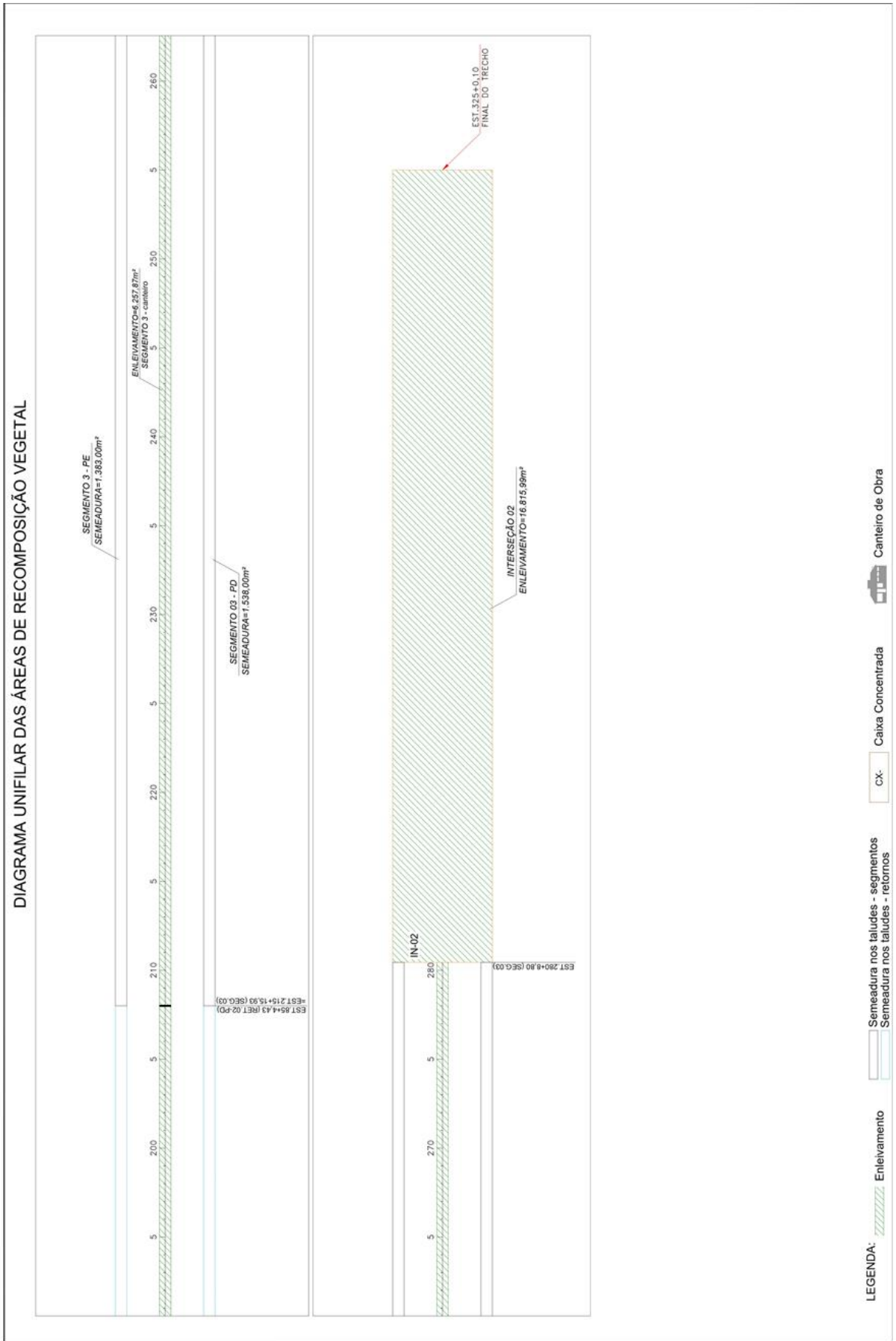
O Areal e Pedreira indicados são comerciais.

➤ **Resumo de Quantidades****Quadro 3 - Resumo de Quantidades**

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
Semeadura	120.995	m ²
Enleivamento	53.734,16	m ²

3.3. DIAGRAMA UNIFILAR DAS ÁREAS DE RECOMPOSIÇÃO VEGETAL





3.4. SELEÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS PARA REVEGETAÇÃO

➤ Mudas

Tabela 10 - Relação de espécies vegetais

Ordem	Nome Científico	Nome Popular
1	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	Guatambu-branco
2	<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A. Rob.	Paineira
3	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequizeiro
4	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra
5	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Jacarandá
6	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco
7	<i>Byrsonima</i> sp.	Murici
8	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc	Açoita-cavalo
9	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba
10	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá
11	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira
12	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipe-roxo
13	<i>Solanum lycocarpum</i>	Lobeira

➤ Gramíneas

As espécies que poderão ser usadas são:

- *Brachiária* sp, *Aragrostis curvula*, *Lolium perene*, *Lolium anual*, *Milinis Minutifloris*, *Calopogonium* spp.

