

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

**Projeto Executivo de Engenharia para Duplicação de Rodovia, Incluindo a
Reabilitação e Adequação da Pista Existente**

Rodovia: GO-139
Trecho: Div.GO/MG(ponte Rio Paranaíba) / Entr. GO-225
Subtrecho: Entr. GO-217 / Entr. GO-213 (Caldas Novas)
Segmento: km 124,39 - km 84,58
Extensão: 39,80 km
Códigos SRE: 139EGO00080

VOLUME 05 – ESTUDOS AMBIENTAIS
TOMO 01: DUPLICAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA RODOVIA GO-139

MARÇO/2023

ESTADO DE GOIÁS

Agência Goiana de Infraestrutura e Transporte - GOINFRA

GERÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS

**Projeto Executivo de Engenharia para Duplicação de Rodovia, Incluindo a
Reabilitação e Adequação da Pista Existente**

VOLUME 05 – ESTUDOS AMBIENTAIS

TOMO 01: DUPLICAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA RODOVIA GO-139

COORDENAÇÃO: Gerência de Projetos de Obras Rodoviárias

ELABORAÇÃO: Basitec Projetos e Construções Ltda

Sumário

1	Apresentação	4
1.1	Informações Contratuais	4
1.2	Dados da Rodovia	4
1.3	Mapa de Localização	5
2	Anotações de Responsabilidade Técnica	6
3	Diagnóstico ambiental	8
3.1	Mapa das áreas de Influência	8
3.2	Caracterização do Meio Físico	9
3.3	Caracterização do Meio Biótico	15
4	Cadastro Ambiental	19
4.1	Problemas identificados em faixa de domínio e arredores / Passivos ambientais	19
4.2	Área de uso	19
5	Recuperação Ambiental das áreas Trabalhadas	25
5.1	Área de preservação Permanente	25
5.2	Materiais Granulares	26
5.3	Área de talude Corte e Aterro	28

1 APRESENTAÇÃO

Basitec Projetos e Construções LTDA apresenta o Volume 05 – Estudos Ambientais relativo ao Contrato nº 175/2021-GOINFRA para *Elaboração de Projeto Executivo de Engenharia para Duplicação de Rodovia, Incluindo a Reabilitação e Adequação da Pista Existente, Execução das Obras de Arte Especiais, Passarelas e Galerias de Águas Pluviais* na Rodovia GO-139, subtrecho Entr. GO-217 / Entr. GO-213 (Caldas Novas).

O trabalho é composto pelos seguintes volumes:

- Volume 1 - Relatório de Projeto
- Volume 2 – Projeto de Execução
- Volume 3A – Notas de Serviço e Volumes de Terraplenagem
- Volume 3B – Estudos Geotécnicos
- Volume 3D – Componentes Ambientais
- Volume 4 – Orçamento e Planejamento
- Volume 5 – Estudos Ambientais
- Volume 6 - Desapropriação

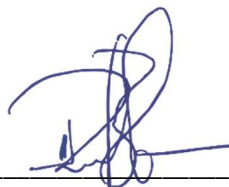
1.1 INFORMAÇÕES CONTRATUAIS

- Contrato: nº 175/2021 - GOINFRA
- Data da Assinatura: 25/11/2021
- Data da Ordem de Serviço: 01/02/2022
- Prazo contratual: 06 meses

1.2 DADOS DA RODOVIA

- Rodovia: GO-139
- Trecho: Div.GO/MG(ponte Rio Paranaíba) / Entr. GO-225
- Subtrecho: Entr. GO-217 / Entr. GO-213 (Caldas Novas)
- Segmento: km 124,39 - km 84,58
- Extensão: 39,8 km
- Código SRE: 139EGO0080

Coordenação Geral dos Trabalhos:



Engº Rafael Basilio – CREA-GO 8.130/D

2 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

28/07/2023, 11:57

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1025/2009



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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020230188452

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020220051982

1. Responsável Técnico

SABRINA MARQUES BARBOSA

RNP: 1021109711

Título profissional: Engenheira Ambiental

Registro: 1021109711D-GO

2. Dados do Contrato

Contratante: BASITEC PROJETOS E CONSTRUÇÕES

CPF/CNPJ: 33.342.551/0001-92

Rua 83, Nº 805

CEP: 74083-195

Quadra: - Lote: -

Complemento: ED PANARELLO
SL 02

Bairro: Setor Sul

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (-)-

Contrato: -

Celebrado em: 01/02/2022

Valor Obra/Serviço R\$: 10.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Rodovia GO-139, Nº -

Bairro: DIVERSOS

CEP: 75690-000

Quadra: - Lote: -

Complemento:

Cidade: Caldas Novas-GO

Data de Início: 01/02/2022

Previsão término: 01/08/2022

Coordenadas Geográficas: -17.699409355, -48.707744126

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E
TRANSPORTES - GOINFRA

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

E-Mail:

Fone: (-) -

Tipo de proprietário: Pessoa
Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO

PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM MEIO AMBIENTE

Quantidade

Unidade

PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM MEIO AMBIENTE

1,00

UNIDADES

PROJETO PCA

39,80

KILOMETROS

PROJETO PGA

1,00

UNIDADES

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

5. Observações

Elaboração do Relatório de Componente Ambiental (PBA-PGA E PCA) do projeto executivo de engenharia para duplicação de rodovia, incluindo a reabilitação e adequação da pista existente, execução de obras de arte especiais, passarelas e galerias de águas pluviais, lote 02 da GO-139 trecho entre Cristianópolis e Caldas Novas, numa extensão de 39,8 Km. Compostos pelos estudos: topográfico, geotécnico, hidrologico, tráfego e os projetos: geométrico, terraplanagem, pavimentação, drenagem, desapropriação, obras complementares e sinalização.

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

NENHUMA

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ Data _____ de _____

Sabrina Marques Barbosa
SABRINA MARQUES BARBOSA - CPF: 044.242.061-73

BASITEC PROJETOS E CONSTRUÇÕES - CPF/CNPJ: 33.342.551/0001-92

9. Informações

- 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-go.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.



www.crea-go.org.br atendimento@crea-go.org.br
Tel: (62) 3221-6200



Valor da ART: 96,62	Registrada em 27/07/2023	Valor Pago R\$ 96,62	Nosso Numero 28320690123185523	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020230188452

1/1

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1 MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De acordo com o Manual rodoviário de conservação, monitoramento e controle ambientais de 2005 do DNIT, os veículos rodoviários se diferenciam dos outros (ferro e hidroviários) pela grande flexibilidade de deslocamento, bastando que os caminhos lhes deem passagem para que sejam trilhados. Esta flexibilidade amplia enormemente a área de influência dos impactos, englobando toda a rede rodoviária tributária da estrada em estudo.

Muitas rodovias podem dar acesso a recursos naturais com vantagens de tal ordem que podem causar o deslocamento de atividades de uma região para outra, completamente diferente, com distâncias entre elas muito maiores do que as recomendadas para estudo. Tais deslocamentos podem ser considerados impactos sobre a organização social e devem ser estudados em profundidade quando detectados.

