

ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRA-ESTRUTURA
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA
PARA PAVIMENTAÇÃO**

Rodovia: GO-110

Trecho: IACIARA / POVOADO DE ESTIVA

Extensão: 50,18 km

**VOLUME 3D
COMPONENTE AMBIENTAL**



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRA-ESTRUTURA
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA
PARA PAVIMENTAÇÃO**

Rodovia: GO-110

Trecho: IACIARA / ESTIVA

Extensão: 50,18 km

**VOLUME 3D
COMPONENTE AMBIENTAL**

Elaboração:  **Latitude**
ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA

CONTRATO: FUNDEPEC

MAIO / 2021

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	1
1.1	INTRODUÇÃO	3
2	MAPA DE LOCALIZAÇÃO	3
3	ESTUDOS AMBIENTAIS	4
3.1	INTRODUÇÃO	4
3.2	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	4
3.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	13
3.3.1	MEIO FÍSICO	13
3.3.2	MEIO ANTRÓPICO	41
3.3.3	MEIO BIÓTICO	50
4	PROJETO AMBIENTAL	70
4.1	MEDIDAS MITIGADORAS	71
4.2	LEVANTAMENTO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS	71
4.3	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	71

1. APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

A empresa **LATITUDE Engenharia e Tecnologia Ltda.** apresenta o **Volume 3D - Relatório Componentes Ambientais**, do **Projeto Executivo de Pavimentação Asfáltica** do seguinte trecho rodoviário:

Rodovia:	GO-110
Segmento:	Iaciara / Estiva
Extensão total:	50,18 km
SRE:	110EGO0020, 110EGO0003, 110EGO0005

Os estudos ambientais consistiram na elaboração do Diagnóstico Ambiental das áreas de influência da rodovia. O diagnóstico foi desenvolvido segundo as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT/2006 (IS-246: Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária) e demais Normas e Publicações de Meio Ambiente do DNIT, Legislação Ambiental Brasileira, e em atendimento a preceitos estabelecidos pela Secretaria de Meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás - SEMAD.

Objetivou identificar, delimitar e caracterizar os parâmetros da situação ambiental atual das áreas de influência nos meios físico, biótico e antrópico, para um suficiente conhecimento da região antes da realização dos serviços, servindo de referência para avaliação dos possíveis impactos ambientais advindos das intervenções inerentes às obras e dos passivos ambientais.

A elaboração do diagnóstico ambiental baseou-se em informações adquiridas diretamente em campo, durante inspeções técnicas as áreas de influência, bem como em informações adquiridas bibliograficamente, em literatura especializada. Dados secundários foram obtidos através das principais instituições federais, estaduais e municipais utilizadas como referência, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Fundação Nacional do Índio - FUNAI, Ministério do Meio Ambiente - MMA, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, Fundação Palmares, Governo do Estado de Goiás, Secretaria de Meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás - SEMAD, Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás - SIEG, Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos – IMB, e Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA. Assim, as informações são apresentadas ora de maneira particularizada, ora em abrangência local, municipal ou estadual, de acordo com a disponibilidade dos dados.

Esse estudo foi realizado com intuito de fornecer subsídios à análise técnica ambiental do projeto, com a finalidade de mitigar ações degradadoras que possam ocorrer durante as obras, bem como as que se constituem em passivos ambientais, anteriores a execução das obras, visando possibilitar a integração da rodovia ao meio ambiente.

O Sistema Rodoviário Estadual da GO-110, neste segmento está detalhado conforme tabela a seguir.

GO	S.R.E	Início	Fim	Km_inicial	Km_Final	Extensão	Situação	Jurisdicção	Classe
GO-110	110EGO0020	Entr. GO-446 (Fim perímetro urbano laciara)	Água Quente	2,88	21,17	18,29	IMP	Estadual	Longitudinais
GO-110	110EGO0030	Água Quente	Entr. GO-453	21,17	26,72	5,55	IMP	Estadual	Longitudinais
GO-110	110EGO0050	Entr. GO-453	Entr. GO-108	26,72	82,81	56,09	IMP	Estadual	Longitudinais

A GO-110 no trecho em projeto, mescla características de estrada pioneira com estrada projetada, possibilitando o aproveitamento de grande parte da diretriz, tendo uma ponte de concreto armado a ser aproveitada. O greide, principalmente nas travessias das drenagens mais significativas, apresenta pequena elevação, devido a bueiros provisórios instalados para permitir o mínimo de tráfego nos períodos chuvosos, já que como são insuficientes, permitem o alagamento parcial da via, nos momentos de pico da tormenta.

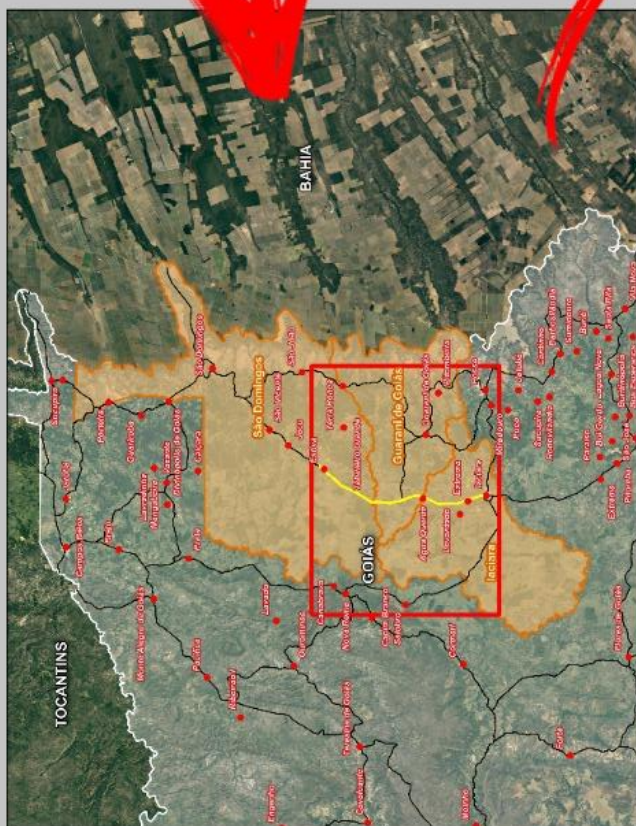
A via vem sendo mantida pela GOINFRA, com constantes intervenções nos segmentos mais críticos. Pôde-se constatar durante as visitas realizadas, a abertura recente de caixas de empréstimo próximas ao leito estradal, e a situação de trafegabilidade ao longo do trecho.

O **Estudo Ambiental** - faz parte dos Estudos que compõem o Projeto Executivo de Engenharia, tendo como objetivo, coletar os dados relevantes sobre o meio ambiente na região e delimitar as áreas com restrições ao traçado da diretriz, que possam influenciar a viabilidade ambiental. A partir do Estudo Ambiental, é realizado o **Projeto de Proteção Ambiental**.

Projeto de Proteção Ambiental - Consiste no detalhamento das medidas de proteção ambiental, tanto corretivas quanto preventivas indicadas nos *Estudos Ambientais*, objetivando a reabilitação/ recuperação do passivo ambiental e a execução das obras de forma ambientalmente correta.

2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

LOCALIZAÇÃO - RODOVIA GO-110 TRECHO: IACIARA-GO / POVOADO DE ESTIVA-GO



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RODOVIA GO-110
TRECHO: IACIARA-GO -> POVOADO DE ESTIVA-GO (50,18 Km)
ELABORADO EM JULHO DE 2021

SISTEMA DE CORDENADAS GEODÉSICAS
DATUM HORIZONTAL SIRGAS-2000 (EPSG:4674)

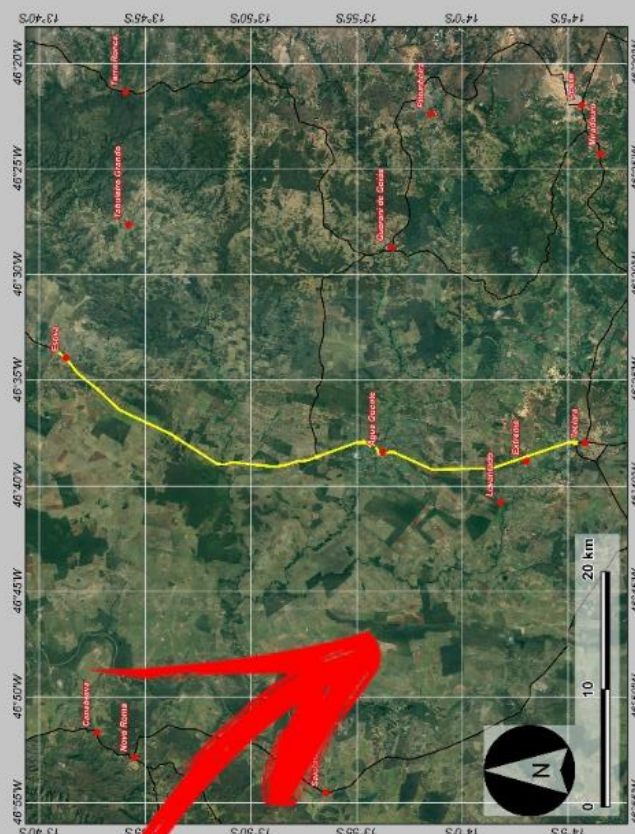
FONTE DOS DADOS VETORIAIS: IBGE
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>

FONTE DA IMAGEM DE FUNDO: GOOGLE IMAGE (XYZ TILES)

<https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}>

LEGENDA

- LOCALIDADES - IBGE - ERRO
- RODOVIA GO-110 (EIXOS)
- RODOVIAS ESTADUAIS - GOINFRA
- MUNICÍPIOS - IBGE (GO-110)
- UNIDADES DA FEDERAÇÃO - IBGE
- ESTADO DE GOIÁS
- DEMAIS UF's



3. ESTUDOS AMBIENTAIS

3.1 INTRODUÇÃO

Os estudos ambientais consistiram na elaboração do Diagnóstico Ambiental das áreas de influência da rodovia. O diagnóstico foi desenvolvido segundo as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT/2006 (IS-246: Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária) e demais Normas e Publicações de Meio Ambiente do DNIT, Legislação Ambiental Brasileira, e em atendimento a preceitos estabelecidos pela Secretaria de Meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás - SEMAD.

Objetivou identificar, delimitar e caracterizar os parâmetros da situação ambiental atual das áreas de influência nos meios físico, biótico e antrópico, para um suficiente conhecimento da região antes da realização dos serviços, servindo de referência para avaliação dos possíveis impactos ambientais advindos das intervenções inerentes às obras e dos passivos ambientais a serem recuperados, bem como na elaboração dos Estudos Ambientais específicos para a obtenção dos respectivos Licenciamentos Ambientais.

A elaboração do diagnóstico ambiental baseou-se em informações adquiridas diretamente em campo, durante inspeções técnicas as áreas de influência, bem como em informações adquiridas bibliograficamente, em literatura especializada. Dados secundários foram obtidos através das principais instituições federais, estaduais e municipais utilizadas como referência, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Fundação Nacional do Índio - FUNAI, Ministério do Meio Ambiente - MMA, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, Fundação Palmares, Governo do Estado de Goiás, Secretaria de Meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás - SEMAD, Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás - SIEG, Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos - IMB, e Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA. Assim, as informações são apresentadas ora de maneira particularizada, ora em abrangência local, municipal ou estadual, de acordo com a disponibilidade dos dados.

Esse estudo foi realizado com intuito de fornecer subsídios à análise técnica ambiental do projeto, com a finalidade de mitigar ações degradadoras que possam ocorrer durante as obras, bem como as que se constituem em passivos ambientais, anteriores a execução das obras, visando possibilitar a integração da rodovia ao meio ambiente.

3.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Em termos conceituais, a área de influência consiste na porção territorial passível de ser afetada direta e/ou indiretamente pelos impactos ambientais, positivos e/ou negativos, decorrentes das fases de implantação e operação de determinada atividade transformadora.

A delimitação das áreas de influência de um empreendimento se constitui como um fator de grande

importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental, bem como a análise dos possíveis impactos e a correta compreensão e proposição de medidas adequadas e eficientes para mitigação e/ou compensação dos impactos potenciais identificados. A delimitação de áreas de influência levou em consideração as seguintes definições:

Área de Influência Direta (AID) - Área onde os aspectos físicos, biológicos, as relações sociais, econômicas e culturais sofrem os impactos de maneira primária ou direta, tendo suas características alteradas, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito.

Área de Influência Indireta (AII) - Área onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade, em relação à AID.

O planejamento ambiental é fundamentado em diferentes tipos de instrumentos de gestão, alguns com finalidade de gerenciamento territorial, outros direcionados à gestão de empreendimentos, como é o caso do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). O EIA é o instrumento mais difundido, exigido no Brasil como o projeto inicial para licenciamento ambiental em diversos tipos de empreendimento e atividades potencialmente impactantes. Tem como finalidade realizar um diagnóstico ambiental das áreas de influência estabelecidas e avaliar os potenciais impactos que o planejamento, a implantação, a operação e/ou a desativação do empreendimento podem ocasionar nessas áreas, propondo medidas e programas para mitigar, compensar ou controlar impactos negativos e os potenciais impactos positivos.

A Resolução no 01/1986, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama, 1986) foi o primeiro normativo federal a abordar o assunto de forma específica, estabelecendo os empreendimentos que estão sujeitos a esse procedimento, a estrutura e o conteúdo mínimo desses estudos, entre outros aspectos fundamentais para a elaboração do EIA/Relatório de Impacto Ambiental (Rima). Entre os aspectos, dispõe que a área de influência deve ser definida como os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos aspectos, devendo considerar, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza (Conama, 1986).

No glossário da edição especial das Resoluções Conama (Conama, 2012), os seguintes conceitos são apresentados: Área de Influência Direta (AID) – área necessária à implantação de obras/atividades, bem como aquelas que envolvem a infraestrutura de operacionalização de testes, plantios, armazenamento, transporte, distribuição de produtos/insumos/água, além da área de administração, residência dos envolvidos no projeto e entorno; Área de Influência Indireta (AII) – conjunto ou parte dos municípios envolvidos, tendo-se como base a bacia hidrográfica abrangida. Na análise socioeconômica, essa área pode ultrapassar os limites municipais e, inclusive, os da bacia hidrográfica.

Em termos conceituais, a área de influência consiste na porção territorial passível de ser afetada direta e/ou indiretamente pelos impactos ambientais, positivos e/ou negativos, decorrentes das fases de implantação e operação de determinada atividade transformadora.

A delimitação das áreas de influência de um empreendimento se constitui como um fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental, bem como a análise dos possíveis impactos e a correta compreensão e proposição de medidas adequadas e eficientes para mitigação e/ou compensação dos impactos potenciais identificados. A delimitação de áreas de influência levou em consideração as seguintes definições: Geralmente, essas áreas são divididas em três grupos: **ADA, AID e AII**.

A ADA é entendida como a área que sofre a ação direta do planejamento, da implantação, da operação e/ou da desativação do empreendimento, incluindo as faixas de servidão e/ou áreas de apoio, sendo a área que apresentará as consequências mais significativas dos impactos diretos ou de primeira ordem.

A AID equivale à área que sofre os impactos diretos do empreendimento, que engloba a ADA e está relacionada às suas proximidades, sendo afetada ou afetando os processos que ocorrem na ADA.

Já a **AII** é a região potencialmente sujeita aos impactos indiretos do empreendimento, englobando as demais áreas de influência, nas quais as consequências dos impactos gerados pelo empreendimento apresentam, em geral, efeito cumulativo e sucessivo, baixa magnitude e um complexo de inter-relações sistêmicas (Sánchez, 2006; Carvalho et al., 2016). A definição correta do limite dessas áreas é de extrema importância para se estabelecer as ações de controle e mitigação dos impactos, bem como para a determinação correta dos programas ambientais que melhor se aplicam a cada região específica do empreendimento.

A definição de área de influência é complexa, devido à dificuldade em estipular limites para os impactos ou fenômenos consequentes. Critérios, metodologias e escalas apropriados na definição de área de influência ainda são considerados incertos ao verificar a variedade de possibilidades de intervir e transformar o ambiente (Santos, 2004).

Contudo, ressalta-se que, somente após a avaliação dos impactos ambientais, é possível definir de forma adequada os limites reais das áreas de influência com base na abrangência espacial e na relação com os diversos impactos ambientais identificados para a situação (Sánchez, 2006).

As rodovias, bem como outros tipos de obras lineares, possuem grande extensão, interceptando diversos tipos de ambientes, ecossistemas e populações (Constanza et al., 1997; FVSA, 1998; Guo et al., 2001).

Empreendimento dessa natureza necessitam de maior atenção quanto aos seus impactos decorrentes, já que o alcance do projeto é extenso e abrangente (Coelho et al., 2013).

As Áreas de Influência assumem dimensões diferenciadas conforme o meio (físico, biótico ou antrópico) a que se referem, e suas delimitações devem considerar ainda as características intrínsecas de cada empreendimento. Dessa forma, considerando o escopo de intervenções necessárias às obras de pavimentação da rodovia GO-110, foram consideradas as seguintes delimitações:

Área de Influência	Meios		
	Físico	Biótico	Socioeconômico
ADA	Faixa de domínio (80 m)		
AID	1 km a partir do eixo da rodovia	500 m do eixo da rodovia	Município de Iaciara Povoados de Água Quente e Estiva.
AII	15 km a partir do eixo	5 km a partir do eixo	Municípios de Iaciara, Guarani e São Domingos

Bibliografia Consultada.

DNIT/2006 (IS-246: Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária); Resolução no 01/1986, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama, 1986);

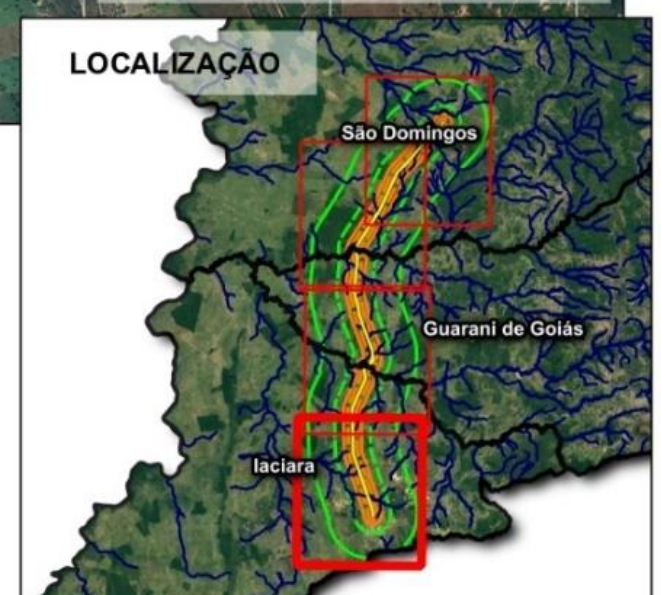
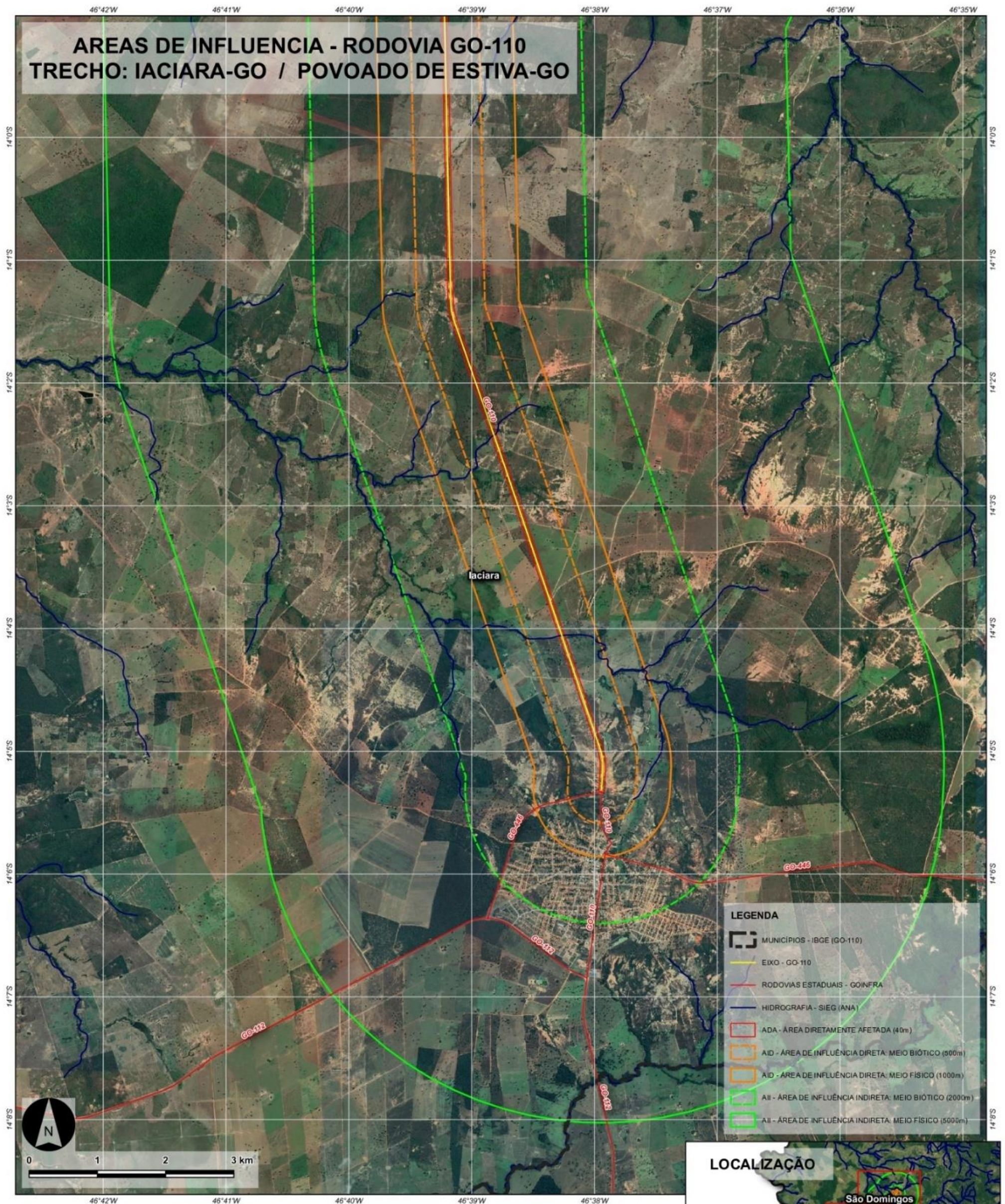
Coelho, J. O. M., Carvalho, D. N., Sugimoto, D. S., Zaine, J.E., Reis, F.A.G.V (2013). Abordagem do Meio Físico e a Delimitação de Áreas de Influência em Estudos de Impacto Ambiental de Obras de Rodovias no Estado de São Paulo. XIV Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 1-10. Rio de Janeiro: ABGE. CD-ROM.