3.5. REVEGETAÇÃO

A revegetação das áreas utilizadas na implantação de um projeto corresponde a uma etapa do processo de reabilitação ambiental, no qual são empregadas técnicas agrônômicas apropriadas a cada caso.

3.6. TÉCNICAS DE PLANTIO RECOMENDADAS

A - Semeadura

A semeadura é o processo de aplicação das espécies vegetais no solo, para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo, que se processara por sementes ou mudas a lanço.

B - Enleivamento

Esta técnica de plantio é recomendada para áreas de interseção, canteiros centrais, áreas com pouca declividade (inferior a 3%), áreas de fácil manutenção.

O preparo do terreno consiste em:

- Regularização do terreno, incluindo-se a implantação de sistemas de escoamento superficial, quando for necessário;
- Distribuição uniforme das placas de grama;
- Estaqueamento das placas, utilizando-se por exemplo, varetas de bambu. As estacas devem ser fincadas a uma profundidade tal que mantenha as placas de grama fixadas no solo. Esta operação é indicada para áreas com declividade.
- Recobrimento parcial das placas de grama com solo;
- Comprimir a área plantada manual ou mecanicamente.

➤ **Seleção das Espécies**

A seleção das espécies é um fator de extrema importância para o sucesso dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas. Por se tratar de uma região recoberta de extensas áreas de formações primárias deve-se optar por espécies típicas da tipologia onde estará inserida a área a ser revegetada.

a) Quanto à Segurança do Trabalho

Entre os Equipamentos de Proteção Individual - EPI, necessários na implantação dos serviços de paisagismo, estão:

1. Capa de Chuva;
2. Capacete;
3. Boné ou Chapéu de Palha;
4. Botas de Borracha;
5. Luvas de Borracha;
6. Luvas de couro;
7. Óculos para uso de Roçadeiras;
8. Óculos para aplicação de Defensivo;
9. Máscara para aplicação de Defensivo;
10. Cordas de Alpinismo;
11. Cadeirinha de Alpinismo;
12. Mosquetões.

Além dos EPI's, deve-se utilizar, também, equipamentos de Proteção Coletiva:

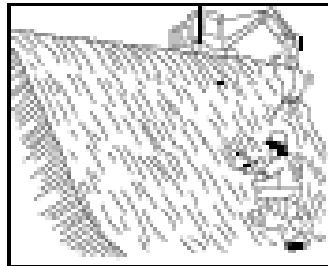
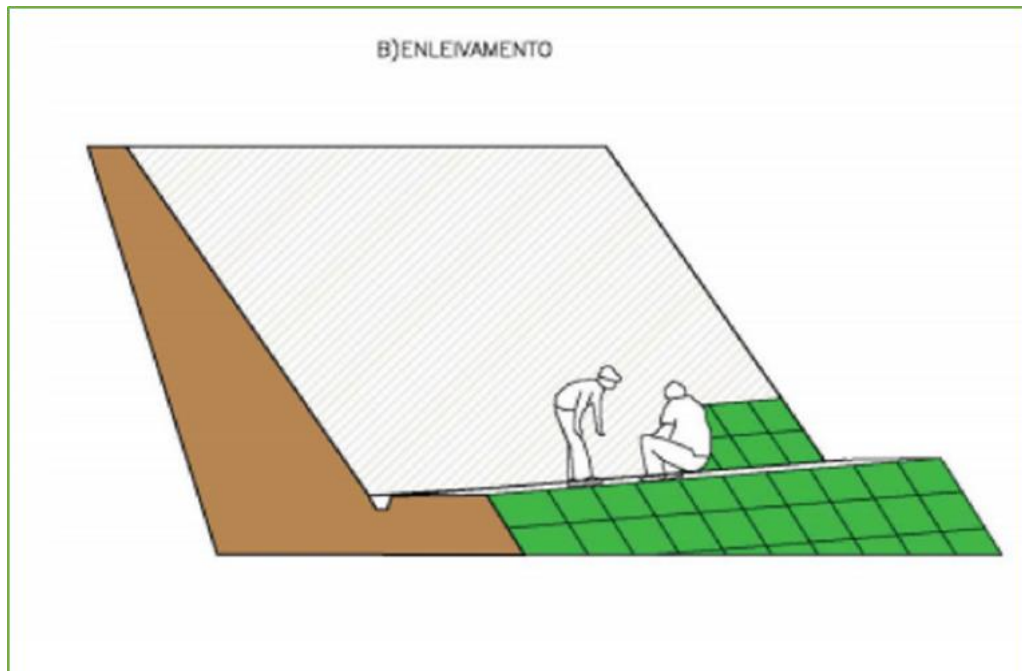
1. Placas indicativas de "Homens trabalhando", "Reduza a velocidade" etc;
2. Cones de sinalização;
3. Faixas de isolamento de área.