Considerando que a execução das obras de pavimentação e restauração, e que os materiais granulares necessários à pavimentação serão obtidos em áreas próximas aos municípios vizinhos, foram feitas as seguintes considerações para delimitar as áreas de influência do empreendimento:

Área de Influência	Meios		
	Físico	Biótico	Socioeconômico
ADA	Faixa de domínio (40m)		
AID	2 Km de afastamento do eixo da rodovia	500 metros do eixo da rodovia	Municípios arredores
AII	15Km do eixo da rodovia	5Km do eixo da rodovia	Municípios arredores

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

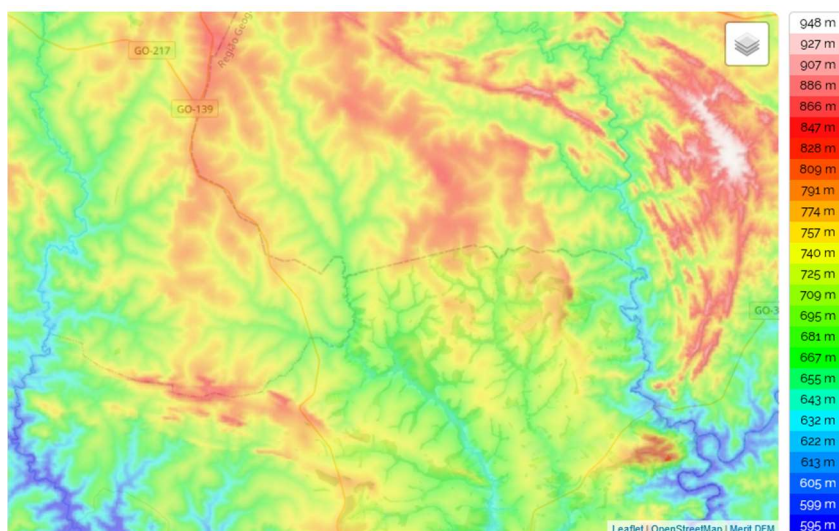
3.2.1 Topografia

A topografia do terreno é o principal condicionador de sua capacidade de uso. O objetivo de conhecer a topografia e declividade do terreno é compreender o comportamento dos fluxos de água e a capacidade de uso do solo, que podem gerar a erosão e movimento de massas devido às transições abruptas de gradientes

As depressões são caracterizadas pelo rebaixamento repentino do relevo, ou seja, corresponde a uma área mais baixa que as demais que as circundam. Na maioria das vezes, elas são planas devido aos processos erosivos aos quais são expostas ao longo dos milhares de anos.

Na imagem abaixo temos os dados de altitude e mapa topográfico da hipsometria do trecho do projeto em questão.

Região GO 139
Altitude mínima: 521m
Altitude máxima: 1.047m
Altitude média: 699m



Mapa topográfico hipsométrico – Fonte; autor

3.2.2 Recursos Hídricos

Os municípios de Caldas Novas e Morrinhos estão inseridos na Bacia do Rio Paranaíba, que possui 125 municípios em seus limites.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba tem destaque territorial e compreendem as principais cidades do Estado de Goiás, como a capital estadual, Rio Verde, Mineiros, Jataí, Itumbiara, Catalão, Anápolis, entre outras.

Um fator relevante é o comprometimento de várias áreas da bacia em virtude da intensidade das atividades rurais, ocorrendo assoreamento de rios, subtração de APP, conflitos pelo uso da água, erosões e comprometimento de solos agricultáveis. Os principais afluentes do Paranaíba, em território goiano, são os rios Verde, dos Bois, Meia Ponte, Corumbá, São Marcos, Aporé e Claro, com grande potencial hidrelétrico.

A vazão máxima dos afluentes do Paranaíba é apresentada pelo Rio Claro, com 390 m³/s no mês de fevereiro. A vazão mínima foi apresentada pelo Rio Verde, com 12,7 m³/s no mês de setembro (dados de 1970 a 1983 – DNAEE/CPRM).

Essa grande diferença entre vazões máximas e mínimas ocorre em função do grande número de projetos de irrigação e industrial, além dos altos índices de densidade demográfica da região.

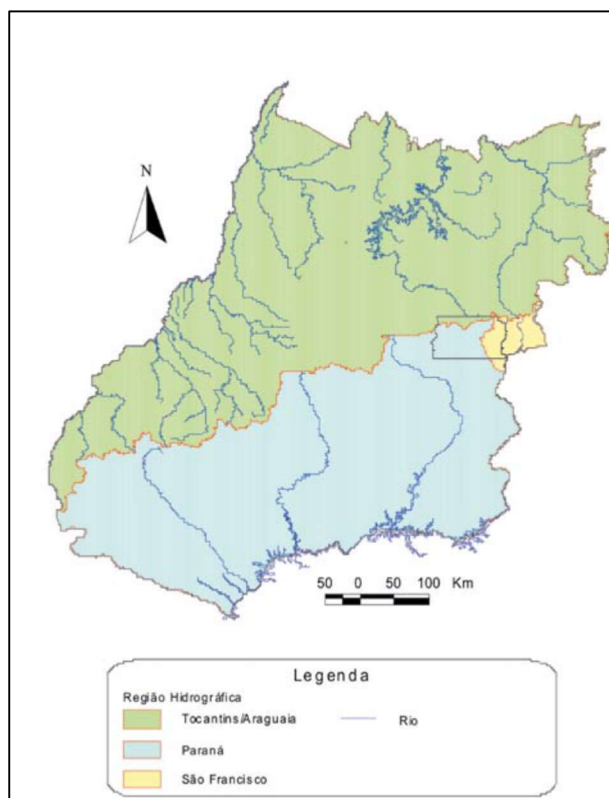


Figura: – Distribuição das Regiões Hidrográficas em Goiás e Distrito Federal (CNRH, 2003).

3.2.3 Geologia

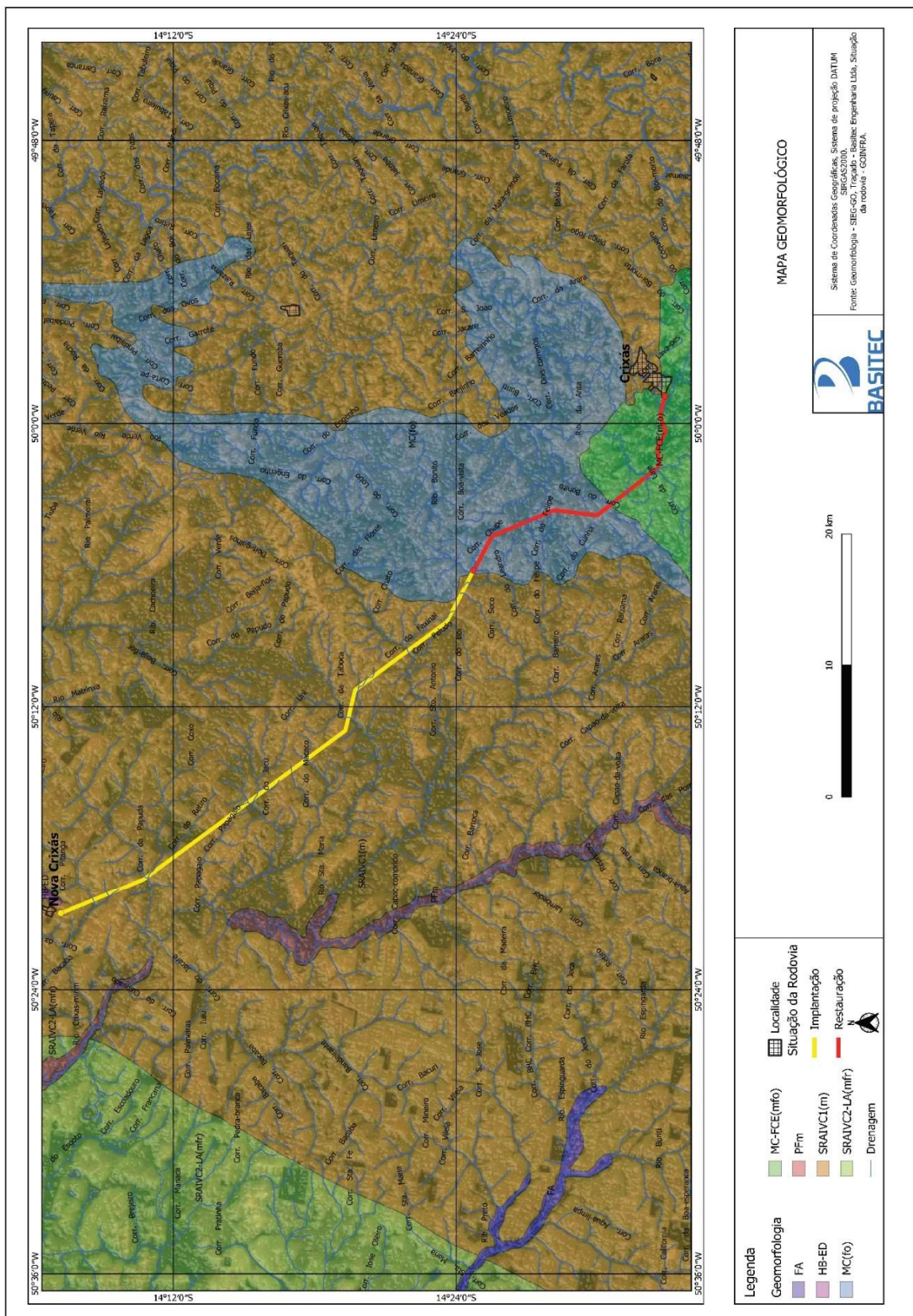
O estado de Goiás, como um todo, é caracterizado por possuir poucas amplitudes altimétricas e um variado aspecto morfológico.