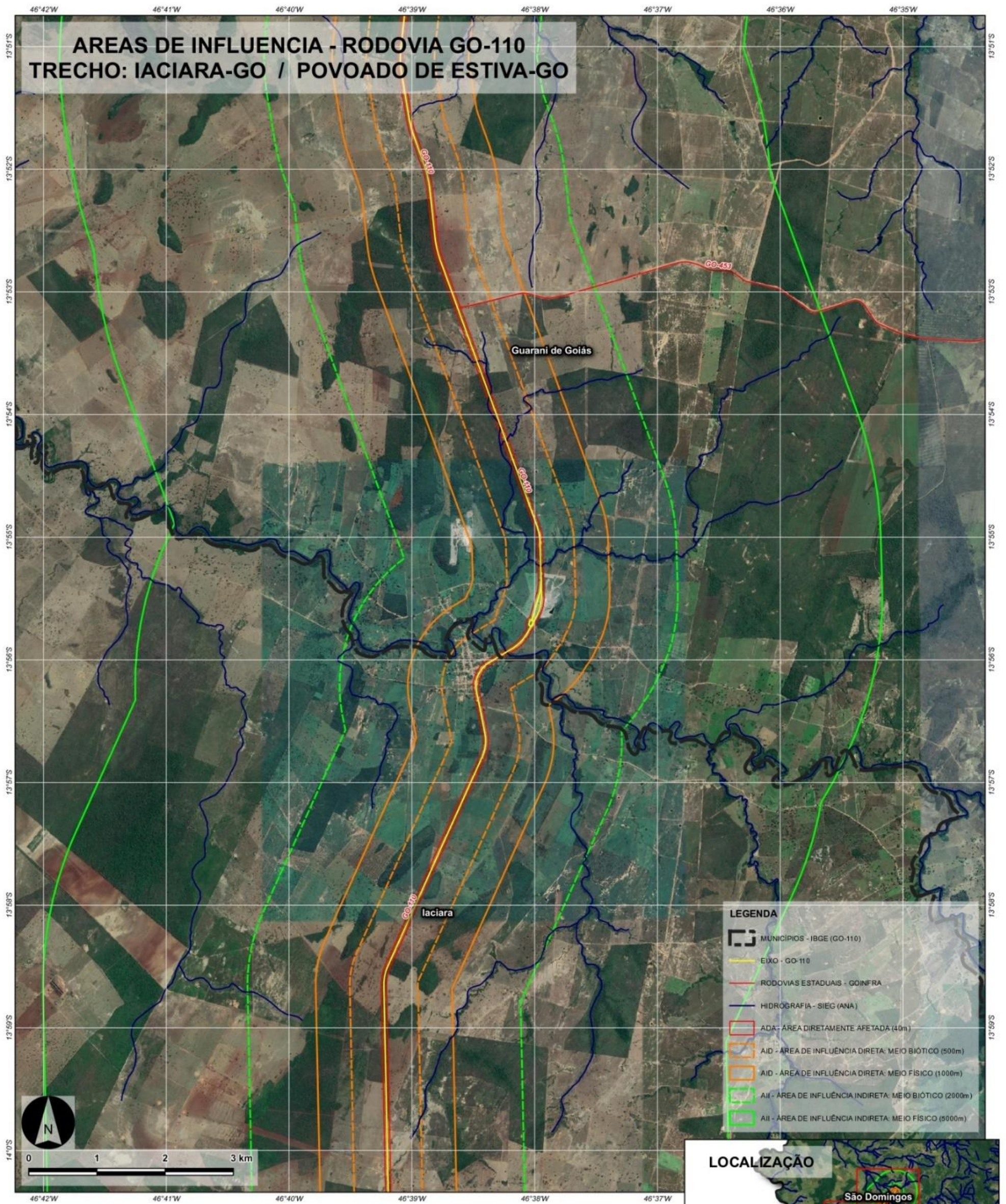
Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) (2012), Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 1126 p.

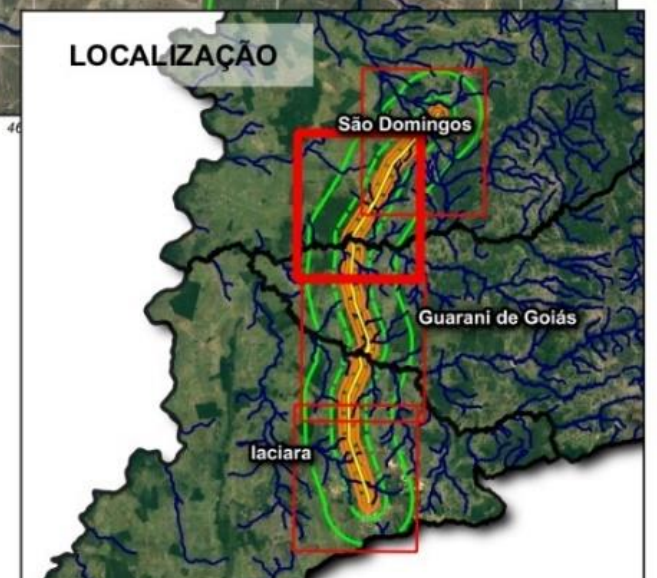
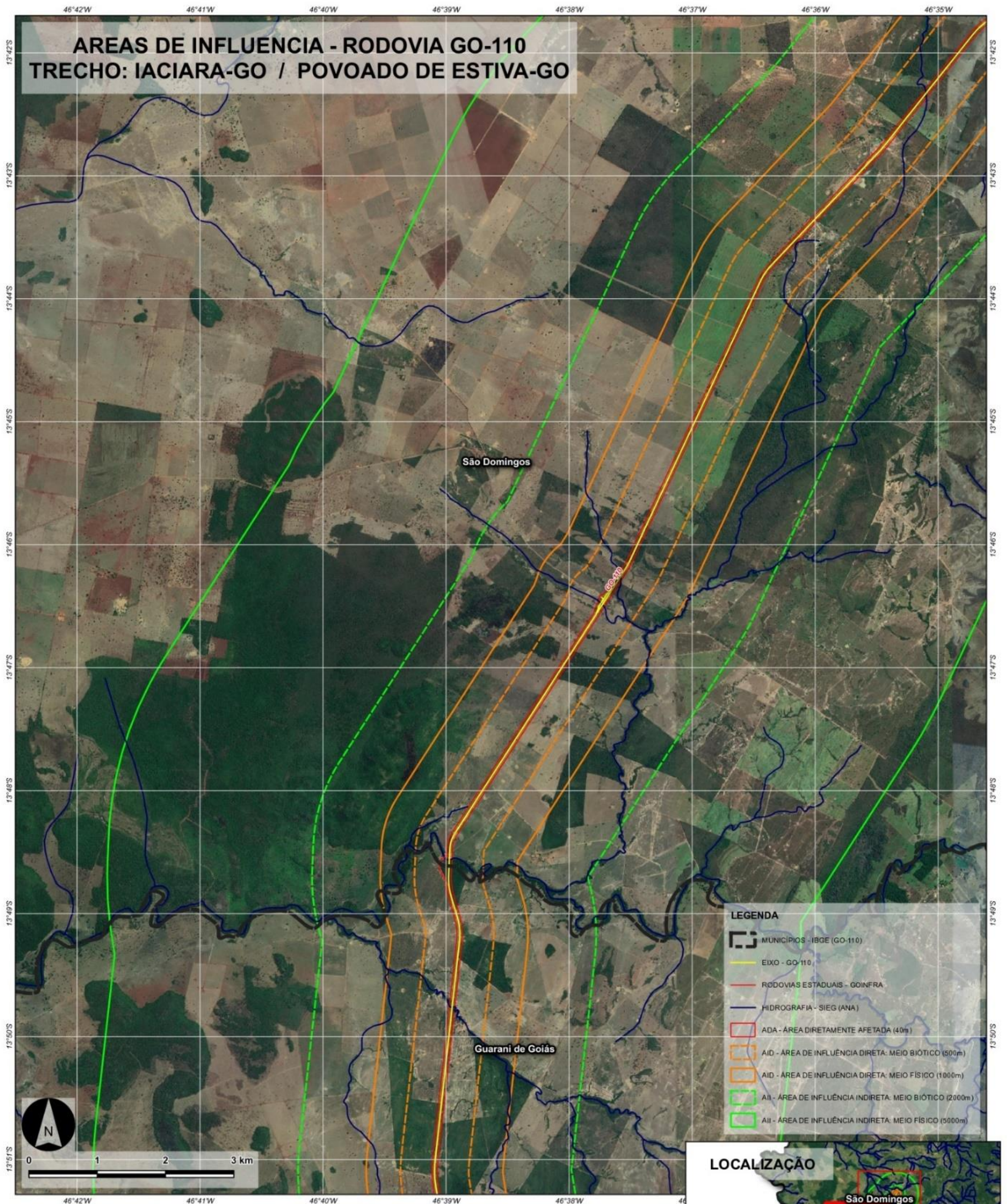
Sánchez, L. E. (2006). Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos.

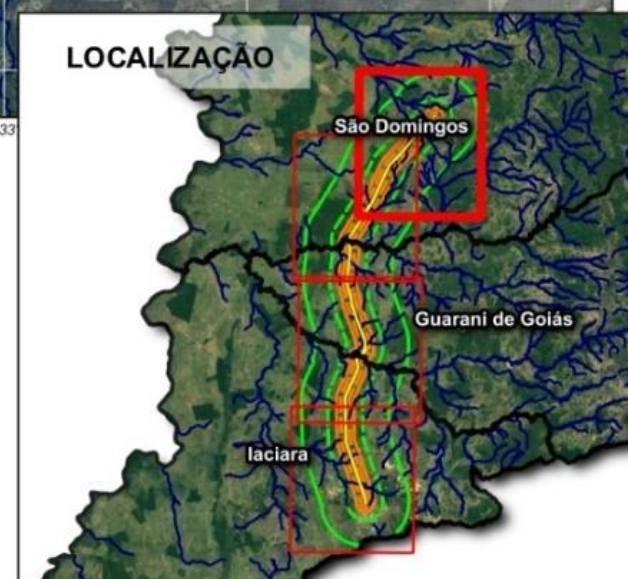
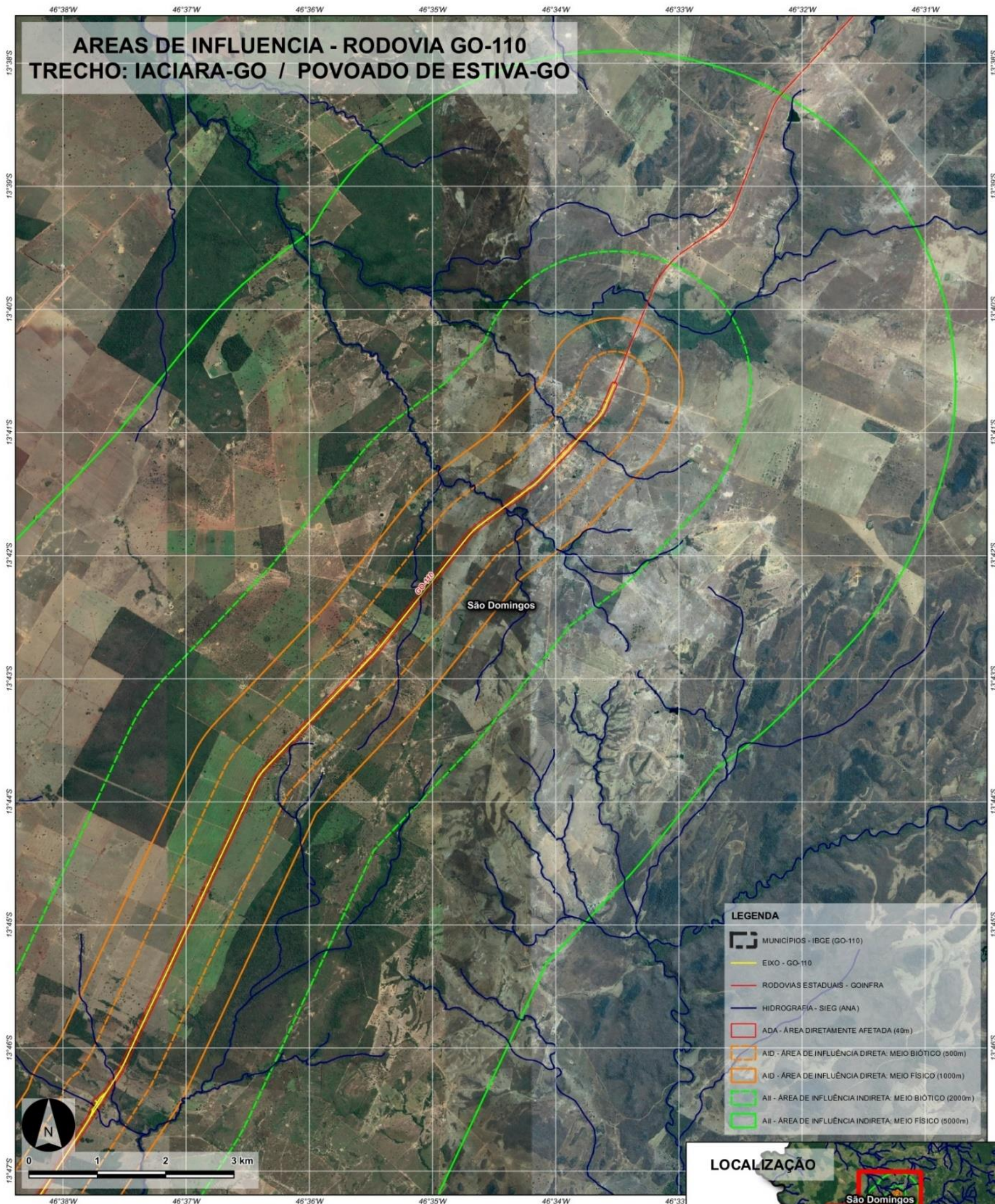
Constanza et al., 1997; FVSA, 1998; Guo et al., 2001 - Critérios de delimitação de áreas de influência em Estudos de Impacto Ambiental de Rodovias. Estudos de Impacto Ambiental de Rodovias: Abordagem de Processos de dinâmica superficial.

MAPA - ÁREAS DE INFLUÊNCIA









3.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.3.1 MEIO FÍSICO

a) Clima

O estado de Goiás, que possui clima tropical semiúmido apresentando características peculiares como verões quentes e chuvosos e o inverno frio e seco. O clima dessa região é estacional, onde um período chuvoso, que dura de outubro a março, é seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500 mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, entre 22° C e 27°C em média. (KLINK, 2005).

Segundo a classificação de Köppen, a região do Vão do Paranã está sob domínio do Clima Tropical com duas estações bem marcadas (Aw) e variações para Clima Tropical de Altitude (Cwa). Além disso, a região é sujeita a veranicos, que consiste em um período seco dentro da estação chuvosa, e pode durar de uma a quatro semanas sem chuvas, acontecendo, em geral, no mês de janeiro (IBGE, 1995). A caracterização dos dados climatológicos e meteorológicos são provenientes da estação meteorológica de superfície automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2008) denominada "Posse", localizada na sede do município homônimo.

O clima é de natureza continental tropical, devido à sua posição continental, não sofrendo o efeito direto da confluência intertropical. Apresenta-se semiúmido com tendência a úmido, caracterizando-se, segundo Köppen, no tipo AW, de savanas tropicais, com quatro a cinco meses secos.

A área de abrangência do trecho rodoviário faz parte da microrregião do Vão do Paranã. O território Vão do Paranã - GO abrange uma área de 17.452,90 Km² e é composto por 12 municípios: Sítio d'Abadia, Alvorada do Norte, Buritinópolis, Damianópolis, Divinópolis de Goiás, Flores de Goiás, Guarani de Goiás, Iaciara, Mambaí, Posse, São Domingos e Simolândia.

O período de chuvas regulares é de novembro a abril, conhecido como verão chuvoso. Maio é o mês de transição para o período seco. A estação seca ocorre entre maio e setembro, no inverno seco, podendo ocorrer chuvas no mês de outubro. Normalmente, o mês de agosto é o mais seco e o de janeiro, o mais chuvoso. Na região que abrange os municípios de Iaciara, Guarani de Goiás e São Domingos, onde se desenvolve a rodovia, a precipitação pluviométrica média anual está situada entre 1.500 e 1.800mm.

A temperatura do ar pode ser definida em termos de movimento das moléculas de ar. A agitação das moléculas é tanto maior quanto for a temperatura. Os meses de agosto e setembro apresentam normalmente os maiores índices térmicos, alcançando valores médios em torno de 34°C, como ocorre nas localidades situadas a noroeste do estado. Os meses de junho e julho são normalmente os mais frios, indicando valores médios em torno de 12°C em áreas localizadas no sudeste e sudoeste goiano. A temperatura do ar apresenta média máxima anual entre 30 e 31°C e média mínima anual entre 18 e 19°C. Durante o ano inteiro, o clima é quente. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 17 °C a 36 °C e raramente é inferior a 14 °C ou superior a 39 °C.

Os dados de umidade relativa do ar dos meses de março (estação chuvosa), e agosto (estação seca), mostram que a média de umidade em março é de aproximadamente 80%, e do mês de agosto é um pouco abaixo de 50%, havendo eventos em que chega até 20%, de acordo com a normal do período de 30 anos

Bibliografia Consultada - CARLOS A. KLICK RICARDO B. MACHADO. A conservação do Cerrado brasileiro. Departamento de Ecologia. Instituto de Biologia. Universidade de Brasília (UnB). Brasília, v.1, n.1p. 2005.

b) Recursos Hídricos

No segmento da rodovia GO-110 segundo a metodologia de Codificação de Bacias Hidrográficas de Otto Pfafstetter, encontra-se inserida nas regiões e bacias hidrográficas a seguir identificadas. A BACIA é composta por uma rede hidrográfica hierárquica topologicamente consistente codificada pelo método de codificação de bacias de Otto Pfafstetter. Para cada trecho de curso d'água dessa rede está associada uma área de contribuição hidrológica direta. **Bacias hidrográficas podem ser classificadas** conforme a sua relevância, as principais são aquelas que acomodam os rios de maior porte, as secundárias e as terciárias. As **bacias podem também ser classificadas** de acordo com a localização.

A **hidrografia brasileira** ocupa um lugar de destaque entre os elementos naturais. No **Brasil**, e em **Goiás** em particular, a grande maioria dos rios são caudalosos e as bacias hidrográficas extensas, proporcionando um significativo potencial hídrico no desenvolvimento de usinas hidrelétricas. As bacias hidrográficas possuem uso bastante diversificado de seus recursos hídricos, principalmente das águas superficiais e, de forma complementar, das águas subterrâneas. Como principais utilizações se pode citar, captação de água para abastecimento público, irrigação, barramentos, irrigação, pecuária, atividades industriais e atividades de turismo e lazer, entre outros.