O uso destes equipamentos de proteção coletiva é primordial, porque em área de trânsito de veículos é extremamente perigoso não identificar que os operários estão trabalhando, pois, os mesmos, envolvidos pelo serviço, podem distrair-se e sofrer acidentes.

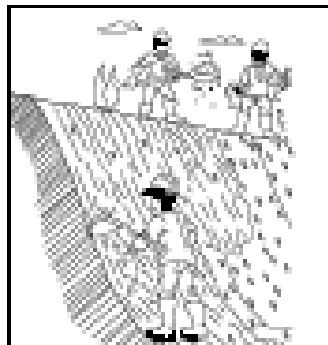
4. DESENHOS E TEXTOS ELUCIDATIVOS

4. DESENHOS E TEXTOS ELUCIDATIVOS

Figura 16 - Ilustrações de Plantio

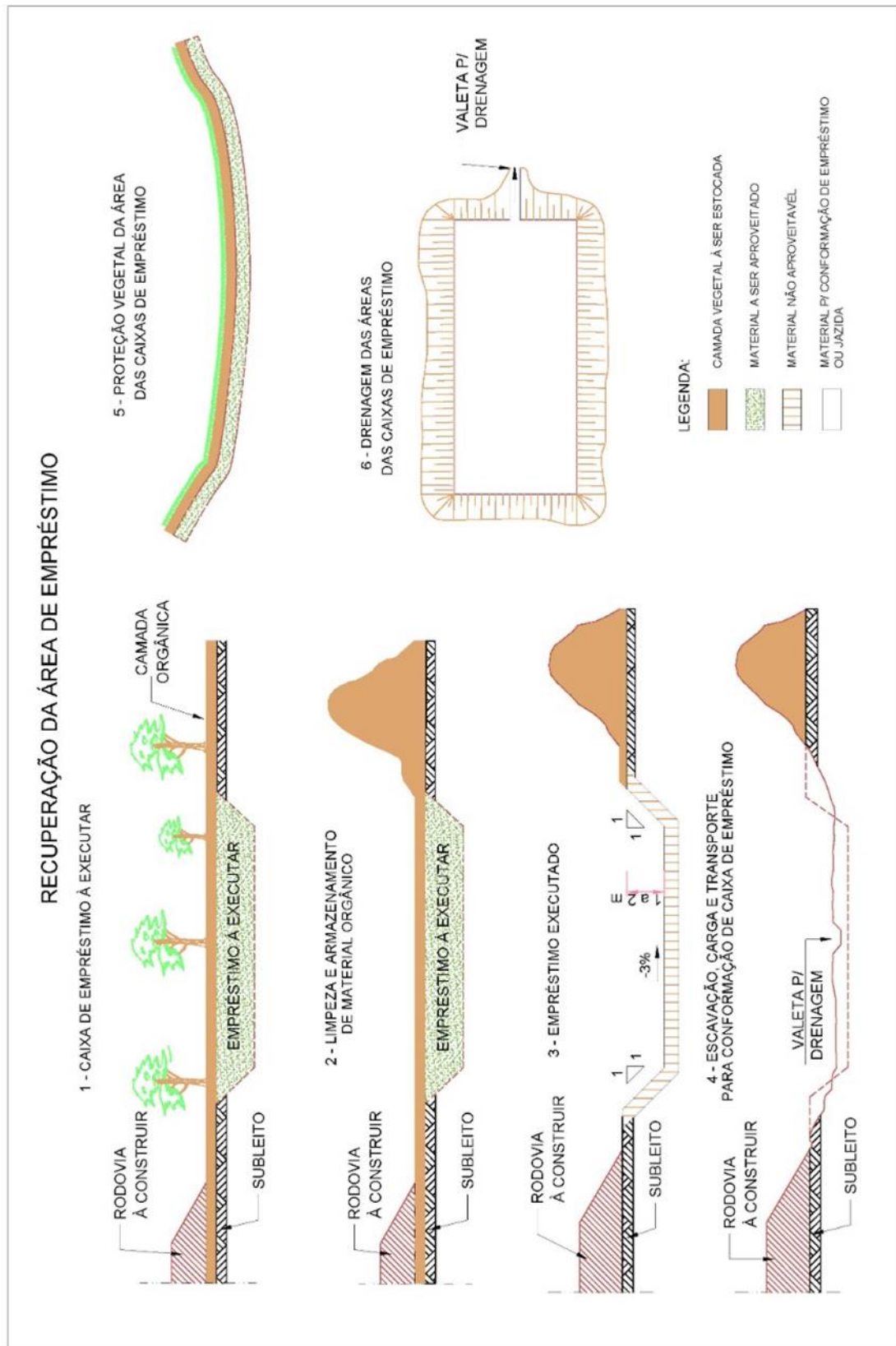


Realizar limpeza e regularização do talude com equipamento adequado, a fim de se obter uma superfície uniforme.



Semeadura Manual - Proceder a semeadura utilizando um coquetel de sementes devidamente preparado. Aplicar sobre uma camada de cobertura de solo fértil de aproximadamente 5 cm, a fim de criar um ambiente favorável ao desenvolvimento da vegetação.

Figura 17 - Ilustrações de Recuperação de Área de Emprestimo



5. ANEXOS

5. ANEXOS

5.1. ART DOS PROFISSIONAIS



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020220113627

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Corresponsável à 1020220111657

1. Responsável Técnico						
MARGARETH FRANCO FIDALGO Título profissional: Engenheira Civil Empresa contratada: RUDRA ENGENHARIA LTDA - Registro CREA-GO: 4436	RNP: 1001718097 Registro: 4330/D-GO					
2. Dados do Contrato						
Contratante: SPE HABITAT RIO VERDE IV EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA Avenida T 4, Nº 619 Quadra: s/n Lote: s/n E-Mail: Contrato: SN	Complemento: SALA 1603 Bairro: Setor Bueno Cidade: Goiânia-GO Fone: (62)981507777 Celebrado em: 09/05/2022 Valor Obra/Serviço R\$: 450.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado					
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável						
3. Dados da Obra/Serviço						
Rodovia GO-174, Nº s/n Quadra: s/n Lote: s/n Data de Início: 09/05/2022 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário: Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA E-Mail:	Bairro: Setor Municipal de Pequenas Empresas Cidade: Rio Verde-GO Coordenadas Geográficas: -16.3607786,-48.955353 Previsão término: 09/09/2022 CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Fone: (62) 32654000 Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público					