Seis conjuntos morfoestruturais, com suas subdivisões, formam a área do estado, são eles a Região do Planalto Central Goiano, Região dos Planaltos Setentrionais da Bacia Sedimentar do Paraná, Região do Divisor do São Francisco-Tocantins, Região dos Planaltos Areníticos-Basálticos Interiores, Região das Superfícies Aplanadas e Região dos Planaltos e Chapadas Goiás-Minas.

A área de abrangência dos estudos, região noroeste do estado, está englobada na Superfície do Araguaia, uma subdivisão de Região das Superfícies Aplanadas, que é caracterizada por relevos com vertentes de fracos declives, drenagem pouco aprofundada e interflúvios amplos, sendo a natureza das formações superficiais variável, com predomínio de textura média, subordinamente, argilosa e arenosa.

A seguir é apresentado o mapa geológico do trecho.

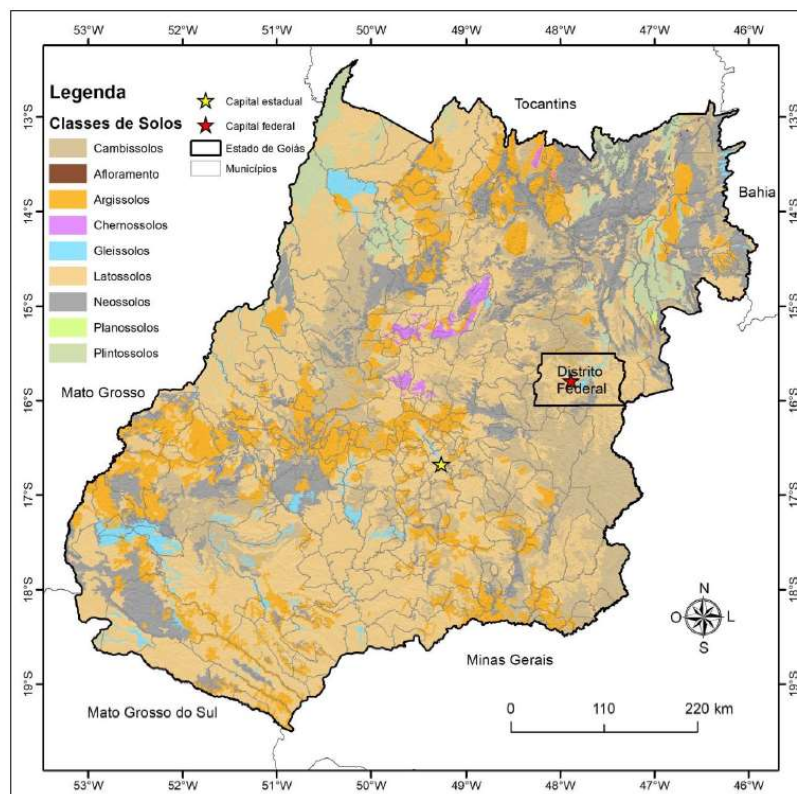
A área situa-se no contexto geomorfológico regional denominado de Superfície do Araguaia.
A seguir é apresentado o mapa geomorfológico do trecho em projeto.



3.2.5 Solo

A área de interesse para os estudos compreendida predominantemente por latossolos vermelhos, este representando cerca de 76% da área total.

Há também a ocorrência de cambissolo háplico, argissolo vermelho-amarelo e neossolo litólico em menores proporções.



Solos da área de influência da obra (Fonte: Autor).

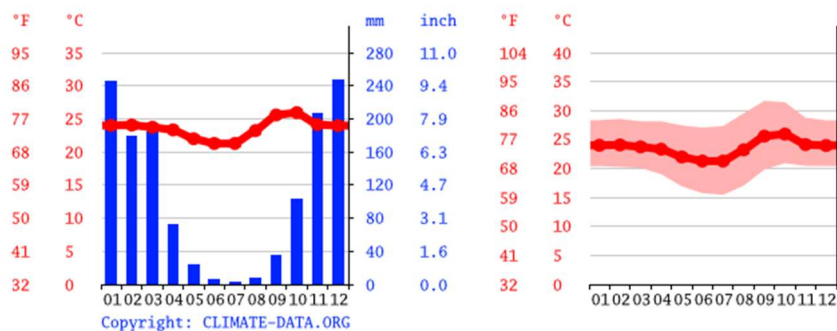
3.2.6 Climatologia

Em Caldas Novas, a estação com precipitação é abafada e de céu encoberto; a estação seca é de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o clima é quente. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 15 °C a 32 °C e raramente é inferior a 12 °C ou superior a 36 °C.

3.2.7 Temperatura

Caldas apresenta um clima tropical. Chove muito mais no verão que no inverno. A classificação do clima é Aw segundo a Köppen e Geiger. Caldas Novas tem uma temperatura média de 23.5 °C. 1312 mm é a pluviosidade média anual. O mês mais seco é julho e tem 3 mm de precipitação. Com uma média de 247 mm o mês de dezembro é o mês de maior precipitação. O mês mais quente do ano é outubro com uma temperatura média de 25.9 °C. Em julho, a temperatura média é 21.3 °C. É a temperatura média mais baixa de todo o ano.

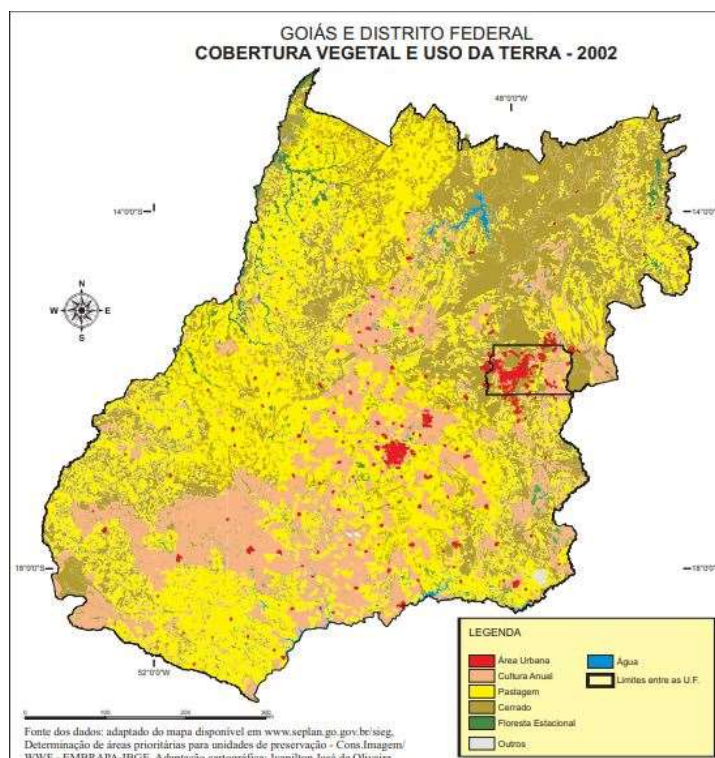
A diferença entre a precipitação do mês mais seco e do mês mais chuvoso é de 244 mm. Ao longo do ano as temperaturas médias variam 4.7 °C.