A área de estudo está totalmente inserida na bacia hidrográfica do rio Paranã, sub-bacia do rio Tocantins, que abrange parte dos estados de Goiás e Tocantins com uma área de aproximadamente 60.000 km².

A rede de drenagem do Vão do Paranã é composta por nascentes, rios perenes e rios intermitentes, que surgem durante a estação chuvosa nas escarpas da Serra Geral de Goiás. Além do rio Paranã, existem os rios São Mateus, São Domingos, da Prata, Água Quente e Ribeirão dos Buritis, Riacho da Areia, Rio Mocambinho, entre outros.

Na região de inserção da obra rodoviária, a bacia hidrográfica caracterizada em mapa próprio, em anexo, corresponde no Nível 2 categorico a Região Hidrográfica do Rio Tocantins – 64, No nível 3 – a Região Hidrográfica do Rio Paranã – 646, tendo no Nível 5 - 64642, 64652, Nível 6 - os cursos d'água tributários: Riacho da Areia, Rio Água Quente, Rio São Mateus e Rio Mocambinho.

A rodovia GO-110, transpõe alguns cursos ou corpos d'água. Dessa forma, está indicado como fonte de fornecimento de água para as obras do segmento.

Dessa forma, antes do início das obras e a efetiva captação e utilização das águas do curso d'água, a Empresa contratada deverá solicitar autorização por meio do processo de Outorga de Uso da Água junto a Secretaria de Meio Ambiente Estadual -SEMAD.

O processo de Outorga tem como principais objetivos assegurar o controle da qualidade e quantidade da água, garantir o efetivo direito e universalização do acesso, contribuir para disciplinar sua utilização e compatibilizar demanda e disponibilidade hídrica. O procedimento de emissão de Outorga de Uso da Água no Estado de Goiás, de responsabilidade da SEMAD, é regulamentado com base nas seguintes legislações:

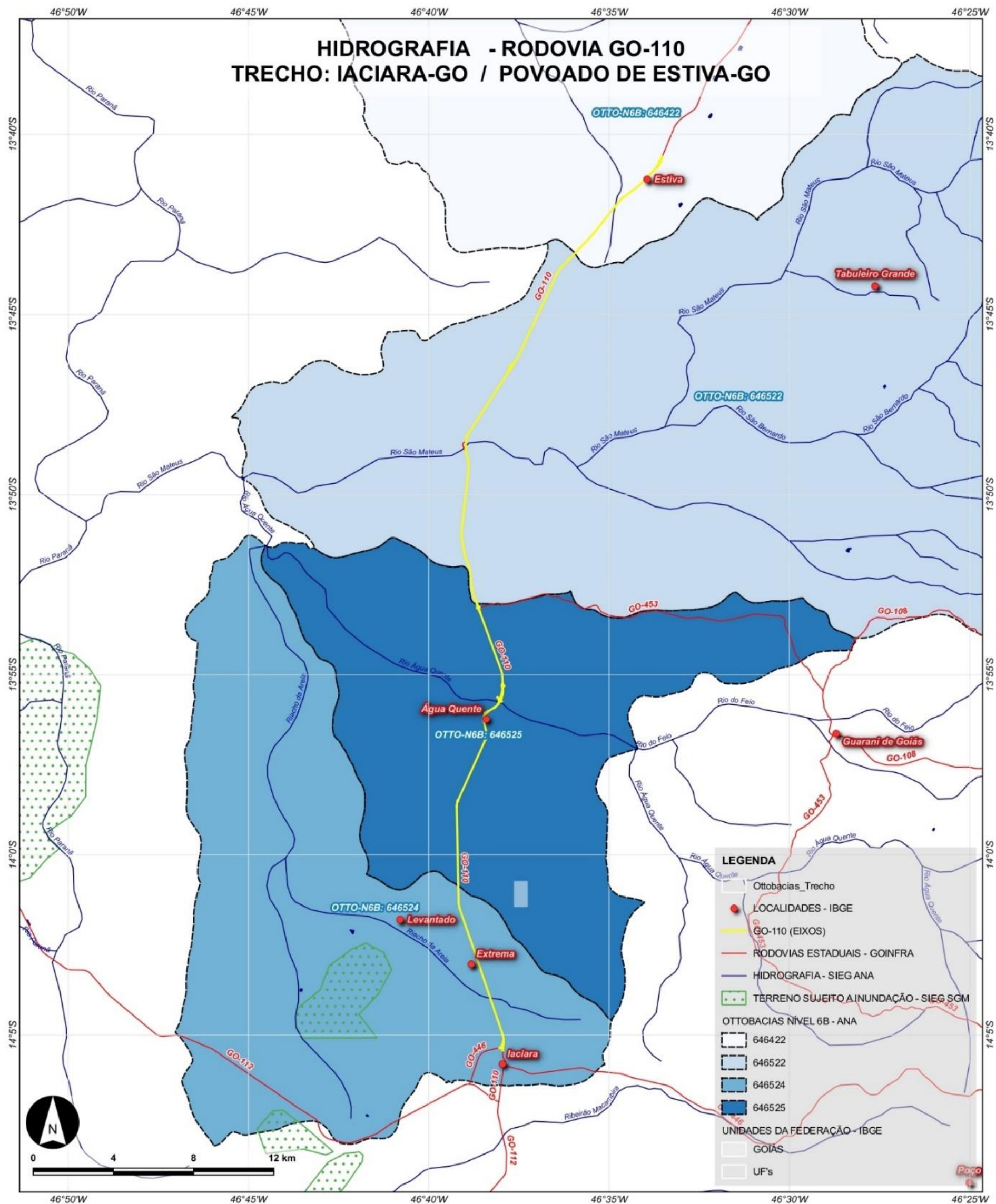
- Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos);
- Lei Estadual nº 13.123, de 16 de julho de 1997 (Política Estadual de Recursos

Hídricos);

- Instrução Normativa nº 15/2012-GAB - Dispõe sobre os procedimentos de Outorga para usos de recursos hídricos no Estado de Goiás e dá outras providências;
- Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, quais sejam:
 - ✓ Nº 09, de 04 de maio de 2005, que estabelece o Regulamento do Sistema de outorga das águas de domínio do Estado de Goiás e dá outras providências;
 - ✓ Nº 11, de 20 de março de 2007, que estabelece alterações na vazão alocável para outorga em cursos d'água sob domínio do Estado de Goiás;
 - ✓ Nº 13, de 28 de setembro de 2010, que dispõe sobre procedimentos referentes à emissão de declaração de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpos de água sob domínio do Estado de Goiás.
- Instrução Normativa 04/2015-GAB - Define as vazões específicas de referência Q95% para o Estado de Goiás com base em planos de recursos hídricos de bacias específicas e dados hidrológicos coletados de séries históricas para uso no cálculo da disponibilidade hídrica em casos onde a captação é ou será realizada diretamente no curso d'água;
- Demais legislações correlatas e aplicáveis.

A localização da rede de drenagem da área em relação às bacias pode ser observada no mapa apresentado a seguir.

MAPA HIDROGRAFIA



MAPA HIDROGRÁFICO DA RODOVIA GO-110
TRECHO: IACIARA/GO -> POVOADO DE ESTIVA/GO (50,18 Km)
ELABORADO EM JULHO DE 2021

SISTEMA DE CORDENADAS GEODÉSICAS
DATUM HORIZONTAL SIRGAS-2000 (EPSG:4674)

FONTE DOS DADOS VETORIAIS: IBGE
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
FONTE DA IMAGEM DE FUNDO (LOCALIZAÇÃO): GOOGLE IMAGE (XYZ TILES)
<https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}>
FONTE DOS DADOS HIDROGRÁFICOS: SIEG - ANA/MAPE
<http://www.sieg.go.gov.br/siegdloads/>



c) Geologia

Grande parte do Estado de Goiás é ocupada por bacias sedimentares fanerozóicas, ou seja, por bacias que se formaram nos últimos 542 milhões de anos, na escala de tempo geológico. A rodovia GO-110 encontra-se totalmente inserida nos domínios tectono-estratigráficos da bacia do Paranã.

A área do projeto de estudo é a microrregião do Vão do Paranã (IBGE, 2008a), localizada a nordeste do Estado de Goiás entre as latitudes 13,3° S e 15,5° S e longitudes 45,5° W e 47,5° W. A região tem aproximadamente 17.000 km², com seu limite leste definido pela Serra Geral de Goiás, fronteira com o Estado da Bahia, e é composta por 12 municípios, são eles: Alvorada do Norte, Buritinópolis, Damianópolis, Divinópolis de Goiás, Flores de Goiás, **Guarani de Goiás, Iaciara**, Mambaí, Posse, **São Domingos**, Simolândia e Sítio D'Abadia.

A geologia da região é composta pelas rochas da Faixa de Dobramentos Brasília, sendo relacionados a metassedimentos de baixo grau metamórfico do grupo Bambuí com idades de deposição de 700 e 600 milhões de anos (BRASIL, 1982). Constata-se um mosaico litológico bem diversificado.

A classe litológica com maior expressão espacial na área são os Aglomerado, Laterita, Argila, Areia, associados a **Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas**, que representando 26,65%, localizada na porção sudoeste da região. Indo de Iaciara- início do segmento, até pouco após o povoado de Água Quente. É caracterizado no Mapa Geomorfológico abaixo, como: **N1dl - Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas**.

A segunda classe com maior ocorrência da região é Calcarenito, Siltito, unidade essa associada ao **Grupo Bambuí - Formação Lagoa do Jacaré**, com representatividade de 19, 56%, localizada na porção central em uma faixa estreita e continua de norte a sul. **NP2lj - Grupo Bambuí - Formação Lagoa do Jacaré- Fácies Calcário**.

Na porção leste há ocorrência na forma de faixa, que se inicia ao norte e finda ao sul do Vão do Paranã, da classe de Depósitos de areia, Depósitos cascalho e Depósitos argila (15,50%) características dos Depósitos colúvio-eluviais.

Na porção norte e noroeste encontram-se os fragmentos de Siltito, Folhelho, esses associados ao Grupo Bambuí - Subgrupo Paraopebá - Formação Serra de Santa Helena, representando 10,08% da região.

E no sudoeste encontram-se os Calcarenito, Arcóseo, Dolomito, Siltito, Folhelho, Argilito, Rocha pelítica ritímica, Marga, esse associado ao **Grupo Bambuí - Subgrupo Paraopebá**, com 9,93% de representatividade na região. As demais classes, com baixa representatividade, somam 18,28%. A priorização dos aspectos litológicos se deve à influência desses aspectos no desenvolvimento de processos erosivos, bem como no favorecimento de atividades minerárias. Tais fatores podem ser indutores ou não ao processo de ocupação.

A região é constituída principalmente por terrenos Proterozóicos que afloram na porção centro-sul, representada predominantemente pelo Grupo Bambuí (IBGE, 1995), que é formado por uma sequência de calcários (Figura 16), dolomitos e rochas pelítico-psamíticas. O mapa litológico (SIEG, 2008) mostra que a área é composta principalmente por calcários, siltitos, areias e cascalhos. Figura 1– Vista geral de um afloramento de calcário sob ocorrência de FED no município de Iaciara.

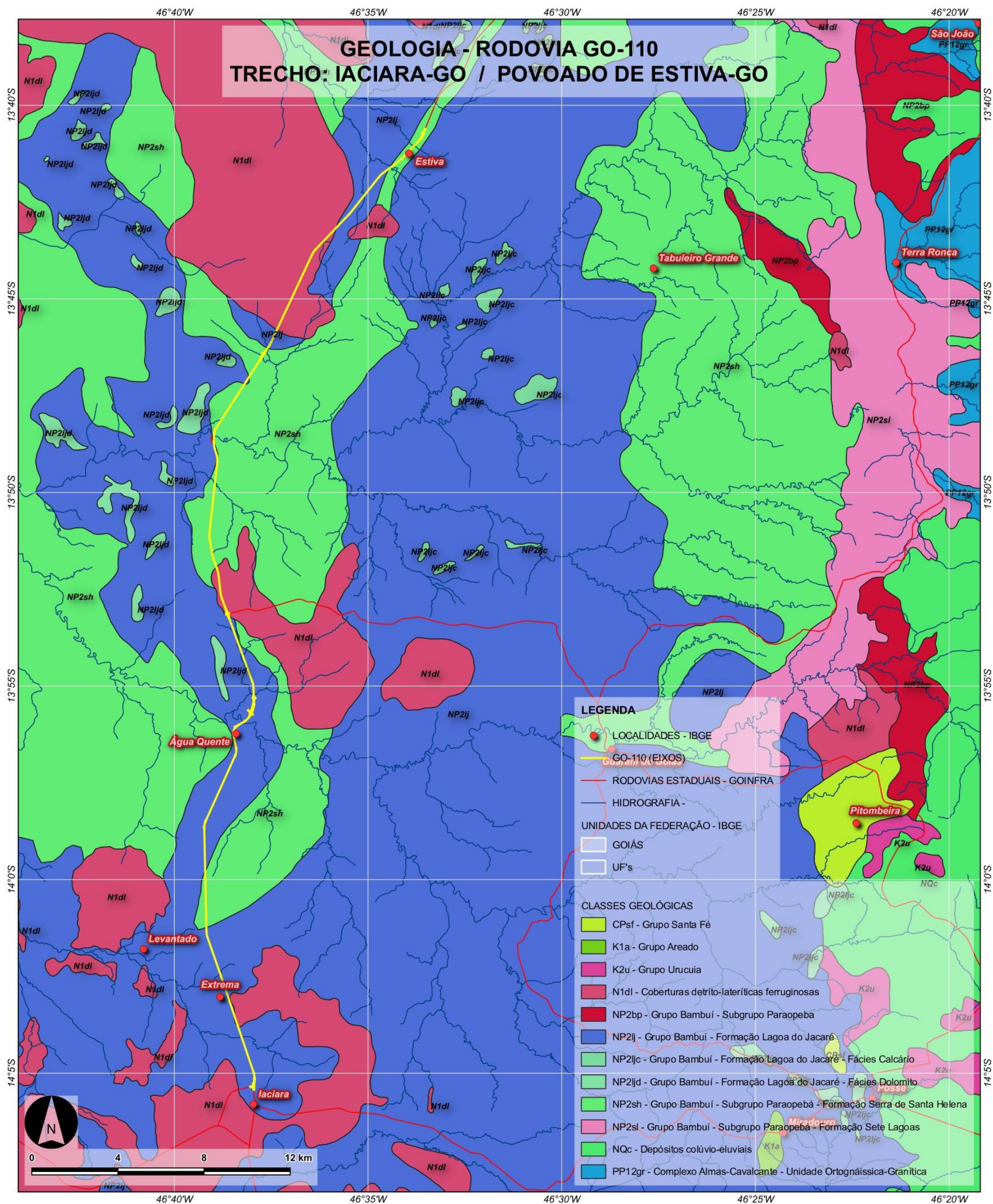


Figura 1 - Vista geral de um de afloramento de calcário sob ocorrência de FED no município de Iaciara próximo a rodovia, Coordenadas: -13,94778, -4663949.

O Vão, em sua grande parte, corresponde a uma depressão entre os relevos do Planalto do Divisor São Francisco–Tocantins e o Planalto Central Goiano, desenvolvendo-se da porção centro-leste do Estado de Goiás para a porção nordeste (IBGE, 1995).

O mapa ilustrativo da localização da rodovia em relação aos municípios e aos domínios tectono-estratigráficos do Estado é apresentado a seguir no mapa geológico.

MAPA GEOLÓGICO



MAPA GEOLÓGICO DA RODOVIA GO-110
TRECHO: IACIARA-GO -> POVOADO DE ESTIVA-GO (50,18 Km)
ELABORADO EM JULHO DE 2021

SISTEMA DE CORDENADAS GEODÉSICAS
DATUM HORIZONTAL SIRGAS-2000 (EPSG:4674)

FONTE DOS DADOS VETORIAIS: IBGE
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
FONTE DA IMAGEM DE FUNDO: GOOGLE IMAGE (XYZ TILES)
<https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}>
FONTE DOS DADOS GEOLÓGICOS: SIEG
<http://www.sieg.go.gov.br/siegdownloads/>



d) Hipsometria

Há na região do Vão do Paranã uma variação significativa da altitude média em relação ao nível do mar, que vai de aproximadamente 400 m até 1.000 m de acordo com dados do SRTM (NASA, 2008), como pode ser observado no mapa hipsométrico a seguir.

O declive da área encontra-se em um intervalo de plano a fortemente ondulado. Com exceção da faixa a leste, que se inicia ao norte e finda ao sul do Vão do Paranã, que possui áreas mais movimentadas e que se sobrepõe com as zonas de erosão recuante, a porção oeste possui declives planos e suavemente ondulados que sobrepõe as unidades geomorfológicas SRAIVA de dissecação muito fraca e fraca.

A variável do relevo que possui maior relevância para uso e ocupação, com certeza é a declividade, a região do Vão do Paranã é caracterizada com uma topografia, principalmente a porção leste, cujas áreas favoráveis são extensas e contínuas, característica que favorece culturas mecanizadas.

Figura 1 corte hipsométrico e Figura 2 perfil topográfico do Vão do Paranã.

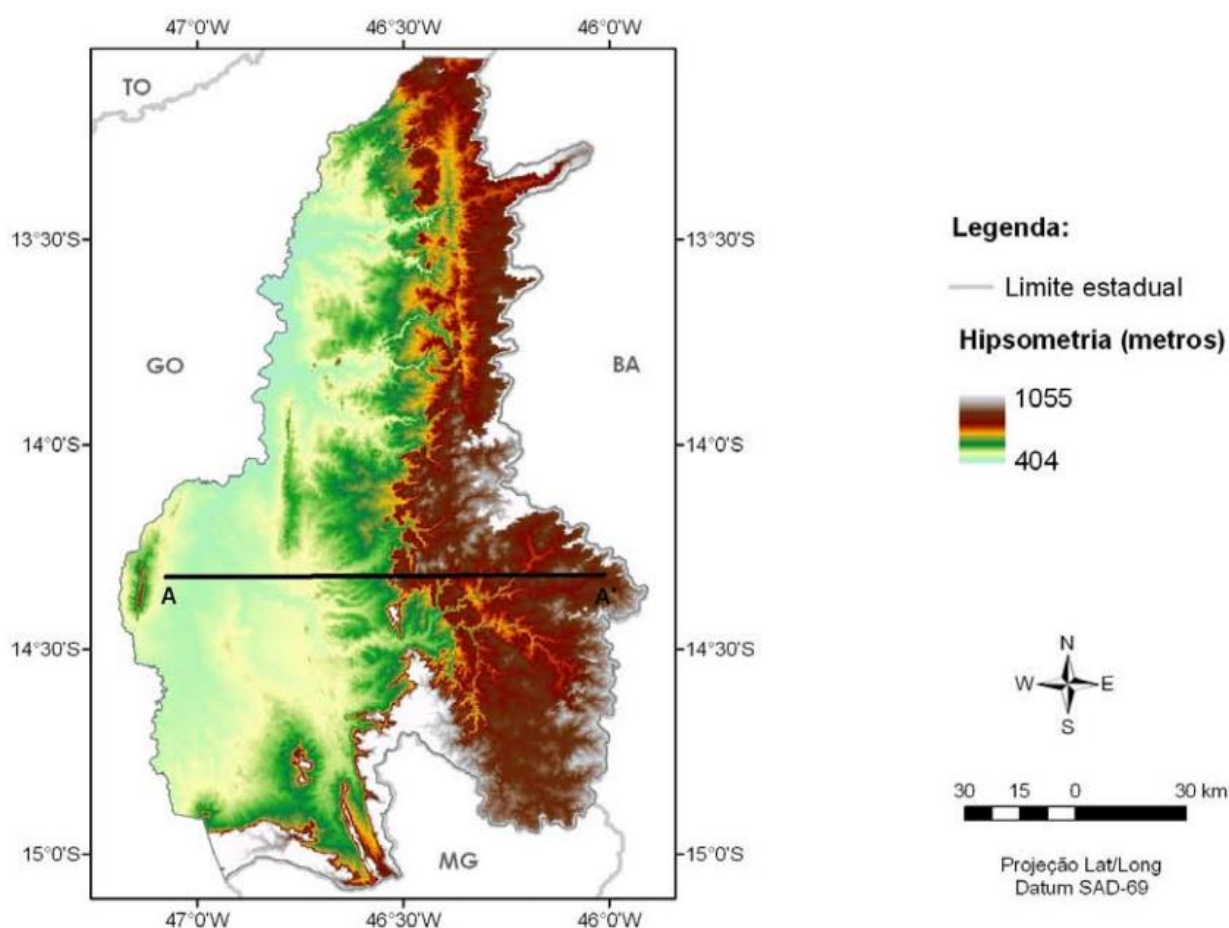


Figura 1 - Hipsometria do Vão do Paranã

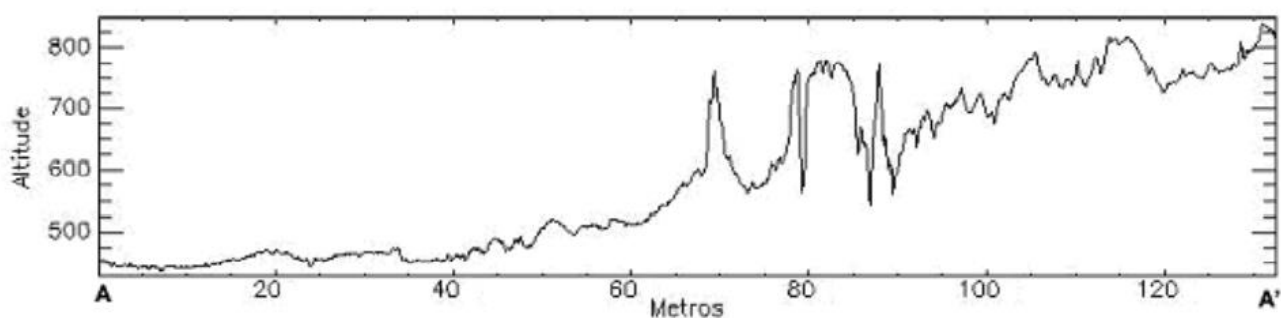


Figura 2 - Perfil topográfico.