4. Atividade Técnica						
<p>ATUACAO PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO 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 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. Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</p>						
6. Declarações						
Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.						
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.creago.org.br . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do 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.					
8. Assinaturas	<p>www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200</p>					
Declaro serem verdadeiras as informações acima Local _____ de _____ de _____ Data _____ MARGARETH FRANCO FIDALGO - CPF: 348.402.301-53 SPE HABITAT RIO VERDE IV EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA - CPF/CNPJ: 38.824.326/0001-06						
Valor da ART: 88,78	Registrada em 12/05/2022	Valor Pago R\$ 88,78	Nosso Numero 28320690122112508	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT

5.2. DECLARAÇÕES**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE**

A Eng^a Margareth Franco Fidalgo de CPF nº 348.402.301-53 responsável pelo ESTUDO AMBIENTAL, e a empresa Rudra Engenharia Ltda de CNPJ nº 37.593.779/0001-06, aqui representada pelo seu responsável técnico, a Eng^a Margareth Franco Fidalgo, CREA Nº 4330/D, declaramos que os passivos ambientais existentes na faixa de domínio foram cadastrados e o estudo ambiental da área de influência foram desenvolvidos obedecendo rigorosamente às normas técnicas, instruções de projetos (IP) e legislação em vigor e consideramos a viabilidade e economicidade das soluções técnicas apresentadas assumindo total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.



Eng^a. Margareth Franco Fidalgo

CREA: 4330/D-GO

6. TERMO DE ENCERRAMENTO

6. TERMO DE ENCERRAMENTO

Vem pelo presente relatório declarar que esta apresentação do **Volume 5 – Estudos Ambientais** possui 64 folhas numeradas sequencialmente e encerrado por este termo.



Margareth Franco Fidalgo

Diretora

CREA: 4330/D-GO