	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	24	24.1	23.7	23.3	22	21.3	21.3	23.2	25.6	25.9	24.1	24
Temperatura mínima (°C)	20.4	20.3	20.1	19	16.9	15.7	15.4	17	19.8	20.9	20.4	20.4
Temperatura máxima (°C)	28.4	28.6	28.1	28.1	27.4	27.1	27.3	29.5	31.7	31.5	28.8	28.3
Chuva (mm)	246	179	183	72	23	6	3	8	35	103	207	247
Umidade(%)	77%	76%	78%	71%	63%	57%	51%	42%	42%	53%	73%	77%
Dias chuvosos (d)	16	14	15	8	3	1	1	1	4	11	16	18
Horas de sol (h)	9.4	9.5	8.9	9.1	9.2	9.4	9.7	10.2	10.4	10.2	9.2	9.3

3.2.8 Uso e Ocupação do solo

Em relação aos aspectos de uso e ocupação dos solos, abaixo temos o mapa da cobertura vegetal e uso da terra de Goiás.



3.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

3.3.1 Fauna

Não há registro na atualidade de ocorrência de animais da fauna silvestre brasileira nos locais onde deverá ser construído o empreendimento. Em alguns pontos próximos das imediações é viável que se encontrem a presença de pequenos mamíferos (tatu, paca etc.) e vários tipos de pássaros.

A região compreende o bioma Cerrado, que é considerado a mais diversificada savana tropical do mundo. O número de espécies vegetais supera 6.000. A riqueza de espécies de peixes, aves, mamíferos, répteis, anfíbios e invertebrados é igualmente grande, ocorrendo à metade das espécies de aves, 45% dos peixes, 40% dos mamíferos e 38% dos répteis com relação ao Brasil. Estima-se que nada menos do que 320 mil espécies ocorram no Cerrado. Esse valor representa cerca de 30% de tudo o que existe no Brasil, pelo menos, segundo as estimativas realizadas. Portanto, a biodiversidade do Cerrado é elevada, mas geralmente menosprezada.

A exploração desordenada do território brasileiro é uma das principais causas de extinção de espécies. O avanço da fronteira agrícola, a caça de subsistência e a caça predatória, a venda de produtos e animais procedentes da caça, apanham ou captura ilegais na natureza são fatores que participam de forma efetiva do processo de extinção.

Uma forma de perceber-se há efeito da exploração desordenada das áreas nativas no tocante à fauna residente é o acréscimo significativo do número de espécies na lista oficial de fauna silvestre ameaçada de extinção. Nos processos de contração e expansão do bioma, houve grande enriquecimento de espécies no Cerrado a partir de contribuições dos biomas vizinhos, que tornou rica a biodiversidade biológica do Cerrado. Por exemplo, cerca de 80% do número estimado de espécies de aves desse bioma são dependentes, em maior ou menor grau, das áreas florestais da Mata Atlântica e da Amazônia.

3.3.2 Flora

A região em estudo está localizada no domínio do Cerrado, a maior formação savânica da América do Sul e o segundo maior bioma, correspondendo a aproximadamente 2 milhões de km². A cobertura vegetal distribui-se em um mosaico de fitofisionomias, aqui tratadas como habitats, que vão desde campos até formações florestais, como as matas de galeria e matas secas, porém com predominância de vegetação aberta. Essas fitofisionomias são fortemente influenciadas pelo fogo.

A distribuição da flora dentro do Cerrado é influenciada pela interação complexa entre diversos fatores, como o clima, a química e física do solo, disponibilidade de água e nutrientes no solo, geomorfologia e topografia, latitude, frequência de queimadas e fatores antrópicos.



Mapa dos biomas brasileiros, Fonte: www.wwf.org.br

A vegetação dominante nas regiões de influência do empreendimento varia de campos naturais a uma vegetação savânica dominada pelo estrato arbustivo, com algumas árvores (com áreas mais ou menos densas) e ampla cobertura de gramíneas (Cerrado Sentido Restrito Ribeiro e Walter, 1998). A região apresenta também uma grande porcentagem de pastagens.

O Cerrado Sentido Restrito é de formação savânica, caracterizado pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e com evidências de queimadas. Os troncos em geral possuem casca com cortiça grossa, fendida ou sulcada, e folhas rígidas e coriáceas. As árvores e arbustos encontram-se espalhados, já os estratos subarbustivo e herbáceo são particularmente conspícuos na época de chuva. Entre as espécies arbóreas mais frequentes, pode-se listar a araticum (*Annona crassiflora*), gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*), sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*), pequi (*Caryocar brasiliense*), lixeira (*Curatella americana*), mangaba (*Hancornia speciosa*), jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stignocarpa*), pau-santo (*Kielmeyera coriacea*), pacari (*Lafoensia pacari*), jacarandá (*Machaerium* spp.), carne-de-vaca (*Roupala montana*), ipês (*Tabebuia* spp.), entre outras. Vários fatores podem determinar a densidade arbórea desta fitofisionomia, como o pH do solo, saturação de alumínio, fertilidade, disponibilidade de água e profundidade, além da frequência de queimadas, modificando a estrutura, distribuição espacial e composição florística e originando subdivisões fisionômicas.



3.3.3 Área de Preservação Permanente

De acordo com o projeto geométrico do empreendimento e cadastramento realizado in loco, todas as APP's do trecho foram identificadas e georreferenciadas. As Áreas de Preservação Permanente – APP são definidas no Código Florestal através da Lei nº 4.771 de setembro de 1965, modificada em último momento pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. São áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, localizadas:

- Nas faixas marginais de qualquer curso d'água natural (mata ciliar de beira de rio);
- No entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes;
- No entorno dos lagos e lagoas naturais;
- No entorno dos reservatórios d'água artificiais;
- Nas encostas ou em partes destas com declividade superior a 45°;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras.

Na IPR-730: Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias, do DNIT, é apresentado uma tabela com ações a serem adotadas na fase de projeto para os impactos causados pela implantação de segmentos rodoviário. Para impactos causados pela interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP), foi apontado a seguinte ação a adotar:

“Prever o projeto paisagístico das áreas afetadas pela construção, e a recuperação de matas ciliares, como medidas compensatórias à perda da vegetação natural promovida pela rodovia diretamente ou por terceiros.”

Com base nessas definições e instruções, foi proposto no presente projeto a recomposição das matas ciliares existentes dos cursos d'águas perenes ou intermitentes, com plantio de mudas arbóreas, nas Áreas de Preservação Permanente que terão sua vegetação existente suprimida pela implantação da rodovia. As APP's que sofrerão intervenções após a construção da rodovia estão listadas no quadro abaixo.

A medida de recuperação de cada APP poderá ser alterada, durante a execução das obras e, mediante aprovação da supervisora, tendo em vista que, os impactos ambientais causados nessas áreas podem ter dimensões variáveis de acordo com o processo executivo de cada trecho da rodovia.