Apesar de grande variação topográfica, a maior parte do Vão do Paranã é constituída por áreas planas, estando as maiores declividades concentradas na região centro-leste, ao longo da Serra Geral de **Goiás** (Figura 3).

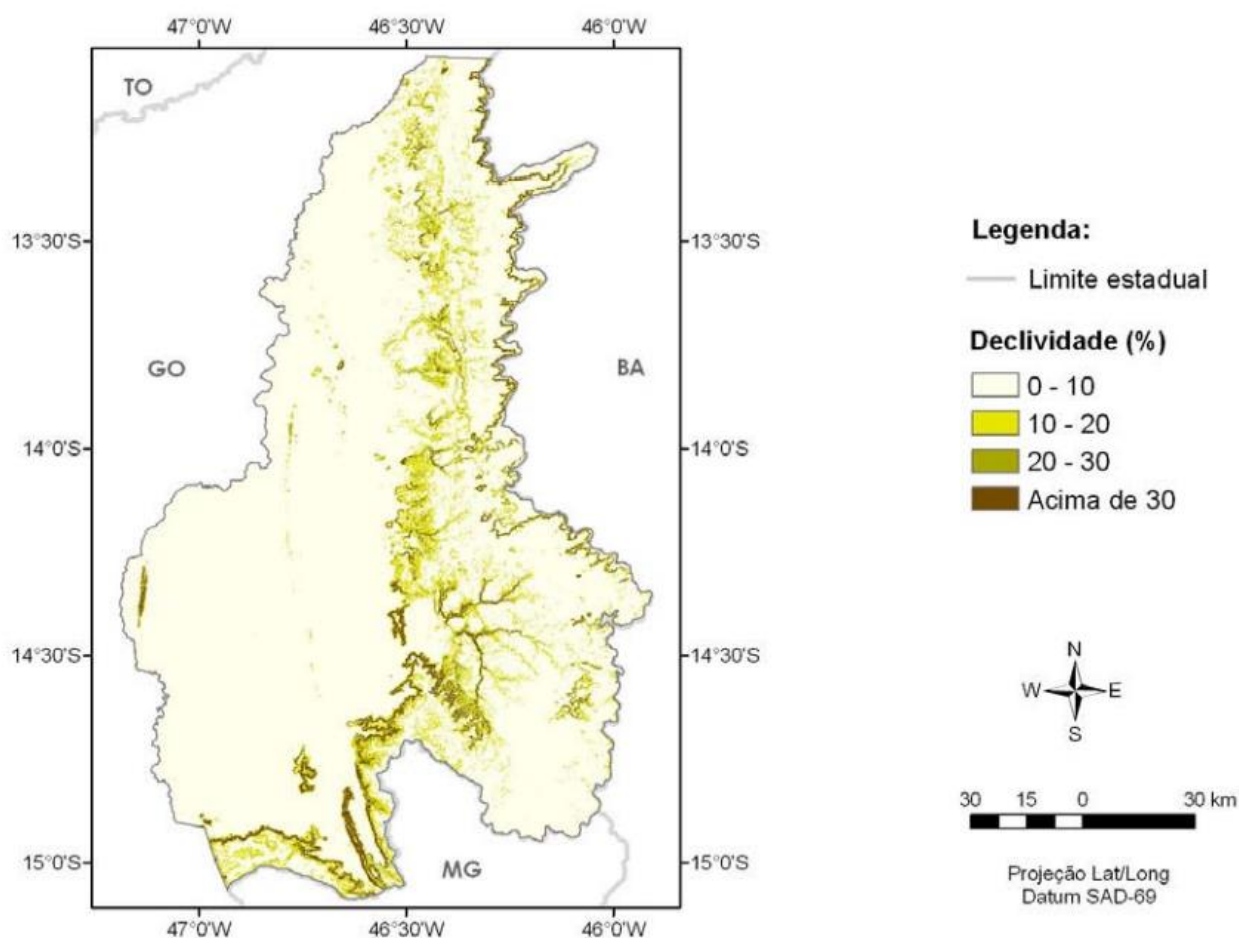
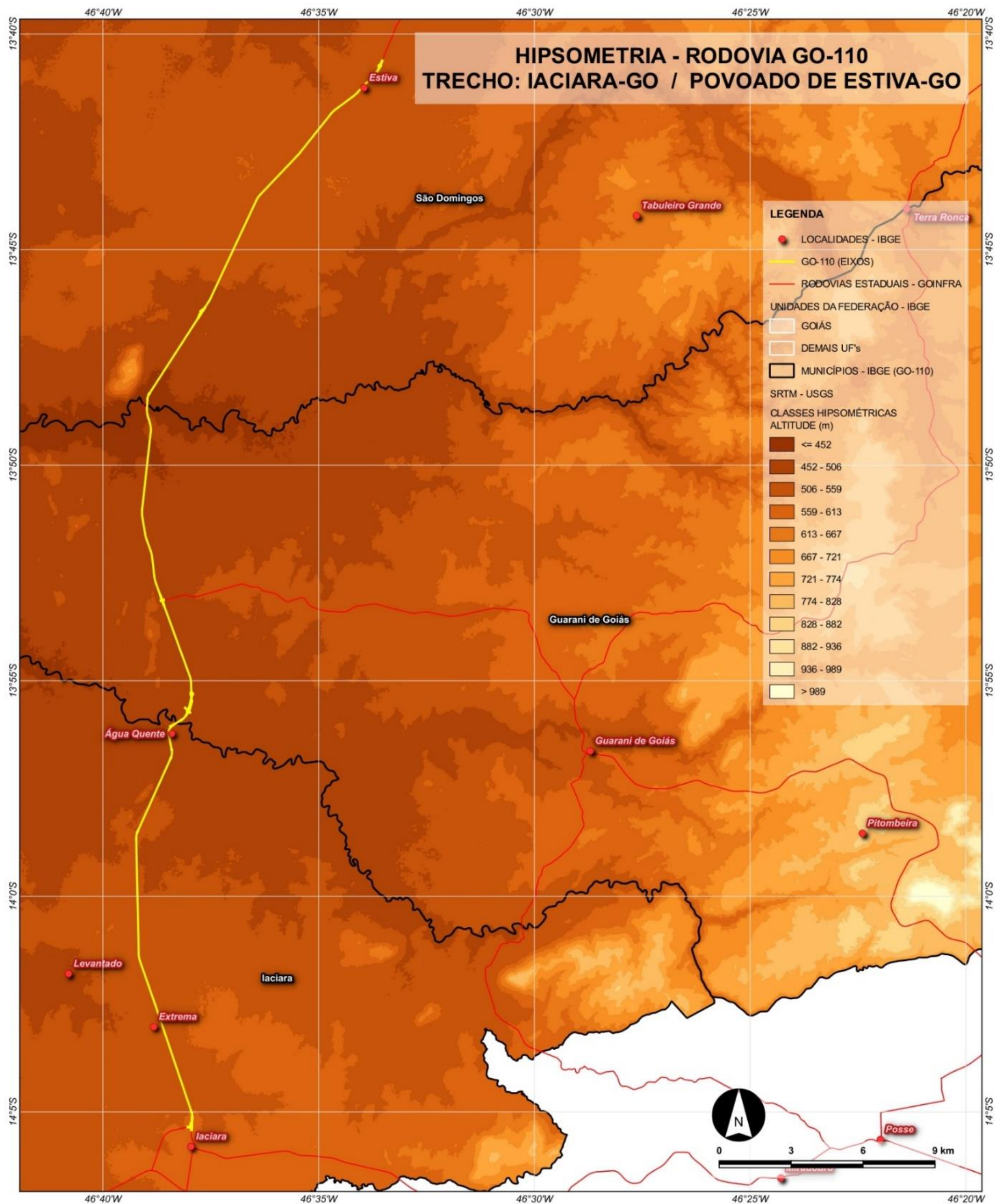


Figura 3 – Mapa de declividade do Vão do Paranã, derivado a partir de compilação dados do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Modificado de Potira Meirelles Hermuche 2010.

A seguir, apresentamos Mapa Hipsometria do trecho rodoviário em detalhe.

MAPA - HIPSOMETRIA



MAPA HIPSOMÉTRICO DA RODOVIA GO-110
 TRECHO: IACIARA-GO -> POVOADO DE ESTIVA-GO (50,18 Km)
 ELABORADO EM JULHO DE 2021

SISTEMA DE CORDENADAS GEODÉSICAS
 DATUM HORIZONTAL SIRGAS-2000 (EPSG:4674)

FONTE DOS DADOS VETORIAIS: IBGE
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
 FONTE DA IMAGEM DE FUNDO: GOOGLE IMAGE (XYZ TILES)
<https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}>
 FONTE DOS DADOS DO RELEVO: SRTM (USGS)
<https://earthexplorer.usgs.gov/>



e) Geomorfologia

A compartimentação geomorfológica do Estado de Goiás apresenta várias unidades de relevo, cujas feições apresentam filiações genéticas comuns. Seus atributos mais frequentes resultam de peculiaridades internas que permitem distingui-las entre si. De acordo com a morfologia e os processos genéticos evolutivos dos modelados, é possível distinguir os vários compartimentos geomorfológicos, ressaltando-se as características morfoestruturais e morfoesculturais desses conjuntos de relevo.

O maciço goiano modelado em rochas do embasamento foi palco de sucessivos ciclos de desnudação que liquidaram com as velhas estruturas Pré-Cambrianas, nivelando-as com as estruturas tabulares das bacias sedimentares. Sua originalidade é, porém dada pelo notável bombeamento que sofreu no Pós-Cretáceo, imprimindo a essas superfícies características de áreas somitais divisórias da drenagem que tem suas nascentes nesses relevos elevados.

De acordo com o levantamento do RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), são dois os principais domínios geomorfológicos encontrados na região: os Planaltos do Divisor São Francisco-Tocantins (são divisores topográficos de redes fluviais) e as Depressões do Tocantins.

O Planalto do Divisor São Francisco/Tocantins compreende duas subunidades: o Chapadão Central, localizada no Estado da Bahia, e os Patamares do Chapadão, localizada em território goiano. Depressões pediplanadas do Tocantins, caracterizadas por grandes extensões de relevos planos e áreas de dissecação incipiente, essa unidade é representada pelos relevos drenados pelos altos cursos dos rios que compõem a bacia hidrográfica do rio Tocantins (NASCIMENTO, 1991).

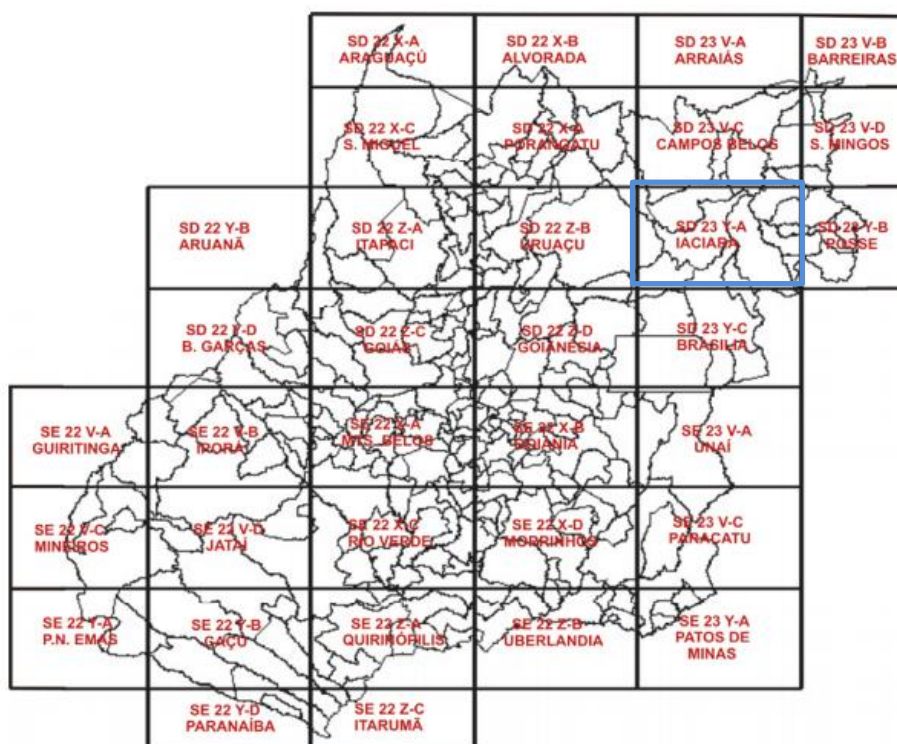


Figura 1 – Corte cartográfico 1:250.000 - Goiás e Distrito Federal.

O Quadro 1, a seguir apresenta as Características Gerais das Superfícies de Aplainamento Regionais Enquadradas segundo as seguintes características:

Quadro 1 - Características Gerais das Superfícies de Aplainamento -SRAs.

SRA	Sub- uni- dade	Cotas (m)	Característica Geral	Unidades Associ- adas	Localização Re- presentativa
SRAIV	A	500-400	Desenvolvida sobre grande variedade de rochas do embasamento com geração de relevos muito aplanados. Nível de lateritas, bem desenvolvido.	Sistemas lacustres e cársticos quando desenvolvidos sobre rochas do Bambuí	Vão do Paranã e norte do Estado Folhas SD 23-Y-A SD.23-V-A SE.22-X-B

Desta forma nossa área de estudo está enquadrada conforme o Corte Cartográfico acima, na Folha SD 23-Y-A (IACIARA).

Sistema Classificatório Geomorfológico para a Área de Estudo

A classificação utilizada é do tipo genético, organizada em vários níveis, sendo as categorias dominantes no nível 1, os Sistemas Agradacionais e os Denudacionais, tabela 1. Cada um destes Sistemas pode envolver tanto processos de agradação como de denudação, mas o critério de classificação é determinado pela dominância de geoformas identificadas no mapeamento: erosivas (denudacionais) ou de deposição (agradacionais). Sistema Classificatório do tipo genético, organizado em níveis inseridos em Sistemas Agradacionais e Denudacionais.

Tabela 1 – Sistema Classificatório utilizado no Mapeamento Morfológico da Área.

Sistemas Nível 1			
Denudacionais	Fraco ou sem Con- trole Estrutural	Dissecação	Morros e Colinas
			Zonas de Erosão Recuante
		Aplainamento	Superfícies Regionais de Aplainamento

SUPERFÍCIES REGIONAIS DE APLAINAMENTO (SRA)

As **Superfícies Regionais de Aplainamento** são as unidades mais representativas da geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Uma **SRA é uma unidade denudacional**, gerada pelo arrasamento/aplainamento de uma superfície de terreno dentro de um determinado intervalo de cotas e este aplainamento se dá de forma relativamente independente dos controles geológicos regionais (litologias e estruturas).

Uma SRA, na sua distribuição espacial, pode seccionar/aplainar sobre limites litológicos e estilos estruturais erodindo diversas unidades geológicas.

No caso específico do Estado de Goiás, as Superfícies Regionais de Aplainamento têm sido interpretadas como geradas fundamentalmente por processos de Etchplanação (Etchplains) ou por uma mistura de processos (relevos poligênicos, incluindo pediplanação) e não exclusivamente por pediplanação típica (pediplanos), como sugerido pelo Projeto RADAMBRASIL.

Esta subunidade ocupa 29.554 km² entre as **cotas 400-500 m** e divide-se em dois compartimentos: um ao norte e outro a nordeste. A SRAIVA associa-se a morros e colinas com hogbacks. Entre estes compartimentos ocorrem Morros e Colinas com Braquianticlinais com forte controle estrutural.

No compartimento a nordeste, denominado de vale do Vão do Paranã (municípios de Monte Alegre de Goiás, Divinópolis de Goiás, São Domingos e Iaciara), esta superfície possui uma característica peculiar que é a existência de **Sistemas Lacustres Associados**, sendo, portanto denominada de **SRAIVA-LA**. O relevo se desenvolve sobre rochas parametamórficas neoproterozóicas do Grupo Bambuí, em geral pouco resistentes à erosão como siltitos, argilitos e calcários, apresenta padrão de dissecação fraco e ocorrência de faixas aluviais.

Ainda exibe extensa cobertura detrito-laterítica, com presença de crostas ferruginosas e sedimentos friáveis na forma de manto de lavagem da superfície de etchplanação formado por silte-argilas e silte-argila-areia, freqüentemente incluindo pequenos fragmentos de lateritas desmanteladas.

A paisagem aplainada é interrompida por colinas alongadas, com rochas fortemente dobradas, mais resistentes (calcários, dolomitos e folhelhos) pertencentes à Unidade Rítmica Pelito-Carbonatada, Formação Três Marias, Formação Sete Lagoas, do Grupo Bambuí. Algumas colinas chegam a atingir cerca de 1.000 m de altura, embora a maior parte do relevo oscile entre as cotas 700-800 m (perfis 3 e 4). Associadas a esta subunidade ocorrem lagoas e formas cársticas que podem ser observadas no trecho da BR-020 entre Formosa e Posse. A tabela 2 apresenta as características gerais das superfícies regionais de aplainamento: SRAs.

Tabela 2 – Características Gerais das Superfícies Regionais de Aplainamento: SRAs.

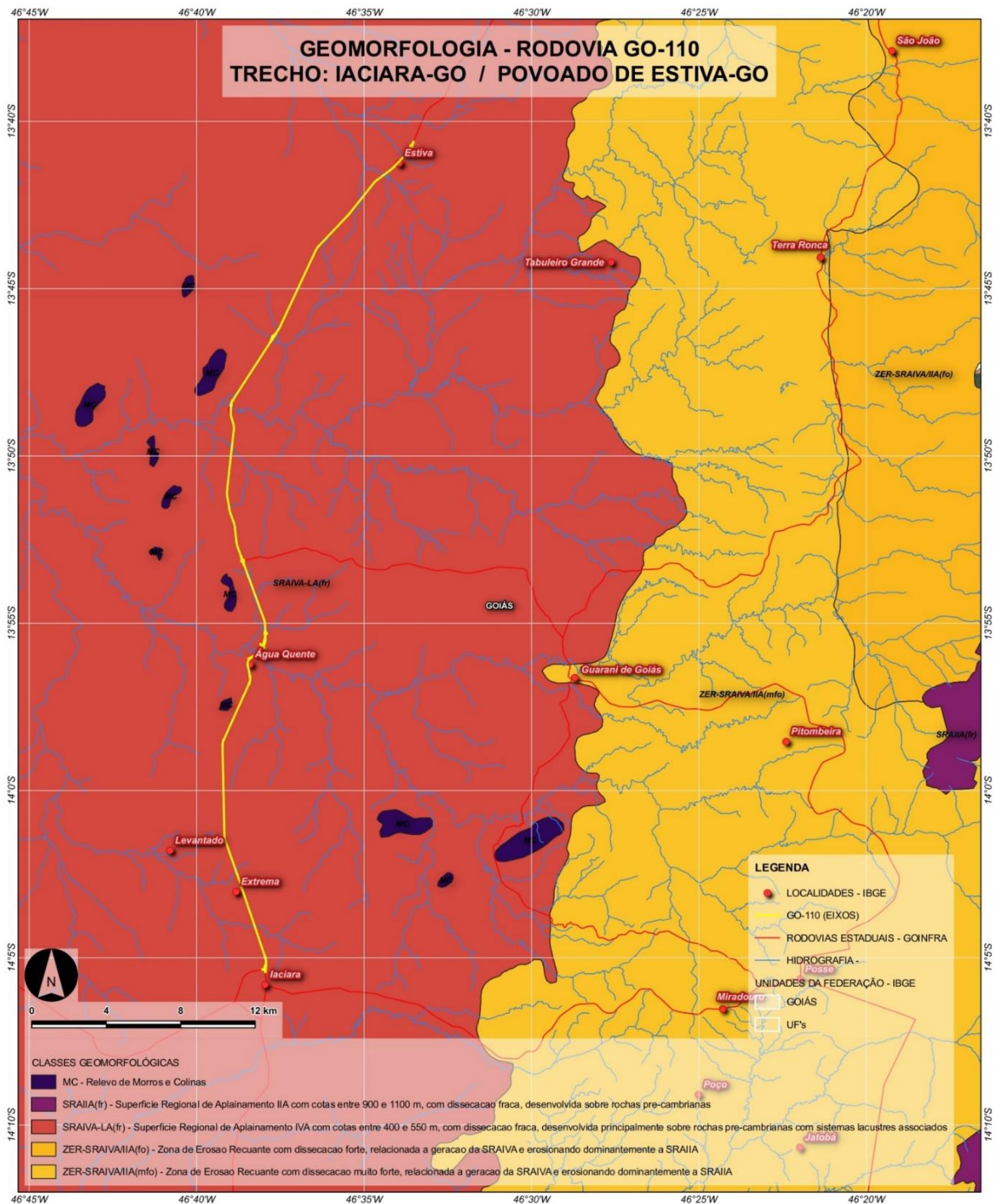
SRA	Sub-uni-dade	Cotas (m)	Característica Geral	Unidades Associadas	Localização mais representativa
SRAIV	A	400-550	Desenvolvida sobre grande variedade de rochas do embasamento com geração de relevos muito aplainados. Níveis de lateritas, bem desenvolvidas.	Sistemas lacustres cársticos quando desenvolvidos sobre rochas do Bambuí.	Vão do Paranã e norte do estado. SD.23-Y-A

Na espacialização da área - que compreende a microrregião do Vão do Paranã, elaboramos Mapa a seguir descrito, apresentando na área em estudo, segundo essa classificação são identificadas quatro unidades geomorfológicas, sendo duas predominantes:

i) Na porção leste da área de estudo, a unidade geomorfológica predominante corresponde a Zona de Erosão Recuante (dissecação muito forte) – ZER - SRAIVA/IIA (mfo) - Zona de Erosão Recuante com dissecação muito forte, relacionada a geração da SRAIVA e erosionando predominantemente a SRAIIA.

ii) Na área de estudo, ocorre a SRAIVA-LA(fr) - Superfície Regional de Aplainamento IVA com cotas entre 400 a 550 m, com dissecação fraca, desenvolvida preferencialmente com sistemas lacustres associados.

MAPA GEOMORFOLOGIA



MAPA GEOMORFOLÓGICO DA RODOVIA GO-110
TRECHO: IACIARA-GO -> POVOADO DE ESTIVA-GO (50,18 Km)
ELABORADO EM JULHO DE 2021

SISTEMA DE CORDENADAS GEODÉSICAS
DATUM HORIZONTAL SIRGAS-2000 (EPSG:4674)

FONTE DOS DADOS VETORIAIS: IBGE
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
FONTE DA IMAGEM DE FUNDO: GOOGLE IMAGE (XYZ TILES)
<https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}>
FONTE DOS DADOS GEOMORFOLÓGICOS: SIEG
<http://www.sieg.gov.br/siegdownloads/>



f) Solos

Os levantamentos pedológicos, além de proporcionarem uma visão global do recurso solo, permite uma previsão do seu comportamento para os mais variados tipos de uso, aptidões, vulnerabilidades e impactos frente as interações.

Além disso, fornece elementos básicos essenciais para o planejamento de pesquisas geotécnicas e rodoviárias, como é o caso.

O Brasil, assim como diversos estados brasileiros – incluindo Goiás, não possui trabalhos de levantamento de solos em nível de reconhecimento. Dessa forma, são utilizados levantamentos pedológicos de distribuição geográfica dos solos para apresentação sintética de informações acerca de sua formação e propriedades. De acordo com estudos e levantamentos realizados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos - CNPS da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em 2001, foi possível determinar um panorama geral de distribuição dos solos que ocorrem no Estado de Goiás. Nesse panorama, tem-se que os Latossolos representam 52% dos solos no Estado, Argissolos e Nitossolos ocorrem em 15% e Cambissolos perfazem 12%. As demais classes, tais como Neossolos, Plintossolos, Gleissolos, Chernossolos, ocupam 21% do território.

A seguir, é realizada uma breve descrição das principais características das classes de solo observadas na área de estudos: Latossolos e Neossolos, identificadas no segmento rodoviário.

A abordagem, segue etimologia e estruturação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) – Sistema Taxonômico de Solos, com a finalidade de classificação dos solos existentes no Brasil.

Dentro desta concepção, são individualizadas as classes, separadas por critérios como: presença ou ausência de atributos, horizontes diagnósticos ou propriedades passíveis de serem identificadas no campo, mostrando diferenças no tipo e grau de desenvolvimento de um conjunto de processos que atuaram na formação do solo. A nomenclatura adotada para este nível, empregou prefixos/termos consagrados em taxonomia de solos, até o 3º nível categórico.

Utilizamos neste estudo para espacialização dos solos (Mapeamento), em que a rodovia será inserida, do 1º ao 3º nível categórico envolvendo: Ordem, Subordem, Grande Grupo. No Quadro abaixo descrevemos a Etimologia e as características apresentadas no 1º Nível Categórico dos solos desta área de estudo.

Quadro - Etimologia do 1º Nível Categórico e Principais Características Associadas.

Nomenclatura	Características associadas
Latossolo	Horizonte B latossólico
Neossolo	Pequeno desenvolvimento
Argissolo	Horizonte B textural

2º Nível – Subordens - No 2º nível categórico, as classes foram separadas por propriedades ou características diferenciais que:

- Refletem a atuação de outros processos de formação que agiram junto ou afetaram os processos dominantes, cujas características foram utilizadas para separar os solos no 1º nível categórico;
- Ressaltam as características responsáveis pela ausência de diferenciação de horizontes diagnósticos; ou,
- Envolvem propriedades resultantes da gênese do solo e que são extremamente importantes para o desenvolvimento das plantas e/ou para outros usos não agrícolas e que tenham grande número de propriedades acessórias; ou,

- Ressaltam propriedades ou características diferenciais que representam variações importantes dentro das classes do 1º nível categórico.

A seguir são relacionados os principais termos empregados no 2º nível categórico e o seu significado ou as características associadas

Quadro - Etimologia do 2º Nível Categórico e Principais Características Associadas

Nomenclatura	Características associadas
Amarelo, Acinzentado, Bruno-Acinzentado, Bruno, Vermelho, Vermelho-Amarelo	Cores do Solo

3º Nível - Grandes Grupos - No 3º Nível Categórico, as classes foram separadas por uma ou mais das seguintes características:

- Tipo e arranjo dos horizontes;
- Atividade de argila; condição de saturação do complexo sortivo por bases ou por alumínio, ou por sódio e/ou por sais solúveis; e
- Presença de horizontes ou propriedades que restringem o desenvolvimento das raízes e afetam o movimento da água no solo. A seguir no Quadro abaixo, são relacionados os principais termos empregados no 3º nível categórico e o seu significado ou as características associadas.

Quadro - Etimologia do 3º Nível Categórico e Principais Características Associadas.

Nomenclatura	Características Associadas
Distrófico, Eutrófico, Distroférico, Eutroférico	Saturação de bases e saturação de bases + teor de ferro

A rodovia GO-110, neste segmento estudado, tem início no município de Iaciara, passando pelo município de Guarani de Goiás e tem seu término no município de São Domingos de Goiás. Nestes pouco mais de 50,00 km de extensão, como se demonstra no Mapa Pedológico, as principais litologias representadas em escala adequada ao estudo, a partir de Iaciara até o povoado de Estiva, são:

- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo distrofico - 4º em proporção;
- RY - Neossolo Fluvico distrofico - 2º com maior proporção;
- LVd - Latossolo Vermelho distrofico - 3º em proporção;
- PVe - Argissolo Vermelho eutrófico - 1º com maior proporção; ordem, sub-ordem,
- RLd - Neossolo Litólico distrofico - 5º, de menor proporção.

A avaliação dos aspectos morfológicos, limitações e aptidões das classes de solos do Vão do Paranã, apresentadas a seguir considera a classificação da Embrapa (2006).

Latossolos

Latossolos 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. Distribuem-se por amplas superfícies no Território Nacional, ocorrendo em praticamente todas as regiões,

diferenciando-se entre si principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro, que determinaram a sua separação em quatro classes distintas ao nível de subordem no Sistema brasileiro de classificação de solos.

Do ponto de vista químico, eles são caracterizados como ácidos, deficientes em cálcio, magnésio, fósforo e zinco, com alta saturação de alumínio e baixa capacidade de troca de cátions, e ainda moderadamente deficientes em potássio e alguns micronutrientes. As argilas predominantes são do tipo caulinita, de reticulado 1:1, não expansiva e de baixa atividade, cujas partículas são revestidas por óxidos de ferro, responsáveis pelas típicas cores avermelhadas. A transição entre horizontes do solo é gradual ou difusa. Quase sempre a única diferença notável no perfil é um escurecimento do horizonte "A" (camada mais superficial do solo), ocasionado pelo acúmulo de húmus advindo de uma intensa decomposição de restos vegetais. A textura (ou granulometria) é também uniforme, uma vez ser destituído de horizonte de acúmulo de argila iluvial. No horizonte "B" (do tipo latossólico), a estrutura é composta de agregados arredondados e muito pequenos (0,5 a 3,0mm) acomodados de modo a deixarem uma grande quantidade de macroporos entre eles.

Por suas características físicas são solos que permitem, em sua condição original, altas taxas de infiltração e uma baixa capacidade de retenção de água, mesmo com elevados teores de argila. Os latossolos geralmente possuem uma textura argilosa, e as areias quartzosas conferem ao solo uma textura arenosa. Em razão do intenso intemperismo (ações de agentes como vento, água, fogo etc., que ocorrem na superfície terrestre, e provocam alterações físicas e químicas nas rochas) a que são submetidos, a maior parte dos Latossolos é pobre em nutrientes vegetais.

Em relação à topografia, possui relevo plano a suave ondulado, com pente inferior a 4%, de maneira geral. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa, segundo classificação de 1999, os Latossolos estão subdivididos em quatro subordens: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo e Latossolo Bruno, sendo as duas primeiras muito comuns no Estado.

Latossolos Vermelho-Amarelos (Latossolos Vermelho Amarelos) Têm cores vermelho-amareladas, são profundos, com boa drenagem e normalmente baixa fertilidade natural, embora se tenha verificado algumas ocorrências de solos eutróficos. Ocorrem em praticamente todo o território brasileiro, entretanto, são pouco expressivos nos estados nordestinos e no Rio Grande do Sul. Quando de textura argilosa são muito explorados com lavouras de grãos mecanizadas e quando de textura média são usados basicamente com pastagens. Latossolos Vermelho-Amarelos (Latossolos Vermelho Amarelos) Têm cores vermelho-amareladas, são profundos, com boa drenagem e normalmente baixa fertilidade natural, embora se tenha verificado algumas ocorrências de solos eutróficos. Ocorrem em praticamente todo o território brasileiro, entretanto, são pouco expressivos nos estados nordestinos e no Rio Grande do Sul. Quando de textura argilosa são muito explorados com lavouras de grãos mecanizadas e quando de textura média são usados basicamente com pastagens.

Latossolos Vermelhos eutróféricos (Latossolos Roxos). Como os demais latossolos, têm também grande homogeneidade de características ao longo do perfil, são bem drenados e de coloração vermelho-escura, geralmente bruno-avermelhado escuro. A estrutura é quase sempre do tipo forte pequena granular com aparência de "pó de café."

A presença de quantidade significativa de óxidos de ferro (entre 180 e 400 g.kg⁻¹) faz com que, em campo, apresente atração moderada a forte pelo ímã (quando secos e pulverizados). Têm baixa e alta fertilidade natural (são distróficos ou eutróficos) e muitas vezes apresentam relativa riqueza em micronutrientes. Originam-se de rochas básicas e têm grande ocorrência no País, derivados de basaltos

da Formação Serra Geral (Goiás). São importantíssimos pelo seu elevado potencial agrícola, sendo responsáveis por grande parcela da produção agrícola nacional.

Neossolos Solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), assentado diretamente sobre rocha consolidada ou afloramentos rochosos, caracterizando-se por serem solos pouco desenvolvidos. A sequência de horizontes é A-C, sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos: - Ausência de horizonte glei, exceto no caso de solos com textura areia ou areia franca, dentro de 50 cm da superfície do solo, ou entre 50 cm e 120 cm de profundidade, se os horizontes sobrejacentes apresentarem mosqueados de redução em quantidade abundante; - Ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo de horizonte A; - Ausência de horizonte plântico dentro de 40 cm, ou dentro de 200 cm da superfície se imediatamente abaixo de horizontes A, E ou precedidos de horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados em quantidade abundante, com uma ou mais das seguintes cores: • Matiz 2,5Y ou 5Y; ou • Matizes 10 YR a 7,5 YR com cromas baixos, normalmente iguais ou inferiores a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10 YR; - Ausência de horizonte A chernozêmico conjugado a horizonte cálcico ou C carbonático. Congregam solos rasos, Neossolos Litólicos (Solos Litólicos); ou profundos e arenosos, Boa parte dos Neossolos ocorre em praticamente todas as regiões do País, embora sem constituir representatividade espacial expressiva, ou seja, ocorrem de forma dispersa em ambientes específicos, como é o caso das planícies à margem de rios e córregos (Neossolos Flúvicos) e nos relevos muito acidentados de morrarias e serras (Neossolos Litólicos).

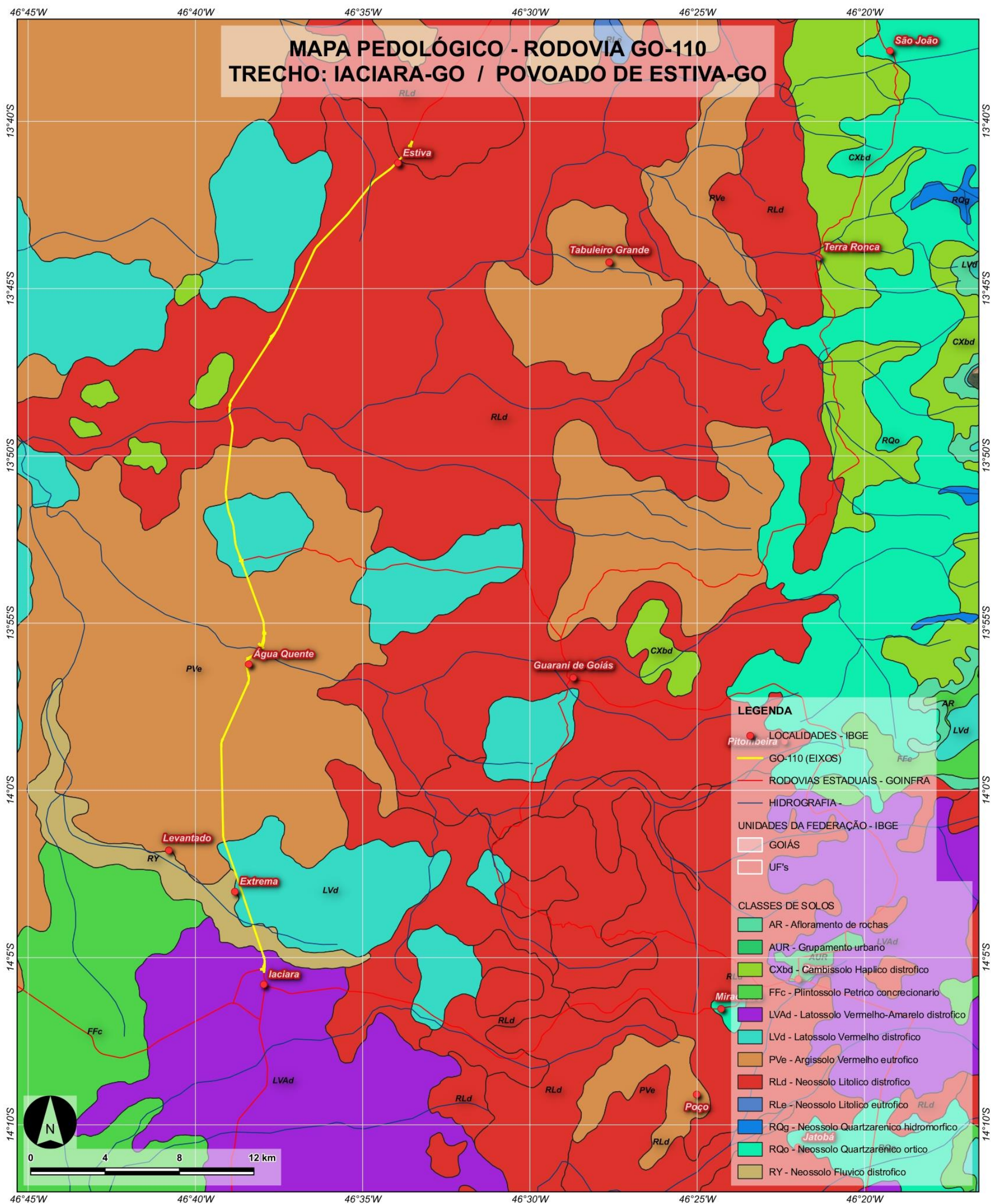
Os **Neossolos Litólicos** com ocorrência em uma faixa estreita ao centro na direção norte-sul do Vão do Paranã, associados ao **Grupo Bambuí - Subgrupo Paraopeba**. São solos com pequeno desenvolvimento pedogenético, caracterizado ou por pequena profundidade (rasos) ou por predomínio de areias quartzosas ou pela presença de camadas distintas herdadas dos materiais de origem. Todas estas características indicam pequeno desenvolvimento do solo in situ.

O relevo é normalmente constituído de colinas com declives suaves e a vegetação é variada, desde campos com arbustos esparsos até floresta. O grande problema desses solos é a incidência de erosões dos tipos ravinas e voçorocas.

Argissolos Os solos desta classe têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A, são sempre mais escurecidas. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos e profundos. São juntamente com os Latossolos, os solos mais expressivos do Brasil, sendo verificados em praticamente todas as regiões.

A seguir apresenta-se o Mapa Pedológico da Região de Estudo – conforme descrição acima - , onde se desenvolve a Rodovia.

MAPA PEDOLÓGICO



MAPA PEDOLÓGICO DA RODOVIA GO-110
TRECHO: IACIARA-GO -> POVOADO DE ESTIVA-GO (50,18 Km)
ELABORADO EM JULHO DE 2021

SISTEMA DE CORDENADAS GEODÉSICAS
DATUM HORIZONTAL SIRGAS-2000 (EPSG:4674)

FONTE DOS DADOS VETORIAIS: IBGE
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
FONTE DA IMAGEM DE FUNDO: GOOGLE IMAGE (XYZ TILES)
<https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}>
FONTE DOS DADOS DE SOLOS: SIEG
<http://www.sieg.go.gov.br/siegdownloads/>

Análise Sintética e Integrada

A análise, a seguir empreendida, permite verificar e avaliar a integração dos diversos sistemas. Os sistemas pedológicos são modelados por processos que atuam conjuntamente, processos solidários, entre **pedologia/pedogênese** e **geomorfologia/morfogênese** (QUEIROZ NETO, 2011). Apresenta múltiplas funções ambientais como: regulação da distribuição, armazenamento, escoamento e infiltração da água da chuva; armazenamento e ciclagem de nutrientes para as plantas e outros elementos; ação filtrante e protetora da qualidade da água (LEPSCH, 2002) e assim, promover e favorecer o desenvolvimento e ocupação agropecuária (BALDI et al., 2006; TRINDADE, 2015).

Compartimentação morfopedológica na Microrregião do Vão do Paranã, conforme metodologia apresentada, considerando escala e critérios adotados, foram definidos para a área seis compartimentos morfopedológicos que estão representados na abaixo e sintetizados na Tabela 1 - Síntese das Características dos Compartimentos Morfopedológicos, reproduzidos de Ponciano (2017).

Mapa de Compartimentação Morfopedológica do Vão do Paranã.