3.3.4 Nova Unidades de conservação

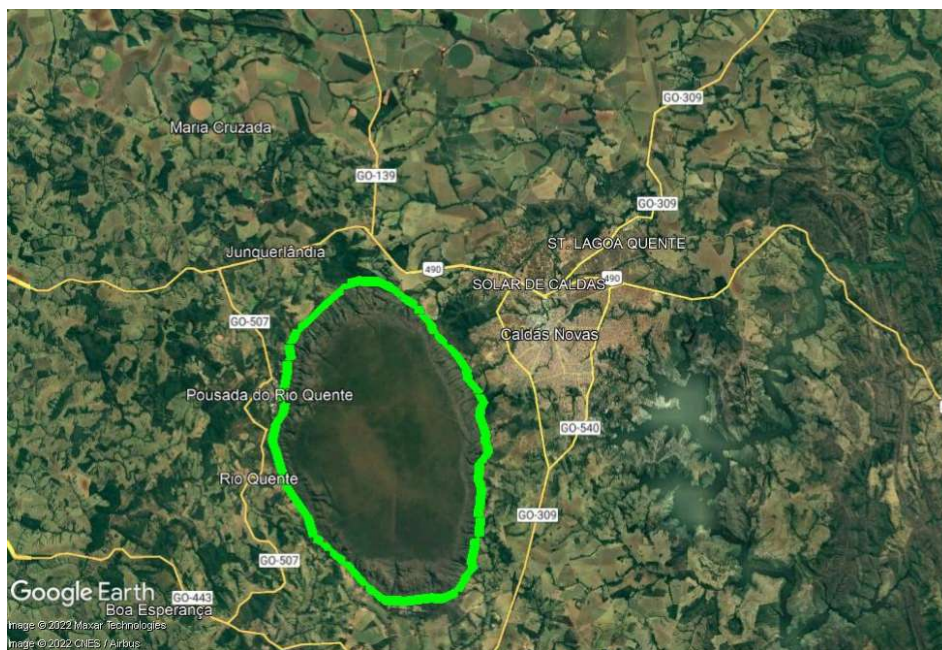
Unidade de Conservação (UC) é um espaço de território com características naturais relevantes e limites definidos, instituído pelo Poder Público para garantir a proteção e conservação dessas características naturais. Existem unidades de conservação de proteção integral, garantindo a preservação total da natureza, e de uso sustentável, que permitem seu uso controlado.

A criação de Unidades de Conservação pelo Poder Público, enquanto espaço especialmente protegido, tem respaldo na Constituição Federal (artigo 225, parágrafo 1º, inciso III), na lei 6.938 de 31/08/1981 (inciso VI) e ainda é objeto de uma lei específica: a Lei 9.985 de 18/07/2000, dita Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, regulamentada pelo Decreto 4.340 de 22/08/2002.

De acordo com Mapa de Vegetação e Unidades de Conservação do Estado de Goiás, a região possui uma Unidade de Proteção Integral.

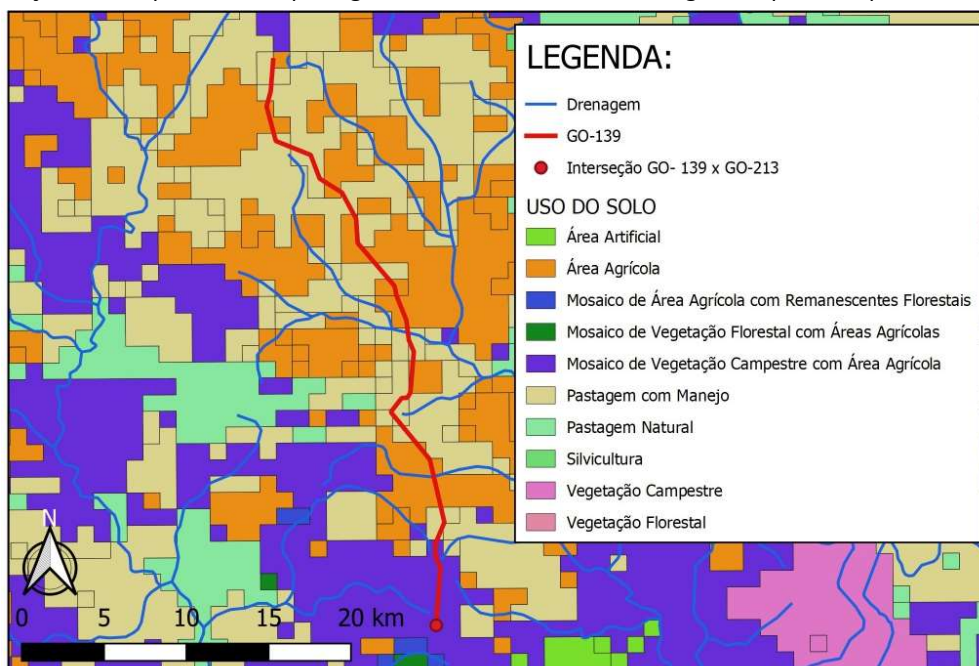
- **Unidade de Proteção Integral**

Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN): localizado nos municípios de Caldas Novas e Rio Quente corresponde a uma área de 12.315,3580 hectares a área Preserva a fauna, a flora, os mananciais e seu entorno, protegendo sítios naturais de relevância ecológica e reconhecida importância turística, assegurando e proporcionando oportunidades controladas para uso pelo público, educação e pesquisa científica.



3.3.5 Uso e Ocupação do solo Lindeiro à Faixa de Domínio

Em seguida é apresentado planta da área de abrangência da obra ilustrando um estudo mais detalhado do uso e ocupação do solo lindeiro à faixa de domínio, nele podemos ver que a faixa é ocupada em sua totalidade pela vegetação nativa, por áreas de pastagens, matas ciliares e matas de galeria que acompanham cursos d'água.



Mapa de uso e ocupação do solo – Fonte: autor

4 CADASTRO AMBIENTAL

4.1 PROBLEMAS IDENTIFICADOS EM FAIXA DE DOMÍNIO E ARREDORES / PASSIVOS AMBIENTAIS

De acordo com a metodologia preconizada no item 4.9 Recuperação de Passivos Ambientais Rodoviários, Capítulo 4, do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias, Publicação IPR-730 do DNIT, considera-se Passivo Ambiental como toda a ocorrência decorrente de:

- Falha na construção, restauração ou manutenção de rodovia, capaz de atuar como fator de dano ou de degradação ambiental à área de influência direta, ao corpo estradal ou ao usuário, ou
- Condições climáticas adversas ou causadas por terceiros, capaz de atuar como fator de dano ou de degradação ambiental à faixa de domínio da rodovia, ao corpo estradal ou ao usuário.

Assim, o Passivo Ambiental apresentado por redes viárias se limita e é constituído por externalidades geradas pela existência da rodovia sobre terceiros e por externalidades geradas por terceiros sobre a rodovia (embora os últimos sejam passivos gerados por terceiros, nem sempre eles podem ser identificados ou responsabilizados, obrigando o órgão rodoviário a assumi-los em benefício da estrada)

Como exemplos das externalidades que constituem o Passivo Ambiental podem ser citadas:

- Externalidades geradas por atividades de terceiros interferindo na operação da rodovia: a implantação de loteamentos marginais, cujas obras de terraplenagem, quase sempre executadas sem o controle técnico necessário, causam assoreamento na pista de rolamento e no sistema de drenagem;
- Externalidades geradas pela rodovia, agindo sobre terceiros: uma caixa de empréstimo que, após o término das atividades exploratórias, não foi beneficiada por serviços de recuperação da área. Neste caso, o surgimento de erosões e consequentes assoreamentos poderão prejudicar, além do corpo estradal, propriedades lindeiras (perda de pastagens e áreas agricultáveis).

4.2 ÁREA DE USO

4.2.1 Erosões

Por se tratar de uma área predominantemente rural, sendo assim uma área bastante permeável e caracterizada por um abaixamento antrópico, no trecho em questão, referente a erosões e assoreamentos e áreas degradadas o cadastro foi praticamente nulo, em um determinado ponto do trecho foi cadastrado uma erosão considerada em um estágio avançado, causado pela ausência de vegetação. Vale ressaltar que a erosão se encontra dentro da faixa de área da construção, sendo assim, se considera que o local em questão passará pelo processo de terraplanagem visando a execução da obra.

4.2.2 Canteiro de Obra

A escolha do local deve sempre ser considerado um local de fácil acesso, necessitando o mínimo de desmatamento possível, insolação adequada e longe de possíveis inundações. Deve ser atentado a escolha de áreas que já possuem degradação, que necessitem de o mínimo de remoção de vegetação e movimentação de terra. A localização da cidade também deve ser considerada, uma vez que diminua os impactos de transportes diários. Em hipótese alguma deverá ser instalado canteiros próximos as áreas de preservações. O local deve ser identificado com placas e delimitações para segurança e acesso de pessoas não autorizadas.

Em relação a recuperação do local, o mesmo deve ser realizado assim que a obra for finalizada, não sendo permitido o abandono da área, nem dos materiais e equipamentos utilizados no processo da implantação da via.