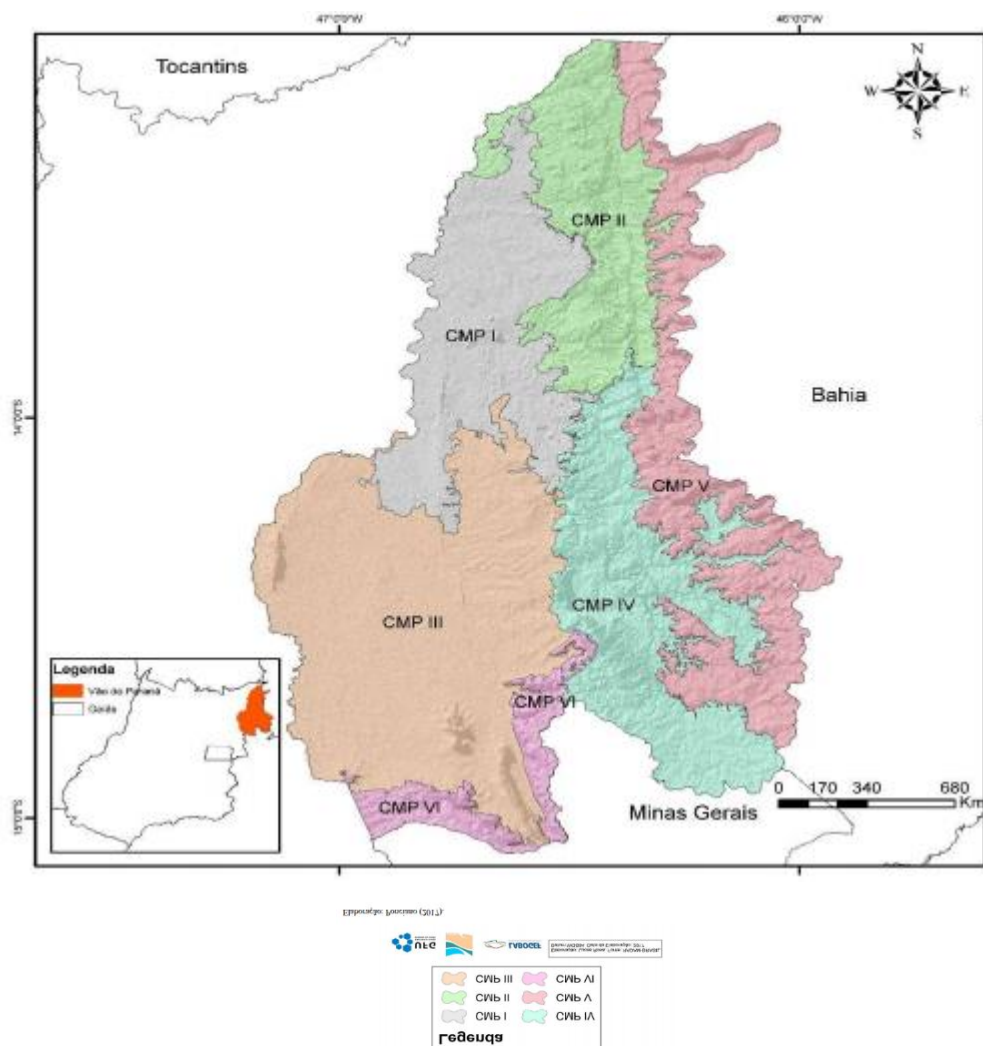


Tabela 1 – Síntese das Características dos Compartimentos Morfopedológicos.

CMP/CARACTERÍSTICA		I	II	III	IV	V	VI
Área	Km²	2.820,02	2.224,35	5.567,95	3.045,03	2.947,66	779,71
	%	16,22	12,79	32,03	17,52	16,96	4,48
Pedologia	Classes	72% PV 20% LVA	45% CX 28% RL 11% RQ	50% FF 19% LVA 19% GX	28% LVA 24% RL 16% PVA	63% RQ 11% CX 11% LVA	68% CX 18% LVA
Geologia	Litologia	Siltito, Folhelho; Aglomerado, Laterita, Argila, Areia	Calcarenito, Siltito; Siltito, Folhelho; Metapelito	Aglomerado, Laterita, Argila, Areia	Calcarenito, Siltito; Siltito, Argilito; Aglomerado, Laterita, Argila, Areia	Depósitos de areia, Depósitos de cascalho, Depósitos de argila	Arcóseo
Geomorfologia	Unidades	SRAIVA- LA(fr)	SRAIVA-LA(fr) ZER- SRAIVA/IIA (fo e mfo)	SRAIVA- LA(mfr)	ZER- SRAIVA/IIA (mfo)	ZER- SRAIVA/IIA (fo e mfo)	SRAIIA(fo) ZER- SRAIVA/IIA (fo)

Legenda das classes de solos: PV=Argissolos Vermelhos; PVA=Argissolos Vermelho Amarelos; CX=Cambissolos Háplicos; GX=Gleissolos Háplicos; LVA=Latossolos Vermelho Amarelos; RL=Neossolos Litólicos; RQ= Neossolos Quartzarênicos; FF=Plintossolos Pétricos. / Elaboração: Ponciano (2017).

Elaboração: Ponciano (2017).

O CMP I (16,22% da área) caracteriza-se como “zona de transição” entre os CMP III e o CMP II. Localizando-se na porção oeste da área, apresenta solos mais estáveis (Latossolos e o Argissolos), que se devolveram em **relevos aplainados com declividade plano a suavemente ondulado**, que podem ser incorporados ao processo produtivo agrícola sem grandes limitações de aptidão. Tal situação se contrapõe às limitações apresentadas pelos demais compartimentos.

O CMP IV também se localiza em região intermediária entre os compartimentos e sob influência a evolução geomorfológica do CMP V, ao apresentar reentrâncias de cabeceiras de drenagem. A diversidade pedológica desse compartimento associa-se a uma litologia diversificada e **fraca dissecação da Superfície Regional de Aplainamento**.

Enquanto, o **CMP II** apresenta uma transição entre a Zona de Erosão Recuante e as **Superfícies Regionais de Aplainamento onde ocorrem feições cársticas** (ROSA, 2016).

Síntese

A seguir apresenta-se na Tabela 2 - Síntese das Classes e Parâmetros utilizados, importante síntese extraídas do Diagnóstico Ambiental, copilando os diversos aspectos do Meio Físico, como: Hipsometria, Declividade, Geomorfologia, Litologia, Solos e Hidrografia.

Tabela 2 - Síntese das Classes predominantes e Parâmetros utilizados.

HIPSOMETRIA	DECLIVIDADE	GEOMORFOLOGIA	LITOLOGIA	SOLOS	HIDROGRAFIA	SÍNTESE
Entre 400 e 550 m	Área bastante plana com declividade entre 0 a 3%	Inteira e inserida na Superfície Regional de Aplainamento IVA com dissecação muito fraca, desenvolvida principalmente sobre rochas pre-cambrianas com sistemas lacustres associados.	Siltito e Cobertura Detrito-Laterita, e Calcário	Predomínio de Neossolos Latossolos e Argissolos.	Médio e baixo cursos d'água.	Área plana com cotas entre 400 e 550 m, dissecação muito fraca desenvolvida sobre cobertura detrito-laterítica, onde há o predomínio de Argissolos, e Calcário com predomínio de Neossolos. É composta pelo baixo curso dos rio.

Bibliografia Consultada:

LEPSCH, I. F. Formação e conservação do solo. São Paulo: Oficina de Texto, 2002.

QUEIROZ NETO, J. P. Relações entre as vertentes e os solos: revisão de conceitos. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 12, p. 15-24, 2011.

BALDI, G.; GUERSCHMAN, J.P.; PARUELO, J.M. Characterizing fragmentation in temperate South America grasslands. Agriculture Ecosystems & Environment. v. 116, p.197–208. 2006.

ROSA, L. E. Interfaces entre unidades de conservação e bacias hidrográficas na região de Terra Ronca. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Estudos Socioambientais (Iesa), Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2016.

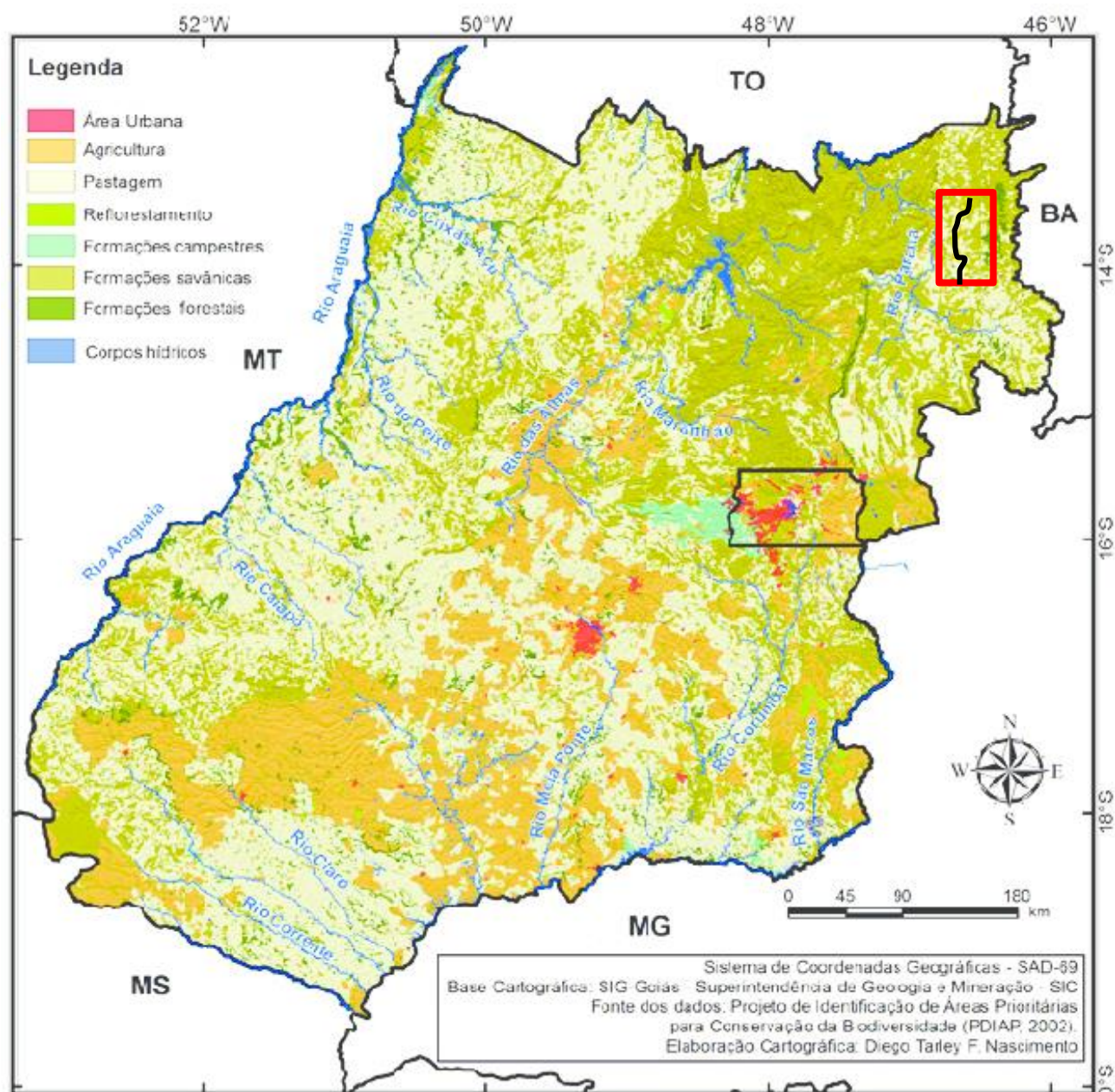
PONCIANO, T. A. – Dinâmica da Paisagem na Microrregião do Vão do Paranã. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, 2017.

f) Uso e Ocupação do Solo

Os municípios em que as obras de pavimentação serão realizadas, tem no setor de serviços a sua base econômica. Secundariamente, despontam as atividades ligadas ao comércio e a agropecuária. A agricultura é pouco expressiva e na pecuária destaca-se essencialmente a bovinocultura de leite e corte. As atividades pecuárias requerem vastas áreas destinadas à pastagem dos animais. Dessa forma, nas margens da rodovia GO-110 no segmento: km 0,00 - km 50,18, os solos são principalmente ocupados e utilizados como áreas de pasto. Tais áreas estão devidamente delimitadas por cercas, evitando assim que os animais tenham acesso à plataforma da rodovia. Registrou-se que em algumas propriedades agropecuárias, acessos, porteiras, cercas e sinalizações foram implantadas irregularmente por seus proprietários, por vezes, dentro da área de delimitação da faixa de domínio da rodovia.

A presença de edificações nas margens da rodovia ao longo do segmento pode ser observada essencialmente no início (perímetro urbano de Iaciara) e final do trecho (Povoado de Estiva) , e . no km 18, povoado de Água Boa. O mapa apresentado a seguir demonstra a intensa exploração do solo nos municípios, onde se localiza a rodovia, principalmente para atividades pecuárias. Observam-se também manchas vegetacionais do ecossistema Cerrado.

MAPA COBERTURA E USO DO SOLO



3.3.2 MEIO ANTRÓPICO

a) Generalidades

O Estado de Goiás é uma das 27 unidades federativas do Brasil, localizado a leste da Região Centro-Oeste, é privilegiado por sua posição estratégica no Planalto Central brasileiro. O seu território é delimitado pelos estados do Mato Grosso do Sul a sudoeste, Mato Grosso a oeste, Tocantins a norte, Bahia a nordeste, Minas Gerais a leste, sudeste e sul e pelo Distrito Federal a leste. Segundo dados do Censo IBGE 2010, ocupava uma área de 340.110,385 km² e possuía 6.003.788 habitantes, com densidade demográfica de 17,65 hab./km². A área territorial oficial em 2017 era de 340.106,492 km². A população estimada em 01/07/2018 era de 6.921.161 habitantes. Goiânia é a capital e maior cidade do estado, assim como sede da Região Metropolitana de Goiânia. É composto por 246 municípios. Segundo estimativa populacional do IBGE em 2018, as cidades mais populosas são Goiânia (1.495.705 hab.), Aparecida de Goiânia (565.957 hab.) e Anápolis (381.970 hab.). É o sétimo Estado em extensão territorial, o mais populoso da Região Centro-Oeste e o 12º mais populoso do país. Possui a nona maior economia entre as unidades federativas.

b) Características da Microrregião Vão do Paranã

Apresenta-se neste tópico importante estudo que trata da Microrregião do Vão do Paranã, estabelecendo a conexão existente entre os aspectos econômicos, demográficos, sociais e educacionais presentes nessa Microrregião. Desta forma, procurou-se melhor contextualização regional, tendo em vista que a obra linear de infraestrutura deste porte, integrando 3 municípios da região, através da pavimentação desta importante rodovia estadual longitudinal, a implantação deste empreendimento, sinaliza, por parte do estado, como fator indutor e catalizador das atividades, as mais variadas, econômicas e sociais para toda a região.

Este importante compêndio de dados, que embasam os “Estudos e Pesquisas Econômicas, Sociais e Educacionais sobre as Microrregiões do Estado – Microrregião do Vão do Paranã”, é transcrito, para este tópico, por guardar importante correlação, propiciando melhor contextualização para as atividades relacionadas ao Uso e Ocupação do Solo, desenvolvidas na até certo ponto homogênea Microrregião do Vão do Paranã, no Nordeste Goiano.

A Microrregião do Vão do Paranã possui 17.388,88 km² de área total e, segundo o Censo 2010 do IBGE, 104.388 habitantes (6 hab./km² de densidade populacional), distribuídos em 12 municípios. Do total de sua população, 64,3% vive em área urbana e 35,7% em área rural. A população masculina (51,83%) é levemente superior à feminina (48,17%). Seu município mais populoso, Posse, concentra 30% do total da população.

Os 12 municípios que compõem a Microrregião do Vão do Paranã são: Alvorada do Norte, Buritinópolis, Damianópolis, Divinópolis de Goiás, Flores de Goiás, **Guarani de Goiás**, Iaciara, Mambaí, Posse, **São Domingos**, Simolândia e Sítio D’Abadia, conforme mapa de espacialização abaixo.

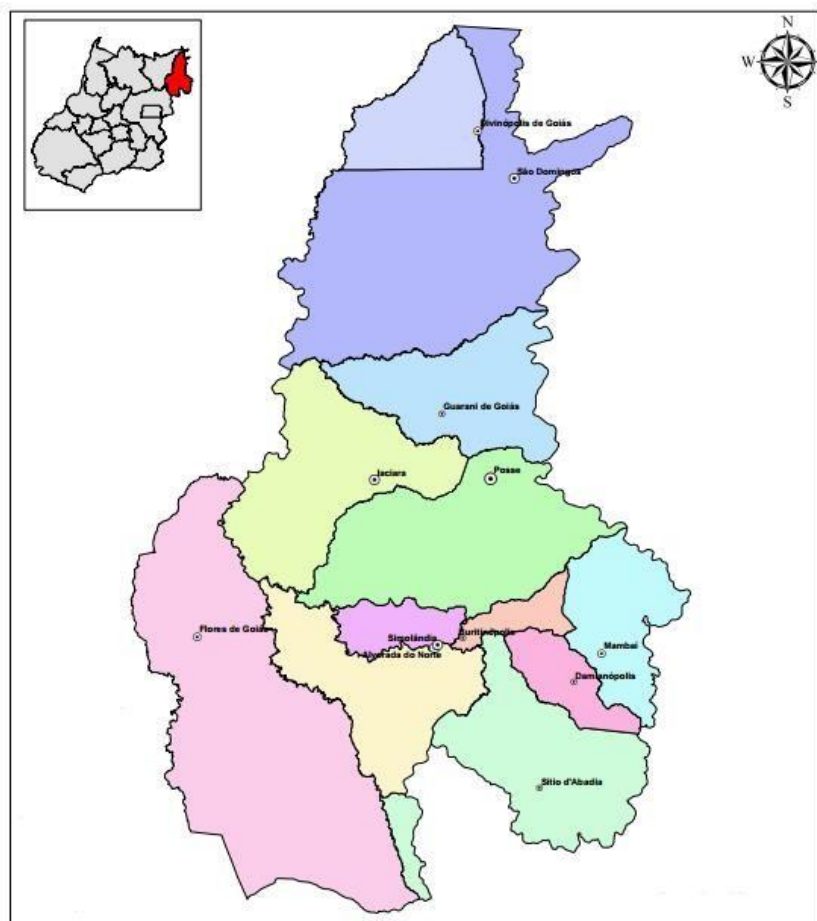


Figura 3.1 – Mapa da Microrregião do Vão do Paranã.

Essa Microrregião se caracteriza economicamente pela pecuária extensiva e por uma agricultura familiar de subsistência convivendo, predominantemente, com grandes fazendas ligadas à expansão da criação de gado e, mais recentemente, à agricultura mecanizada ligada ao agronegócio.

c) Histórico

Historicamente, a Microrregião sofreu um decréscimo populacional relacionado à construção de Brasília. As novas oportunidades de trabalho oportunizadas pela construção da nova capital foram responsáveis por uma evasão populacional sentida ainda hoje na Microrregião.

Outro aspecto foi o aprofundamento da concentração fundiária durante os anos 1960 e 1970. A expansão da fronteira agrícola no sentido oposto ao da Microrregião, com construção de estradas para a região sudeste do Estado, viabilizando assim a especialização fundiária e o agronegócio naquelas microrregiões, também estabeleceu um processo de empobrecimento da Microrregião do Vão do Paranã.

Portanto, trata-se de uma Microrregião que convive com um processo de pouca expansão demográfica, passando de 93.305 habitantes em 2002, após um longo período de estagnação, para 109.633 habitantes em 2012. Esse modelo de concentração fundiária que está ocorrendo nos últimos 20 anos tende a acarretar desdobramentos sociais como envelhecimento populacional (uma vez que os mais

jovens continuam atraídos por outras regiões do Estado), dificuldades para realizar uma diversificação da atividade econômica da Microrregião, e inadequação entre a necessidade e a disponibilidade efetiva de equipamentos e políticas sociais.

Na Tabela 3.1 – apresenta-se os dados populacionais da região, com destaque para os municípios inseridos pela Rodovia GO-110.

Tabela 3.1 – Dados Populacionais da Microrregião do Vão do Paranã - 2010

Municípios	Área	População 2010	População 2000	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
Alvorada do Norte	1.259,4	8.093	7.560	50,8%	49,2%	85,0%	15,0%
Buritinópolis	247,0	3.319	3.383	51,3%	48,8%	56,7%	43,3%
Damianópolis	415,3	3.297	3.303	51,9%	48,1%	56,3%	43,7%
Divinópolis de Goiás	831,0	2.050	2.109	52,5%	47,5%	68,2%	31,8%
Flores de Goiás	3.709,4	12.058	7.514	55,1%	44,9%	26,3%	73,7%
Guarani de Goiás	1.229,1	4.262	4678	53,8%	46,2%	41,4%	58,6%
Iaciara	1.550,4	12.438	11.295	51,3%	48,7%	74,8%	25,2%
Mambaí	880,6	6.885	4.838	51,4%	48,6%	69,9%	30,1%
Posse	2.024,5	31.417	25.696	50,7%	49,3%	76,2%	23,8%
São Domingos	3.295,7	11.236	9.636	52,5%	47,5%	51,1%	48,9%
Simolândia	348,0	6.512	6.219	50,7%	49,3%	82,6%	17,4%
Sítio D'Abadia	1.598,3	2.821	2.681	53,8%	46,2%	35,2%	64,8%
Microrregião do Vão do Paranã	17.388,9	104.388	88.912	51,8%	48,2%	64,3%	35,7%

Fonte: Elaborado pelo Observatório a partir de dados do Censo 2010/IBGE.

Essa Microrregião se caracteriza economicamente pela pecuária extensiva e por uma agricultura familiar de subsistência convivendo, predominantemente, com grandes fazendas ligadas à expansão da criação de gado e, mais recentemente, à agricultura mecanizada ligada ao agronegócio.

Historicamente, a Microrregião sofreu um decréscimo populacional relacionado à construção de Brasília. As novas oportunidades de trabalho oportunizadas pela construção da nova capital foram responsáveis por uma evasão populacional sentida ainda hoje na Microrregião.

Outro aspecto foi o aprofundamento da concentração fundiária durante os anos 1960 e 1970. A expansão da fronteira agrícola no sentido oposto ao da Microrregião, com construção de estradas para a região sudeste do Estado, viabilizando assim a especialização fundiária e o agronegócio naquelas microrregiões, também estabeleceu um processo de empobrecimento da Microrregião do Vão do Paranã.

Portanto, trata-se de uma Microrregião que convive com um processo de pouca expansão demográfica, passando de 93.305 habitantes em 2002, após um longo período de estagnação, para 109.633 habitantes em 2012. Esse modelo de concentração fundiária que está ocorrendo nos últimos 20 anos tende a acarretar desdobramentos sociais como envelhecimento populacional (uma vez que

os mais jovens continuam atraídos por outras regiões do Estado), dificuldades para realizar uma diversificação da atividade econômica da Microrregião, e inadequação entre a necessidade e a disponibilidade efetiva de equipamentos e políticas sociais.

3.3.2.1 SÓCIOECONOMIA

Dados Setoriais

A Tabela 2.1 apresenta o PIB da Microrregião do Vão do Paranã em 2009 caracterizado por municípios, bem como uma diversidade de dados complementares relacionados ao PIB2.

O setor com maior participação no PIB da Microrregião foi o de Serviços (60,87%), seguido pelo setor de Agropecuária (27,87%) e, por fim, o de Indústria (11,26%). Em termos de significância para o PIB da Microrregião, o Município de **Posse** foi o mais importante, representando 28,5% do total do PIB da Microrregião em 2009. Em segundo lugar em representação no PIB, se encontram os municípios de **Iaciara e Flores de Goiás**, cada um com cerca de 12% do total.

TABELA 3.2 – Produto Interno Bruto do Estado de Goiás, da Microrregião do Vão do Paranã e de Seus Municípios - 2009

Município	Agropecuária (R\$ mil)	Indústria (R\$ mil)	Serviços (R\$ mil)	VA ³ (R\$ mil)	Impostos (R\$ mil)	PIB ⁴ (R\$ mil)	População	PIB Per capita (R\$)
Alvorada do Norte	9.594	5.972	37.615	53.182	2.783	55.964	8.666	6457,9
Buritópolis	3.257	1.751	9.891	14.899	465	15.364	3.573	4.300,05
Damianópolis	4.231	1.773	10.522	16.526	510	17.036	3.678	4.631,78
Divinópolis de Goiás	12.147	4.663	17.081	33.892	1.416	35.307	5.570	6.338,8
Flores de Goiás	40.902	5.750	32.738	79.391	2.114	81.505	11.483	7.097,89
Guarani de Goiás	12.371	3.209	12.642	28.222	844	29.066	4.093	7.101,4
Iaciara	30.031	6.664	42.349	79.045	3.394	82.439	12.855	6.412,98
Mambaí	2.728	3.586	20.478	26.793	2.720	29.513	7.096	4.159,05
Posse	23.067	19.576	134.356	176.999	12.626	189.626	31.257	6.066,67
São Domingos	23.299	12.716	34.604	70.619	2.388	73.008	10.156	7.188,63
Simolândia	4.650	3.958	22.841	31.449	1.883	33.332	7.331	4.546,79
Sítio D'Abadia	10.084	1.625	10.076	21.785	541	22.326	3.510	6.360,74
Microrregião do Vão do Paranã	176.361	71.243	385.193	632.802	31.684	664.486	109.268	70.662,68
Estado de Goiás	10.593.189	20.409.683	44.548.965	75.551.837	10.063.506	85.615.344	5.926.300	14.446,68

Fonte: Elaborado pela Segplan – GO/ IMB/ Gerência de Contas Regionais e Indicadores – 2011/ Adaptada.

Conforme apresenta a Tabela 3.3, o setor de Serviços foi o responsável pelo maior número de contratações formais da Microrregião (55,3%), empregando, em média, 18 trabalhadores por estabelecimento (a maior concentração de trabalhadores entre os setores). Esse setor ofereceu as seguintes condições de trabalho: a menor jornada média de trabalho, a maior duração média do emprego e remuneração média acima do total da Microrregião. Seguido pelo setor de Comércio, com 21,5% e pelo setor agropecuário com 15,6%.

Tabela 3.3 – Empregos e Estabelecimentos por Grandes Setores de Atividade: Quantidade, Remuneração Média, Jornada de Trabalho e Duração Média na Microrregião do Vão do Paranã - 2011

Estabelecimentos	Empregos						
	Quantidade	%	Remuneração Média (SM)	Jornada de Trabalho (Horas/Semana)	Duração Média do Emprego (meses)	Quantidade	%
Indústria	653	6,9	2,16	43,8	32,9	90	6,2
Construção Civil	71	0,7	1,95	44,0	10,2	17	1,2
Comércio	2.047	21,5	1,43	43,6	27,8	584	40,3
Serviços	5.258	55,3	1,94	38,6	94,7	294	20,3
Agropecuária	1.485	15,6	1,67	43,8	32,4	464	32,0
Total	9.514	100	1,80	40,9	65,7	1.449	100

Conforme é possível verificar na Tabela 2.3, a importante correlação, envolvendo a distribuição de empregos formais por setor de atividade, sendo que os setores que mais concentraram empregos formais na Microrregião foram, em ordem decrescente: **Administração Pública (44,47%)**, Comércio (21,52%), Agropecuária (15,61%) e Serviços (10,79%). Em comparação com o Brasil e Goiás, se destacam os setores de Extrativismo Mineral, Administração Pública e Agropecuária, por sua maior concentração de empregos formais; e os setores de Indústria de Transformação, Construção Civil e Serviços, por sua menor concentração.

TABELA 3.4 – Distribuição dos Empregos Formais Por Setor de Atividade no Brasil, em Goiás e na Microrregião do Vão do Paranã – 2011 (%)

IBGE Setor	Brasil	Goiás	Microrregião do Vão do Paranã
Extrativa mineral	0,50	0,61	1,72
Indústria de transformação	17,52	16,19	4,34
Serviços industriais de utilidade pública	0,89	0,67	0,80
Construção Civil	5,94	5,91	0,75
Comércio	19,09	19,15	21,52
Serviços	33,19	27,60	10,79
Administração Pública	19,66	23,80	44,47
Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	3,20	6,06	15,61
Total	100	100	100

A Tabela 3.5, o **Setor de Serviços** foi o mais importante da Microrregião em termos de oferta de postos de trabalho, concentrando grande parte dos trabalhadores em Alojamento e Alimentação (35,8%), Transporte e Comunicações (23,5%) e Administração Técnica Profissional (15,6%).

Tabela 3.5 – Distribuição dos Trabalhadores por setor e Subsetor Econômico na Microrregião do Vão do Paraná – 2011.

IBGE Subsetor	Total	Total (%)	Remuneração Média (SM)	Jornada de Trabalho (Horas/Semana)	Duração Média do Emprego (meses)
EXTRATIVA MINERAL	164	100	2,6	44,0	27,0
Extrativa Mineral	164	100	2,6	44,0	27,0
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	413	100	1,3	44,0	30,1
Prod. Mineral Não Metálico	73	17,68	1,4	44,0	41,6
Indústria Metalúrgica	22	5,33	1,4	44,0	30,9
Indústria Mecânica	4	0,97	1,2	44,0	1,7
Elétrico e Comunicação	0	0	0,0	0,0	0,0
Material de Transporte	14	3,39	1,0	44,0	22,4
Madeira e Mobiliário	85	20,58	1,2	44,0	22,4
Papel e Gráfica	79	19,13	1,3	44,0	34,9
Borracha, Fumo, Couros	0	0	0,0	0,0	0,0
Indústria Química	7	1,69	1,4	44,0	23,8
Indústria Têxtil	13	3,15	1,1	42,9	48,0
Indústria Calçados	2	0,48	1,1	44,0	18,4
Alimentos e Bebidas	114	27,6	1,4	44,0	25,6
SERVIÇOS INDUSTRIAIS DE UTILIDADE PÚBLICA	76	100	5,8	42,4	60,6
Serviço Utilidade Pública	76	100	5,8	42,4	60,6
CONSTRUÇÃO CIVIL	71	100	1,9	44,0	10,2
Construção Civil	71	100	1,9	44,0	10,2
COMÉRCIO	2047	100	1,4	43,6	27,8
Comércio Varejista	1956	95,55	1,4	43,6	28,0
Comércio Atacadista	91	4,45	1,8	43,5	24,2
SERVIÇOS	1027	100	2,0	41,8	32,5
Instituição Financeira	91	8,86	6,8	35,6	62,0
Adm. Técnica Profissional	160	15,58	1,6	44,0	22,3
Transporte e Comunicações	241	23,47	2,0	44,0	39,3
Alojamento e Alimentação	368	35,83	1,3	43,2	25,6
Médicos Odontológicos e Veterinários	61	5,94	1,1	43,7	21,3
Ensino	106	10,32	1,4	32,3	37,7

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	4231	100	1,9	37,8	109,8
Administração Pública	4231	100	1,9	37,8	109,8
AGROPECUÁRIA, EXTRAÇÃO VEGETAL, CAÇA E PESCA	1485	100	1,7	43,8	32,4
Agricultura	1485	100	1,7	43,8	32,4

Fonte: Elaborado pelo Observatório a partir de dados da RAIS/MTE.

DADOS MUNICIPAIS

A Tabela 3.6 apresenta a distribuição dos empregos formais da Microrregião por município. O Município de Posse foi o que concentrou maior número de postos de trabalho na Microrregião do Vão do Paranã, nos três setores destacados, o que é esperado, pois é o Município com mais significância no PIB. O Município de Iaciara respondeu pela segunda maior concentração de trabalhadores nos setores de Agropecuária e Serviços, o que também é semelhante à distribuição do PIB.

Tabela 3.6 – Distribuição dos Empregos Formais na Indústria, no Comércio e nos Serviços na Microrregião do Vão do Paranã por Município – 2011.

Município	Agropecuária	Indústria	Serviços
Alvorada do Norte	7,4%	6,5%	9,1%
Buritópolis	1,2%	2,5%	2,9%
Damianópolis	0,8%	0,6%	3,1%
Divinópolis de Goiás	17,5%	0,3%	7,8%
Flores de Goiás	2,3%	11,3%	3,6%
Guarani de Goiás	3,6%	6,5%	3,1%
Iaciara	20,8%	3,9%	10,5%
Mambai	2,0%	5,0%	4,8%
Posse	24,1%	55,2%	36,9%
São Domingos	14,1%	4,6%	8,7%
Simolândia	2,3%	3,7%	6,7%
Sítio D'Abadia	4,0%	0,0%	2,8%
Microrregião do Vão do Paranã	100%	100%	100%

O Gráfico 3.2 apresenta a taxa de crescimento do número de empregos formais no Estado de Goiás e na Microrregião do Vão do Paranã de 2006 a 2011. Pode-se constatar que o número de postos de trabalho na Microrregião (em média 7,08%) cresceu a uma taxa um pouco superior ao do Estado de Goiás (em média 6,37%). No entanto, a quantidade de trabalhadores formalmente empregados foi mais instável na Microrregião do que no Estado, ou seja, sofreu flutuações com maior frequência, o que é possível constatar pelo gráfico (a linha que representa o Estado é bem mais próxima a uma reta) e por seu desvio padrão superior (0,029 para a Microrregião, 0,012 para o Estado).

3.3.3 Ao contrário do Estado de Goiás, que apresentou crescimento dos postos de trabalho relativamente estável, a Microrregião do Vão do Paranã apresentou **tendência** de redução da taxa de crescimento, ou seja, com o passar do tempo a porcentagem de postos de trabalho criados na

Microrregião foi diminuindo.

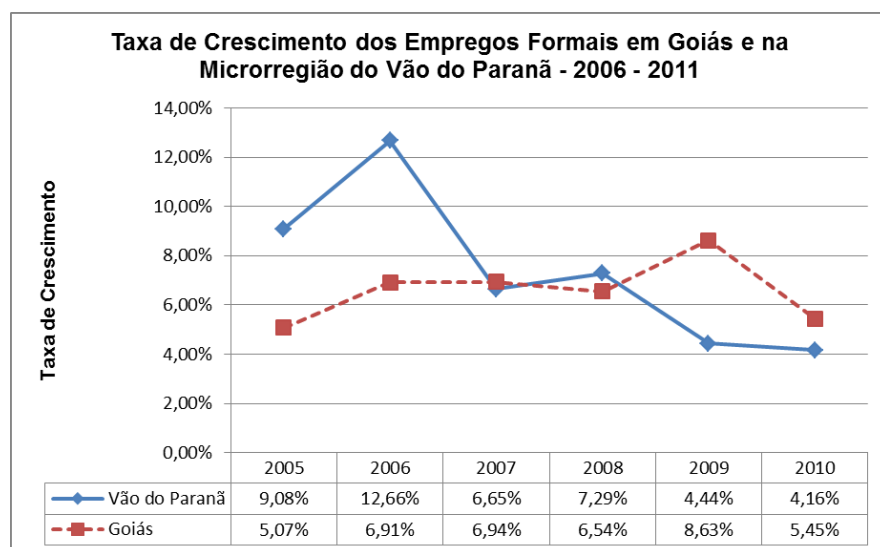


Gráfico 3.2 – Taxa de Crescimento dos Empregos Formais em Goiás e na Microrregião do Vão do Paranã
Goiás – 2006 – 2011.

Fonte: Elaborado pelo Observatório a partir de dados da RAIS/TEM.

3.3.4 MEIO BIÓTICO

a) Vegetação e Flora

A vegetação típica predominante no Estado de Goiás é o Cerrado. No Brasil, incluindo as zonas de transição com outros ecossistemas, o Cerrado abrange 2.036.448 km², o equivalente a 23,92% do território brasileiro. E se considerada sua diversidade de ecossistemas, é notório o título de formação com savanas mais rica em vida a nível mundial, uma vez que sua área protege 5% de todas as espécies do planeta e três em cada dez espécies brasileiras. Na região sul do estado, entre as cidades de Goiânia e Anápolis, encontram-se pequenas faixas de Mata Atlântica, principalmente nas margens dos rios e nas serras. Na divisa com o estado do Mato Grosso, a oeste, existe uma pequena área de floresta tropical.

O Cerrado no território goiano apresenta elevado nível de desmatamento e degradação. Esse processo se intensificou a partir da criação da capital do país, Brasília, da abertura de estradas na década de 1960, e da expansão da fronteira agrícola nas décadas de 1970 e 1980. Goiás tem conseguido manter reservas da mata nativa em algumas regiões, até hoje alvo de discussões entre fazendeiros e ambientalistas.

Floresta Estacional Decidual (FED)

Abrimos maior espaço, neste tópico, para discorrer sobre a fitofisionomia, observada ao longo de todo trecho rodoviário, presente e com predominância em toda Região do Vão do Paranã, pela sua especificidade, fragilidade, e distribuição, encontrada nas Américas Central e do Sul, trata-se das florestas Estacionais Deciduais (FED), no Brasil, presentes na Caatinga e no Cerrado.

A Floresta Estacional Decidual (FED) é uma fisionomia florestal encontrada na região dos trópicos que ocorrem principalmente em solos de alta fertilidade (RIBEIRO e WALTER, 2008). Devido a esse fato, atualmente encontram-se bastante degradadas em função de atividades antrópicas, notadamente aquelas relacionadas à sua substituição indiscriminada por pastagens cultivadas, exploração seletiva de madeira e fabricação de carvão vegetal com espécies nativas (SAMPAIO, 2001; SCARIOT e SEVILHA, 2005; FELFILI et al., 2007a).

Pesquisadores como Prado e Gibbs (1993) e Pennington et al. (2000; 2004), mostraram que a distribuição atual das Florestas Estacionais Deciduais (FED) nas Américas Central e do Sul é composta por remanescentes de uma área mais extensa que provavelmente se formou no auge do Pleistoceno e se estendia até as regiões do Amazonas e dos Andes. Dessa forma, sua distribuição pode estar relacionada com a retração de extensas áreas contínuas que, após terem atingido sua extensão máxima durante o final da última glaciação do Pleistoceno, quando o clima era mais seco e frio, se instalaram em regiões onde as condições edáficas eram favoráveis.

A paisagem fragmentada dessas florestas foi chamada por Prado e Gibbs (1993) de "Corredor Estacional", que é composto por **três núcleos principais** propostos por Prado (2000) **com base na distribuição da espécie *Anadenanthera colubrina* (Angico)**, dos três Núcleos 2 (dois) estão presentes em território brasileiro, são eles:

- i) **Núcleo Caatingas, formado pelas caatingas do nordeste brasileiro;**
- ii) **Núcleo Missiones, formado pelo sistema hidrográfico Paraguai-Paranã;** e o

iii) Núcleo Piedmont, formado pela área a sudoeste da Bolívia e a noroeste da Argentina.

Andrade-Lima (1981) e Felfili et al. (2007b), em trabalhos desenvolvidos principalmente no nordeste e centro-oeste do Brasil, **mostraram as afinidades florísticas existentes entre as FED do Cerrado e a Caatinga e Pantanal**. As FED são florestas de interflúvio e ocorrem principalmente em solos de alta fertilidade (RIBEIRO e WALTER, 2008), mas, segundo Nascimento (2005), **no Brasil Central essas florestas também podem ser encontradas, mas com menor frequência, em vales encaixados, como ocorre na região sudeste do Vão do Paranã, Goiás**.

Observa-se essa fitofisionomia ao longo do trecho rodoviário da GO-110, seu comportamento estacional é caracterizado pela **deciduidade** acentuada no período de seca, com queda de até 50% de suas folhas (VELOSO et al., 1991; IBGE, 1992). Sobre rochas de origem calcária, essa pode apresentar perda foliar de 4 até 90% (RIBEIRO e WALTER, 2008) (Figura 3.2), uma vez que esse substrato rochoso permite a infiltração de praticamente toda a água do solo.

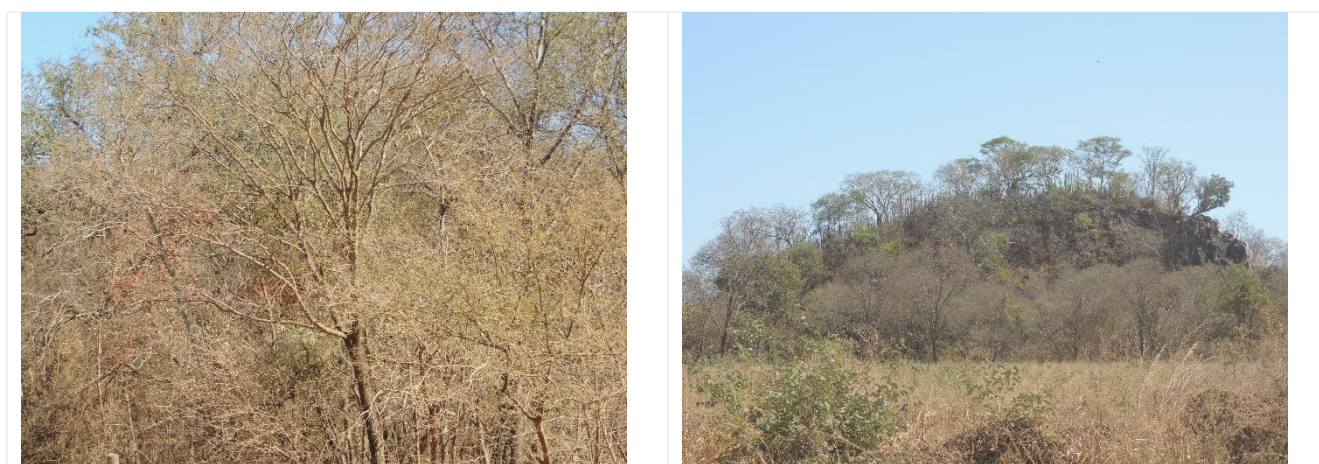


Figura 3.2 - Vista geral de um fragmento de FED sobre afloramento de calcário no município de Iaciara ladeando a rodovia, Coordenadas: 13° 58' 729", 46°38' 404".