O local destinado para canteiro de obra, deverá receber após as finalizações da obra, o processo de cobertura vegetal, realizado pelo plantio de sementeira manual em sua área total.

4.2.2.1 Instalação dos banheiros

Para a instalação dos banheiros deve-se seguir todas as exigências da NR 18 e NR 24 conforme descrição no Volume 01 de Projetos, Tomo 02.

4.2.2.2 Impermeabilização

Responsável por conservar as condições naturais do local, a impermeabilização consiste na técnica de aplicação de produtos próprios para a proteção das áreas. A impermeabilização é de suma importância no canteiro de obra, para um aumento de sua eficiência, proteção ao meio ambiente e maior cuidado com os funcionários. A falta de tal procedimento ou sua má execução pode acarretar prejuízos financeiros, prejuízos ao meio ambiente e danos à saúde humana.

Segundo a NBR 9575 (2010) o tipo adequado de impermeabilização se dá pela solicitação imposta pelos fluidos nas partes construtivas que requerem estanqueidade. Sua solicitação pode ocorrer por formas distintas:

- Imposta pela água de percolação;
- Imposta pela água de condensação;
- Imposta pela umidade do solo;
- Imposta pelo fluido sob pressão unilateral ou bilateral.

Podendo ser incluindo na avaliação também, a exposição de sol, de cargas, e movimentação da base.

Quanto sua classificação do sistema de impermeabilização, a mesma pode ser classificada por diversos tipos, separada de acordo com suas características físico-químicas, sendo a aderência e a flexibilidade, pelo o método de execução e a composição do material.

Para o canteiro de obra do local, sugere-se a realização da impermeabilização de material, nos pisos onde se tem potencial risco de contaminação, que são locais como:

- ⇒ Oficina de equipamentos
- ⇒ Manutenção de equipamentos
- ⇒ Abastecimentos de equipamentos
- ⇒ Estacionamento

Ressaltando que qualquer outra área que possua característica de uma possível contaminação que seja instalado no canteiro, o mesmo deve ter sua área impermeável. E a execução da impermeabilidade deve ocorrer por uma equipe especializada.

4.2.3 Jazida

Assim como o canteiro de obra, para recuperação da jazida escolhidas para obtenção dos materiais para a pavimentação da obra, é proposto a implantação de sementeiras sobre as áreas exploradas. Sua localização e características estão a seguir:

 ENGTEC Controle Tecnológico Ltda		ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA			
CROQUI DE JAZIDA					
SUB-TRECHO: INTERSEÇÃO GO-139		TRECHO: GO - 139		CIDADE: CALDAS NOVAS - GO	
OPERADOR: EQUIPE		ESTUDO: OMG		LOCAL: JAZIDA - 1	
				EMPREITEIRO(A): BASITEC	
				FICHA Nº: 1	
				DATA: abril-22	
J1A  Google Earth LOCALIZAÇÃO: Coord. canto, F 1736.324, 8.035.238 Coord. canto, F 6: 736.396, 8.035.105 Coord. canto, F 43: 736.152, 8.035.179 Coord. canto, F 47: 736.208, 8.035.073					
PROPRIETÁRIO: Gilson Vieira de Oliveira		MALHA (m): 30X30			
TELEFONE: (064) 99206-5361		ÁREA (m²): 21.600			
END. PROPRIETÁRIO: Fazenda Água Quente		PROFUNDIDADE MÉDIA DE EXPURGO (m): 0,15			
BENFEITORIAS: NÃO HÁ		VOLUME DE EXPURGO (m³): 3.240			
DISTÂNCIA DO EIXO: 16,1 Km da estaca 1990		PROFUNDIDADE MÉDIA ÚTIL (m): 0,91			
VEGETAÇÃO: PASTAGEM (CAPOEIRA)		VOLUME ÚTIL DE CASCALHO (m): 19.656			

 ENGTEC Controle Tecnológico Ltda		ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA			
CROQUI DE JAZIDA					
SUB-TRECHO: INTERSEÇÃO GO-139		TRECHO: GO - 139		CIDADE: CALDAS NOVAS - GO	
OPERADOR: EQUIPE		ESTUDO: OMG		LOCAL: JAZIDA - 1B	
				EMPREITEIRO(A): BASITEC	
				FICHA Nº: 1	
				DATA: junho-22	
J1-B  Google Earth LOCALIZAÇÃO: Coord. canto, F 83: 736.273, 8.034.805 Coord. canto, F 118: 736.356, 8.034.837 Coord. canto, F 134: 736.534, 8.034.488 Coord. canto, F 195: 736.701, 8.034.551					
PROPRIETÁRIO: Gilson Vieira de Oliveira		MALHA (m): 30X30			
TELEFONE: (064) 99206-5361		ÁREA (m²): 46.800			
END. PROPRIETÁRIO: Fazenda Água Quente		PROFUNDIDADE MÉDIA DE EXPURGO (m): 0,15			
BENFEITORIAS: NÃO HÁ		VOLUME DE EXPURGO (m³): 7.020			
DISTÂNCIA DO EIXO: 16,1 Km da estaca 1990		PROFUNDIDADE MÉDIA ÚTIL (m): 0,76			
VEGETAÇÃO: PASTAGEM (CAPOEIRA)		VOLUME ÚTIL DE CASCALHO (m³): 35.568			

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda		ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA			
CROQUI DE JAZIDA					
SUB-TRECHO: DUPLICAÇÃO GO-139		TRECHO: GO - 139		CIDADE: CALDAS NOVAS - GO	EMPREENHEIRO(A): BASITEC
OPERADOR: EQUIPE		ESTUDO: OMG		LOCAL: JAZIDA - 1C	FICHA Nº: 1
				DATA: abril-22	
CROQUI JAZIDA					
PROPRIETÁRIO: Gilson Vieira de Oliveira		MALHA (m): 30X30		LOCALIZAÇÃO: Coord. canto, F 1.735.886, 8.034.996 Coord. canto, F 8: 735.724, 8.035.127 Coord. canto, F 114: 735.599, 8.034.690 Coord. canto, F 118: 735.506, 8.034.765	
TELEFONE: (064) 99206-5361		ÁREA (m²): 76.500			
END. PROPRIETÁRIO: Fazenda Água Quente		PROFUNDIDADE MÉDIA DE EXPURGO (m): 0,15			
BENFEITORIAS: NÃO HÁ		VOLUME DE EXPURGO (m³): 11.475			
DISTÂNCIA DO EIXO: 16,1 Km da estaca 1990		PROFUNDIDADE MÉDIA ÚTIL (m): 0,74			
VEGETAÇÃO: PASTAGEM (CAPOEIRA)		VOLUME ÚTIL DE CASCALHO (m³): 56.610			

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda		ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA			
CROQUI DE JAZIDA					
SUB-TRECHO: INTERSEÇÃO GO-139		TRECHO: GO - 139		CIDADE: CALDAS NOVAS - GO	EMPREENHEIRO(A): BASITEC
OPERADOR: EQUIPE		ESTUDO: OMG		LOCAL: JAZIDA - 2	FICHA Nº: 1
				DATA: junho-22	
CROQUI JAZIDA					
PROPRIETÁRIO: Fernando Silva Nogueira		MALHA (m): 30X30		LOCALIZAÇÃO: Coord. canto, F 106: 736.572, 8.067.907 Coord. canto, F 137: 736.512, 8.068.176 Coord. canto, F 141: 736.512, 8.068.176 Coord. canto, F 149: 736.182, 8.068.117	
TELEFONE: (019) 99140-0948		ÁREA (m²): 117.000			
END. PROPRIETÁRIO: Fazenda São José		PROFUNDIDADE MÉDIA DE EXPURGO (m): 0,15			
BENFEITORIAS: NÃO HÁ		VOLUME DE EXPURGO (m³): 17.550			
DISTÂNCIA DO EIXO: 1 Km ate o eixo da pista		PROFUNDIDADE MÉDIA ÚTIL (m): 0,95			
VEGETAÇÃO: PASTAGEM (CAPOEIRA)		VOLUME ÚTIL DE CASCALHO (m³): 111.150			

4.2.4 Pedreira

A pedreira será de exploração comercial e deverá estar devidamente licenciada pelos órgãos ambientais de jurisdição do projeto. Sua localização é apresentada a seguir:

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda		ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA			
CROQUI DE PEDREIRA					
OBRA:	GO-139	TRECHO:	CALDAS NOVAS -GO	SUB-TRECHO:	Sto Antônio - Cruzeiro dos Martírios
EMPREITEIRO(A):			FICHA Nº:	001	
DISTÂNCIA F1:	27,7KM	ESTUDO:	PEDREIRA	LOCAL:	PEDREIRA
DATA:	maio-22				
NOME: Pedreira Concreta Britas PROPRIETÁRIO: Calda Novas -GO TELEFONE: (64) 99905-2929 DISTÂNCIA DO EIXO: 27,7 km ate a Interseção			LOCALIZAÇÃO: coordenada Pedreira: 22 K 749008.00 m E, 8022083.00 m S coordenada Interseção: 22 K 743362.00 m E, 8041158.00 m S		

4.2.5 Areal

A areia será de exploração comercial e deverá estar devidamente licenciada pelos órgãos ambientais de jurisdição do projeto.

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda		ENGTEC CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA			
CROQUI DE AREAL					
OBRA:	GO-139	TRECHO:	CALDAS NOVAS-GO	SUB-TRECHO:	CALDAS NOVAS
EMPREITEIRO(A):			FICHA Nº:	001	
DISTÂNCIA F1:	11,5 KM	ESTUDO:	AREAL	LOCAL:	Areal
DATA:	janeiro-22				
LOCALIZAÇÃO					
NOME: Areal SEBA PROPRIETÁRIO: TELEFONE: (64) 3453-3190 / 99954-3461 / 99641-8901 DISTÂNCIA DO EIXO: 11,5 km ate a interseção			LOCALIZAÇÃO: coordenada Areal: 22 K 752994.00 m E, 8037875.00 m S coordenada interseção: 22 K 743140.00 m E, 8041498.00 m S		

4.2.6 Caixa de empréstimo (Lateral e Concentradas)

Serão utilizadas no projeto 07 caixas de empréstimo com uma área total a ser revestida é de 351.000,00 m², em ambos locais, sempre que possível deverão ter as camadas de fundo ocupadas por materiais inaproveitável, tais como solo mole ou os não adequados para as camadas de aterro, logo em seguida deve-se realizar o espalhamento do “Top Soil”, que deverá ser arado e gradeado para que incorpore ao solo estéril das camadas ao fundo, complementado do material retirado da faixa a ser ocupada pela via. é determinada a implantação de revestimento por sementeira, os solos removidos ao longo da via. Após o local deverá receber o plantio de sementes gramíneas e leguminosas.

Os solos retirados deverão ser dispostos ao lado da faixa de domínio separando solo orgânico de solo não orgânico e demais resíduos vegetais, os solos orgânicos deverão ser armazenados em forma de leiras longitudinais até o término dos serviços de forma que não seja carregado pela água para locais de cursos d’água. decorrer do trecho foram localizadas algumas caixas de empréstimo, que após a sua utilização não foram recuperadas, essas caixas deverão ser decorrentes a construção realizada

A representação das recuperações dessas áreas é encontradas no Projeto de Paisagismo.

Segue quadro e localização das caixas concentradas: Suas características e detalhes para a distribuição do material se encontra no projeto de terraplenagem.

REVESTIMENTO VEGETAL POR SEMEADURA MANUAL- CAIXA DE EMPRÉSTIMO					
Empréstimo Lateral	Localização Inicial	Localização Final	Largura (m)	Extensão (m)	Área (m)
	Estaca	Estaca			
ELD 02	1.610	1.715	30,00	2.100,00	63.000
ELD 03	1.500	1.530	30,00	600,00	18.000
ELD 04	1.330	1.410	30,00	1600,00	48.000
ELD 05	1.020	1.120	30,00	2.000,00	60.000
ELD 06	845	945	30,00	2.000,00	60.000
ELD 07	390	495	30,00	2.100,00	63.000
ELD 08	65	130	30,00	1.300,00	39.000

4.2.7 Remanescentes de Vegetação Nativa

Em levantamento de campo, foi observada uma riqueza florística e faunística na região do estudo, e particular em boa parte da área de influência direta, os habitats do Cerrado estão em boas condições de conservação. Durante a grande maioria da extensão da rodovia, fauna e flora são abundantes.

A seguir, imagens da vegetação nativa inserida na área de influência.



5 RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS TRABALHADAS

As medidas de reabilitação ambiental objetivam integrar a rodovia ao meio ambiente durante e após as intervenções causadas pelas obras de construção da mesma.

Para a realização de tal objetivo foi proposta a revegetação da faixa de domínio com espécies herbáceas, arbóreas e arbustivas, subdivididas nas seguintes atividades:

- Revestimento com hidrossemeadura ou semeadura manual nas áreas de uso exploradas pelo empreendimento;

- Plantio de arbóreas e arbustivas (arborização) nas áreas de uso e na recomposição de matas ciliares;

- Revestimento vegetal com grama nos taludes das pistas que apresentam erosões.

Todas as disciplinas do Projeto Executivo de Engenharia foram elaboradas tomando o cuidado de mitigar os impactos ambientais causados pela execução do empreendimento

Os passivos ambientais encontrados na área de influência direta conforme detalhada em seu capítulo foram os seguintes:

- Escorregamentos associados ao sistema de drenagem
- Erosões associadas ao sistema de drenagem;
- Assoreamentos decorrente da ação de terceiros;
- Assoreamento decorrente de aterro;
- Assoreamento decorrente de área explorada.

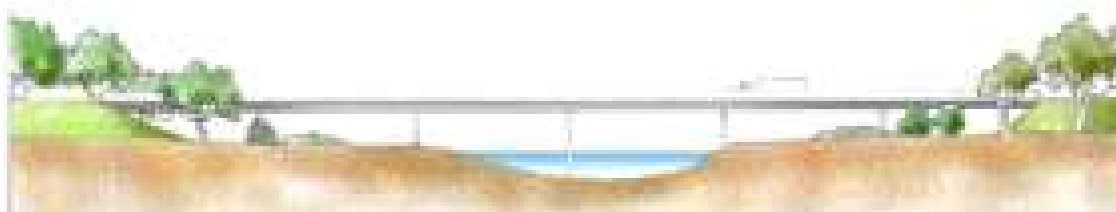
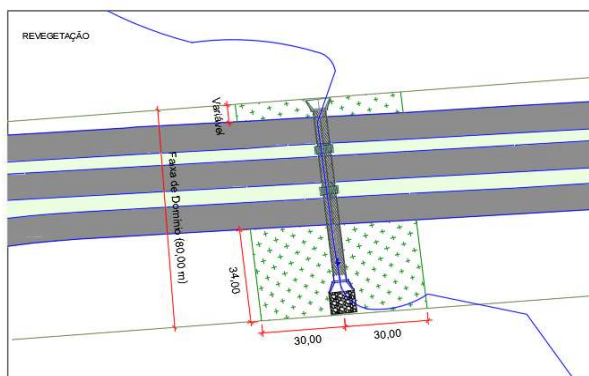
5.1 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A recomposição das matas ciliares tem por finalidade, promover a recomposição das formações ciliares na faixa de domínio, reconstruindo corredores ecológicos existentes e oferecendo proteção adicional contra o assoreamento e condições propícias à fauna aquática e terrestre.

Nas áreas de preservação cadastradas por conta da extensão da obra que serão executadas, ocorrerá um impacto direto para montar a estrutura no local.

A figura a seguir apresenta o detalhe construtivo para a recuperação da APP.

Nome Comum	Nome Científico	Porte Adulto	Floração	Obs:	Espaçamento de Plantio	Altura da muda
Goiabeira do mato	Psidium guajava L.	6-10m	Vermelha	Espécie que se desenvolvem em margens de rios, em sua maioria apresentando floração e frutíferas	5m	1m
Pitangueira	Eugenia	6-10m	branco		5m	1m
Figueira	Ficus carica	6-10m	lilás		5m	1m
Ipê de várzea	Tabebuia umbellata	10-15m	amarela		5m	1m
Salso	Petroselinum crispum	4-10m	branco		5m	1m
Angico	Anadenanthera colubrina	5-10	branco		5m	1m



Detalhes da solução proposta para recomposição de mata ciliar

A representação da recuperação das matas ciliares é localizado no Projeto de Paisagismo

5.2 MATERIAIS GRANULARES

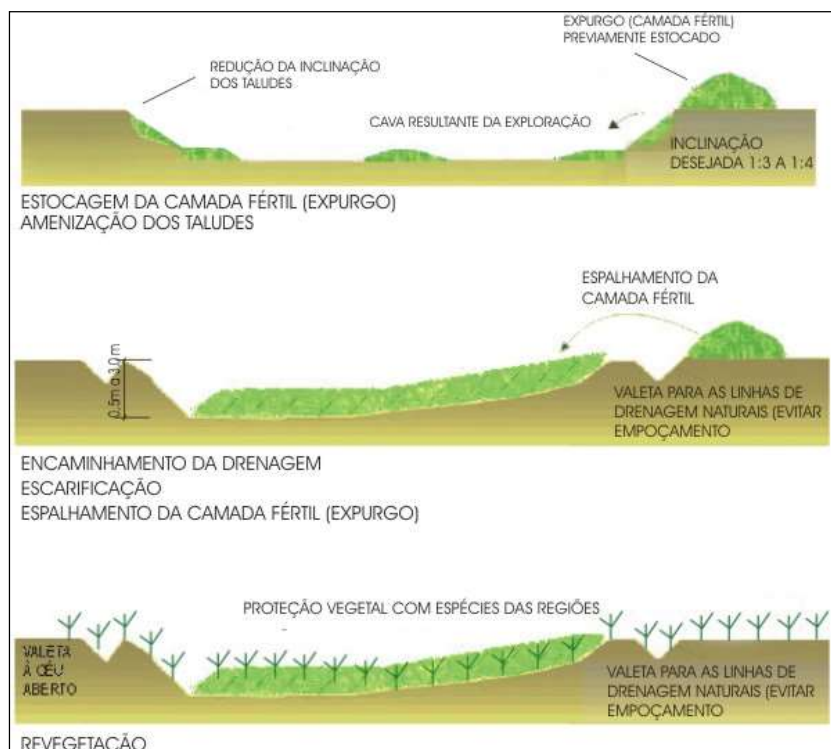
As jazidas são áreas de solos granulares selecionados utilizáveis como agregados para os serviços de pavimentação, drenagem e outros. A exploração de jazidas tem causado perdas ambientais consideráveis, levando em consideração a condução predatória, o desperdício e a falta permanente de recuperação da área, esta área deverá ser preparada ao ponto que facilite a implantação da cobertura vegetal após o término das atividades.

Essas áreas apresentam modificações em suas características ambientais por serem áreas de uso para a execução da rodovia. A recuperação imediata destas áreas erradica ou impede a evolução de processos erosivos, instabilidades dos maciços implantados (cortes e aterros / bota-foras) ou terrenos naturais, assoreamentos das linhas de drenagem (natural ou sistemas decorrentes das obras), aumento ou surgimento de turvação nas águas, redução / perda de habitats da fauna.

Como medida de recuperação ambiental das jazidas ambiental e interação com a paisagem natural foram propostas pelo presente projeto as seguintes ações:

- Acabamento e recomposição da área alterada da jazida;
- Revestimento vegetal com hidrossemeadura ou semeadura manual e
- Plantio de arbóreas e arbustivas.

Os solos removidos da jazida deverão ser dispostos ao lado dela, separando-se o solo orgânico (Top Soil) do não orgânico e os resíduos vegetais. Esse material (solo orgânico) deverá ser armazenado em forma de leiras longitudinais, até o término dos serviços, de maneira que não seja carregado pelas águas superficiais em direção aos fundos de vale e cursos d'água. Esse material deverá ser utilizado no acabamento e recomposição da jazida, conforme ilustrado na figura a seguir.



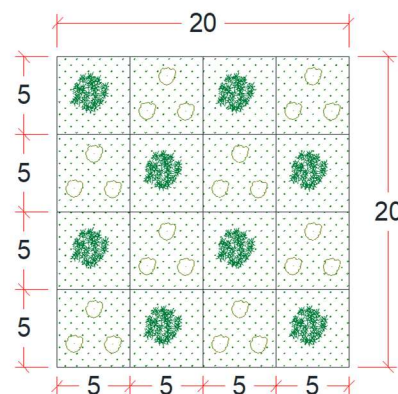
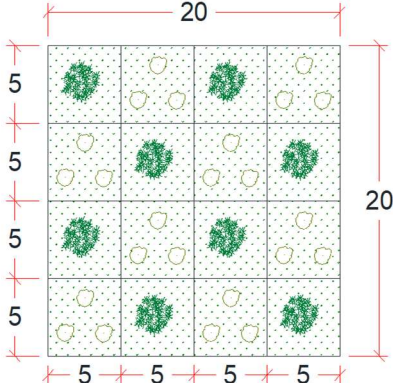
Detalhes da solução de recuperação de jazidas com material orgânico

A revegetação por cobertura vegetal formada pela aplicação consorciada de gramíneas e leguminosas objetiva iniciar, revigorar e/ou manter a estrutura fértil do solo, alterada (ou até mesmo erradicada) em consequência das obras. A revegetação através do plantio de espécies arbóreas e arbustivas regionais em consórcio com gramíneas e leguminosas, de áreas planas ou pouco inclinadas na superfície de solos expostas pela ação das obras, objetiva o revigoramento vegetativo existente, a preservação do patrimônio biótico e a recomposição paisagística local.

PLANTIO DE ARBÓREAS E ARBUSTIVAS								
Representação Gráfica	Nome Comum	Nome Científico-Família	Porte Adulto	Floração	Observações	Espacamento de Plantio	Altura da muda	Quant.
	Pau-terra-do-cerrado*	<i>Qualea parviflora</i> - Vochysiaceae	6-10m	Amarelada	Floresce durante os meses de agosto e dezembro e frutifica entre os meses de dezembro e março	5m	1m	8
	Lixeirinha*	<i>Davilla elliptica</i> - Dilleniaceae	1,5m	Amarela	Floresce de dezembro a junho e frutifica de julho a outubro	3m	0,6m	24

* Essas espécies são apresentadas apenas como exemplo. O ideal é que sejam plantadas espécies da região variadas em cada módulo.

HIDROSSEMEADURA			
Gramíneas			
Nome Comum	Nome Científico	Quant. (g/m²)	
Grama Batatais	<i>Paspalum notatum</i>	10	
Pensacola	<i>Paspalum saurau</i>	12	
Capim Andropogon	<i>Andropogon gayanus</i>	2,4	
Leguminosas			
Crotalária	<i>Crotalaria juncea</i>	3	



Detalhes proposta plantio para as jazidas

Modelo proposto elaborado com base nas Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais do DNIT, 2005 – IPR – 713. As espécies vegetais indicadas no modelo são apenas uma sugestão baseada em estudos prévios de espécies nativas.

5.3 ÁREA DE TALUDE CORTE E ATERRO

Nos locais em que forem realizados cortes ou aterros, e formados taludes íngremes, deverão ser realizados de imediato a conformação dos mesmos e o processo de plantio de sementes e gramíneas será feito conforme a instrução DNER-ES 341/97.

A conformação de taludes deverá consistir nas atividades de acertos de acabamento na superfície e inclinação dos taludes, de maneira que estes estejam aptos a receber a cobertura vegetal a ser introduzida.

A representação da recuperação dos taludes segue no Projeto de Obras Complementares.