Uma das consequências mais importantes dessa deciduidade acentuada é a formação de serrapilheira (CUNHA et al., 1993), composta por material biogênico em vários estágios de decomposição, como folhas, galhos, troncos e raízes mortas (BRUN et al., 2001), que viabiliza o ciclo biogeoquímico. Esse ciclo envolve dois estágios (ODUM, 2004; BEGON et al., 2007): absorção dos nutrientes pelas raízes e distribuição para as diferentes partes da planta; e transferência dos nutrientes de volta para o solo, pela deposição da serrapilheira e lixiviação das folhas, ramos e troncos pela ação da água da chuva. Por consequência, a ciclagem de nutrientes assume papel essencial na produtividade da FED, uma vez que entre os principais elementos presentes na serrapilheira estão o nitrogênio, seguido do potássio, cálcio, magnésio e fósforo.

Como os solos nas áreas de afloramentos são rasos, a influencia no aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo nessas regiões é essencial para a manutenção desses nutrientes, permitindo o desenvolvimento da floresta de grande porte. A seguir, Figura 3.3, apresenta-se foto de exemplares típicos dessa fisionomia como a espécie *Cavanillesia arborea*, mais conhecida como "Barriguda", encontrada com frequência em áreas lindeiras a rodovia.



Figura 3.3 - *Cavanillesia arborea* (Barriguda lisa), espécie indicadora de FED.

Na época seca, como agora, verifica-se grande abertura do dossel.

Nesse sentido, Sanchez-Azofeifa et al. (2005) destacaram a importância de estudos sobre a compreensão da sucessão ecológica de florestas secas que sofreram distúrbios e, atualmente, encontram-se em forma de fragmentos remanescentes. Os autores enfatizam a idéia de que esses fragmentos não devem ser desconsiderados em função da sua pequena população ou comunidade, mas devem, sim, ser preservados como importantes elementos de conexão entre áreas preservadas/conservadas.

Verifica-se na região a ampliação de áreas de pastagens (Figura 3.4), além da abertura de áreas destinadas à agricultura, à extração de madeira para fabricação de carvão, e em escala comercial, verifica-se a atividade de mineração de calcário, com atuação de 2 (duas) grandes empresas.



Figura 3.4 – Áreas de pastagens, e mineração de calcário Pirecal - 13° 55' 089", 46°38' 521", (são duas empresas próximas) em área próximas ao povoado de Água Quente.

A vegetação nativa existente nas margens da rodovia apresenta alto nível de fragmentação e degradação, no entanto, cumpre observar que ao longo do trecho, em grandes áreas a vegetação

remanescente encontra-se inserida na faixa de domínio da rodovia, enquanto que nas áreas lindeiras devido a ocupação dos solos para atividades agropecuárias, a vegetação remanescente encontra-se inseridas próximas aos cursos d'água ou em Áreas de Reserva Legal, conforme Figura 3.5.



Figura 3.5 - Remanescentes Florestais preservados na faixa de domínio da rodovia, Coordenadas: 14° 02' 549", 46° 38' 779".



Área de Reserva Legal, com vegetação preservada, Coordenadas: 14° 03' 285", 46° 38' 527" .



Ao Longo da rodovia (margens), a vegetação nativa encontra-se antropizada.

Essa realidade é resultado direto da ação antrópica sobre o meio ambiente, principalmente pela permanente expansão das áreas destinadas a pecuária ao longo das últimas décadas, que suprimem o ecossistema natural e reduzem a vegetação a fragmentos isolados.

Desta forma, mesmo com o papel ecológico fundamental dos remanescentes de vegetação (em qualquer estágio de sucessão) para a biodiversidade local, a flora das FED começa a apresentar extinção, comprometendo sobremaneira a integridade ecológica da flora e da fauna associadas.

Entre as espécies encontradas nas FED, muitas delas raras, endêmicas e ameaçadas de extinção por terem alto valor econômico, estão: *Cariniana estrellensis* (Jequitibá), *Erythrina verna* (Mulungu), *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), *Amburana cearencis* (Cerejeira), *Cedrela fissilis* (Cedro), *Bursera leptophloeos* (Imburana), *Cavanillesia arborea* (Barriguda).

Na flora típica encontrada no cerrado destacam-se: *Caryocar brasiliense* (Pequi), (*Hymenaea stigoncarpa* (Jatobá-do-campo ou Jatobá-do-cerrado), *Mauritia flexuosa* (Buriti), *Anacardium humile* (Cajueiro-do-campo), *Vellozia flavicans* (Canela-de-ema). Também são espécies características a *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Tabebuia ochracea* (Ipê-amarelo), e *Dipteryx alata* (Baruzeiro), entre várias outras.

Algumas espécies são usadas como medicamentos, como o *Macrosiphonia velame* (Velame-branco), a *Solanum lycocarpum* (Lobeira), a *Simaba ferruginea* (Calunga) e o *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão). O Cerrado também oferece grande variedade de cactos, bromélias e orquídeas. As palmeiras também são abundantes no ecossistema, sendo *Attalea speciosa* (Babaçu), *Toxophoenix aculeatissima* Brejaúba (Buriti), *Syagrus oleracea* (Guariroba), *Euterpe edulis* (Juçara) e *Acrocomia aculeata* (Macaúba) as mais conhecidas.

Quando da escolha de mudas para replantio, deverá ser observado e respeitado o padrão florístico pré-existente nas áreas, visando introduzir espécies nativas semelhantes do ecossistema cerrado, visando garantir uma maior viabilidade das mudas, face aos fatores climáticos e edáficos típicos do ecossistema e fatores antrópicos locais.

A seguir, apresenta-se Mapa de Uso dos Solos e Cobertura Vegetal, destacando-se a intensa exploração do solo, em áreas lindeiras a rodovia, principalmente em atividades agropecuárias, que devido ao intenso desmatamento e retirada da cobertura vegetal primitiva, ainda assim, observa-se pequenas manchas vegetacionais do ecossistema Cerrado.

As atividades pecuárias requerem vastas áreas destinadas à pastagem dos animais. Dessa forma, nas margens da rodovia os solos são principalmente ocupados e utilizados como áreas de pasto. Tais áreas estão devidamente delimitadas por cercas, evitando assim que os animais tenham acesso à plataforma da rodovia. Registrou-se que em algumas propriedades agropecuárias, acessos, porteiras, cercas e sinalizações foram implantadas irregularmente por seus proprietários, por vezes, dentro da área de delimitação da faixa de domínio. As edificações ou ocupações, verificadas as margens da rodovia ao longo do segmento pode ser observada essencialmente nos povoados de Água Quente e Estiva.

Bibliografia Consultada:

- ANDRADE-LIMA, D. The Caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica, v.4, p.149-163. 1981.
- BRUN, E.J.; SCHUMACHER, M.V.; VACCARO, S.; SPATHELF, P. Relação entre a produção de serrapilheira e variáveis meteorológicas em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.9, n.2, p.277-285. 2001.
- ODUM, E. P. editora: Fundação Calouste Gulbenkian. coleção: Manuais Universitários 2004;
- BEGON, M; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 2007. Ecologia – de Indivíduos a Ecossistemas. Artmed Editora. Porto Alegre, RS. 752p.
- CUNHA, M. C. L. Comunidades de Árvores e o ambiente na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal. 284p.
2010. RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P; Ribeiro, J.F. Cerrado: Ecologia e Flora. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Volume 1. 2 v. (1279 p.): il. 2008.
- PRADO, D.E; GIBBS, P.E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South-America.

Annals of the Missouri Botanical Garden, v.80, n.4, p.902-927. 1993.

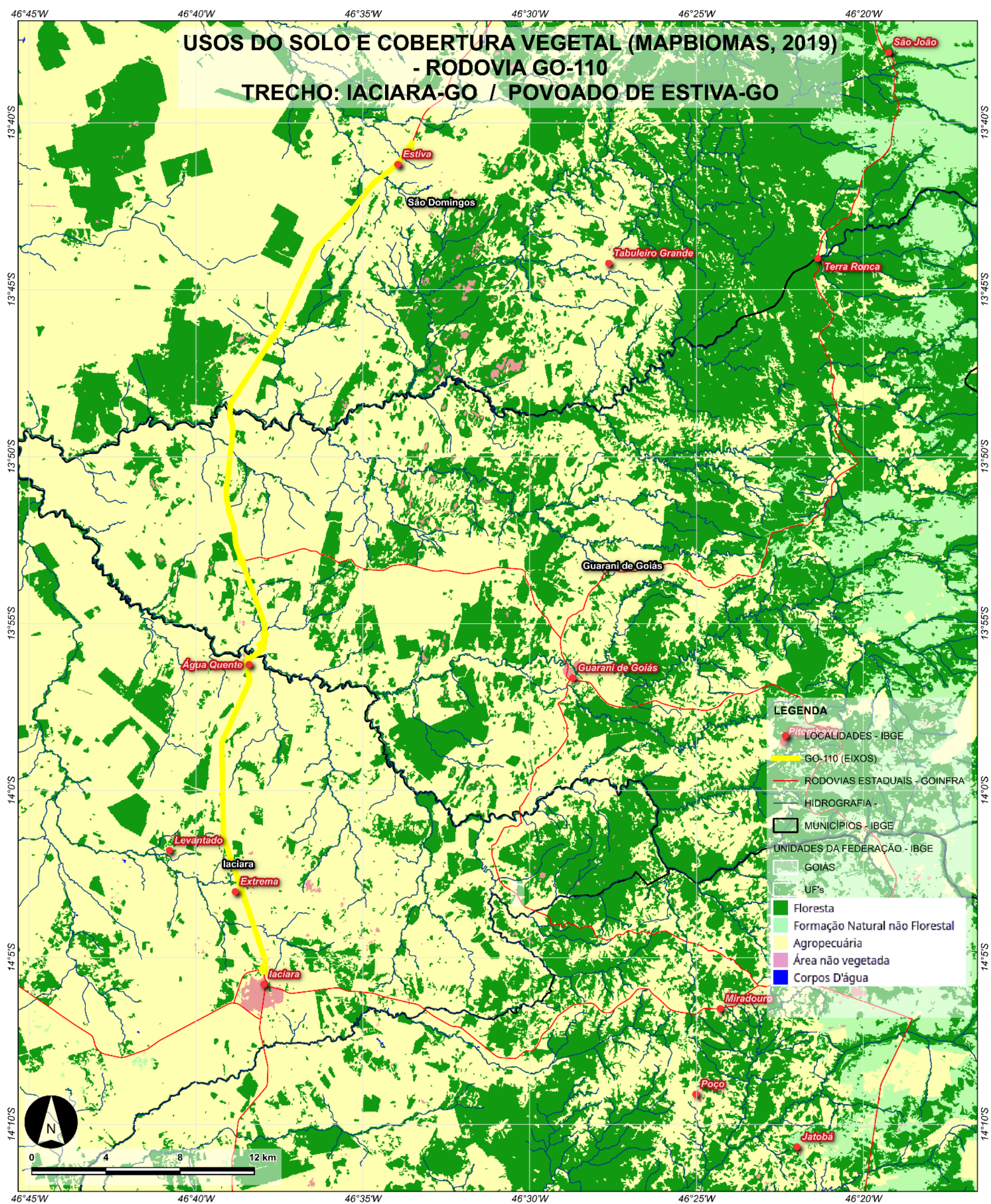
SAMPAIO, A. B.; SCARIOT, A.; HOLL, K. Regeneration of Seasonal Deciduous Forest Tree Species in Long-Used Pastures in Central Brazil. *Biotropica*, v. 39, p. 655-659. 2007a.

SANCHEZ-AZOFEIFA, G.A.; KALACSKA, M.; QUESADA, M.; CALVO-ALVARADO, J.C.; NASSAR, J.M.; RODRIGUEZ, J.P. Need for integrated research for a sustainable future in Tropical Dry Forests. *Conservation Biology*, v.19, n. 2. p. 285- 286. 2005.

Andrade-Lima (1981) e Felfili et al. (2007b)

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 124p. 1991.

MAPA - USO DO SOLO E VEGETAÇÃO



USOS DO SOLO E COBERTURA VEGETAL (MAPBIOMAS - 2019) DA RODOVIA GO-110
TRECHO: IACIARA-GO -> POVOADO DE ESTIVA-GO (50,18 Km)
ELABORADO EM JULHO DE 2021

SISTEMA DE CORDENADAS GEODÉSICAS
DATUM HORIZONTAL SIRGAS-2000 (EPSG:4674)

FONTE DOS DADOS VETORIAIS: IBGE
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>

FONTE DOS DADOS DE USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL: MAPBIOMAS 2019
<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>



b) Fauna

Da mesma forma que a vegetação varia na vastidão das paisagens do Cerrado, a fauna local também impressiona pela diversidade de animais que podem ser encontrados dentro do ecossistema. Segundo relatório da Conservação Internacional, o Cerrado apresenta uma particularidade quanto à sua distribuição espacial que permite o desenvolvimento e a localização de diferentes espécies. Enquanto a estratificação vertical da Amazônia ou Mata Atlântica proporciona oportunidades diversas para o estabelecimento das espécies em uma mesma árvore, por exemplo, no Cerrado a heterogeneidade espacial no sentido horizontal seria fator determinante para a ocorrência de um variado número de exemplares, de acordo com a ocorrência de áreas de campo, floresta ou brejo, em um mesmo macroambiente.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias. Cerca de 199 espécies de mamíferos são conhecidas, sendo dezenove endêmicas, e a rica avifauna compreende cerca de 837 espécies. Os números de peixes (1200 espécies), répteis (180 espécies) e anfíbios (150 espécies) são elevados. O número de peixes endêmicos não é conhecido, porém os valores são bastante altos para anfíbios e répteis: 28% e 17%, respectivamente. De acordo com estimativas recentes, o Cerrado é o refúgio de 90 mil espécies de insetos, 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos.

Dentre as espécies típicas do Cerrado, destaca-se: *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), e a *Rhea americana* (ema) aparecem como animais símbolo do ecossistema. No entanto, são famosos também: *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), o *Priodontes giganteus* (tatu-canastra), a *Cariama cristata* (seriema), o *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo), o *Tupinambis sp* (teiú), entre outros, como onças, cervos, macacos, pacas, capivaras e antas (nas margens de rios).

Contudo, inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção. Estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção. Dentre os principais fatores que ameaçam as espécies, tem-se o desmatamento, as queimadas, a caça predatória e o tráfico de animais silvestres.

No Estado de Goiás, segundo a atual Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (International Union for Conservation of Nature), existem 58 espécies da fauna sob algum tipo de risco, sendo 51 na categoria Pouco Preocupante (LC) e sete como Vulneráveis (VU). As Listas Nacionais das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção em vigor foram publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente através das Portarias nº 444/2014 para Fauna e nº 445/2014 para Peixes e Invertebrados Aquáticos. Nos 1.173 táxons oficialmente reconhecidos como ameaçados estão 110 mamíferos, 234 aves, 80 répteis, 41 anfíbios, 353 peixes ósseos, 55 peixes cartilaginosos, 1 peixe-bruxa e 299 invertebrados. São, no total, 448 espécies Vulneráveis (VU), 406 Em Perigo (EN), 318 Criticamente em Perigo (CR) e 1 Extinta na Natureza (EW). Abaixo, têm-se alguns exemplos de espécies que constam da lista brasileira e ocorrem em Goiás.

Nas inspeções de campo realizadas nas áreas de influência da rodovia GO-110, no trecho entre Iaciara – Estiva, segmento: km 0,00 - km 50,18 foi registrada a presença de poucas espécies e espécimes representantes da fauna silvestre do ecossistema cerrado, Figura 5. No segmento foram avistados principalmente espécimes da avifauna sobrevoando a região da rodovia.



Figura 5 - Fauna Silvestre atropelada: *Lycalopex vetulus* (Raposa-do-campo), Coordenadas: 13° 59' 271", 46°39' 211".

A ausência de espécimes nas áreas de influência, principalmente da fauna terrestre, em grande parte justifica-se na utilização das terras lindeiras para atividades agropecuárias, que promovem constantes desmatamentos nas áreas remanescentes do cerrado para implantação de novas áreas de negócio. Essa expansão contribui substancialmente para o afugentamento das espécies e espécimes, considerando o aumento do estresse causado por estas atividades associado à redução do habitat natural e da diminuição da disponibilidade de recursos.

Conforme observado no Mapa de Uso do Solo e Vegetação, devido à existência de fragmentos reduzidos e isolados nas áreas de influência ao longo do segmento, a fauna acaba migrando para fragmentos maiores e com maior afastamento da rodovia e das atividades antrópicas, com ênfase para as áreas de preservação permanentes e/ou para as reservas legais das propriedades à procura de um ambiente mais estruturado e estável. É certo que as espécies remanescentes na região utilizam e circulam entre os fragmentos, utilizando-os para alimentação, repouso, abrigo ou reprodução, de maneira permanente ou migratória.

c) Unidades de Conservação (UC)

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e no seu artigo 2º, define: "*Unidades de Conservação são porções do território nacional, incluindo as águas territoriais, com características naturais de relevante valor, de domínio público ou de propriedade*

privada, legalmente instituídas pelo Poder Público com objetivos e limites definidos, sob regimes especiais de administração, os quais aplicam-se garantias de proteção”.

Cada Unidade de Conservação recebe o manejo ambiental adequado para assegurar suas características naturais, ou seja: manter a diversidade natural, conservar os recursos genéticos e hídricos, favorecer a pesquisa científica, manejar os recursos florestais, promover a educação ambiental, lazer, assegurar a qualidade ambiental e o crescimento econômico regional. Isto significa a preservação de belezas cênicas e recursos naturais, almejando o desenvolvimento sustentável.

O levantamento das unidades de conservação foi realizado junto ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação - CNUC, subordinado ao Ministério do Meio Ambiente - MMA e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Como resultado, tem-se que o Estado de Goiás conta atualmente com 108 unidades de conservação, distribuídas quanto à esfera administrativa da seguinte forma: 73 unidades federais, 23 estaduais e 12 municipais. No Quadro 01 abaixo, apresenta-se um resumo das principais informações das unidades de conservação identificadas no Estado, destacando-se as que se encontram nos municípios que a rodovia atravessa.

Quadro 01 - Unidades de Conservação no Estado de Goiás

Nome	Categoria (*)	Tipo (**)	Bioma	Município(s) de Goiás	Administração
Chapada dos Veadeiros	PARNA	PI	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Nova Roma, São João D'Aliança, Teresina de Goiás	Federal
Emas	PARNA	PI	Cerrado	Chapadão do Céu, Mineiros	Federal
Brasília	PARNA	PI	Cerrado	Sobradinho, Brazlândia (DF), Brasília (DF), Padre Bernardo	Federal
Brasília	FLONA	US	Cerrado	Brasília (DF), Padre Bernardo, Águas Lindas de Goiás	Federal
Silvânia	FLONA	US	Cerrado	Silvânia	Federal
Mata Grande	FLONA	US	Cerrado	São Domingos	Federal
Recanto das Araras de Terra Ronca	RESEX	US	Cerrado	São Domingos	Federal
Parque Estadual de Terra Ronca	PARE	PI	Cerrado	São Domingos	Estadual
Lago do Cedro	RESEX	US	Cerrado	Aruanã	Federal
Bacia do Rio Descoberto	APA	US	Cerrado	Brasília (DF), Padre Bernardo, Águas Lindas de Goiás	Federal
Planalto Central	APA	US	Cerrado	Brasília (DF), Padre Bernardo, Planaltina	Federal
Meandros do Araguaia	APA	US	Cerrado	Nova Crixás, São Miguel do Araguaia, Cocalinho (MT), Novo Santo Antonio (MT), Formoso do Araguaia (TO), Sandolândia (TO)	Federal
Nascentes do Rio Vermelho	APA	US	Cerrado	Damianópolis, Mambaí, Buritinópolis, Posse	Federal
Fazenda Campo Alegre	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Pontal do Jaburu	RPPN	US	Cerrado	Nova Crixás	Federal
Fazenda Palmeiras	RPPN	US	Cerrado	Palmeiras de Goiás	Federal
Reserva Ecológica Rio Vermelho	RPPN	US	Cerrado	Britânia	Federal
Reserva Boca da Mata	RPPN	US	Cerrado	Aruanã	Federal
Cara Preta	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Fazenda Arruda	RPPN	US	Cerrado	Pirenópolis	Federal
Fazenda Branca Terra dos Anões	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Linda Serra dos Topázios	RPPN	US	Cerrado	Cristalina	Federal
Fazenda Gleba Vargem Grande I	RPPN	US	Cerrado	Pirenópolis	Federal
Fazenda Jaquanêz	RPPN	US	Cerrado	Paraúna	Federal

Nome	Categoria (*)	Tipo (**)	Bioma	Município(s) de Goiás	Administração
Reserva Santa Mônica	RPPN	US	Cerrado	Corumbá de Goiás	Federal
Reserva Santuário de Vida Silvestre Pousada das Araras	RPPN	US	Cerrado	Serranópolis	Federal
Fazenda Vereda do Gato	RPPN	US	Cerrado	Cristalina	Federal
Reserva Ecológica Serra Dourada	RPPN	US	Cerrado	Trombas	Federal
APA da Lagoa	RPPN	US	Cerrado	Planaltina	Federal
Fazenda Mata Funda	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Cachoeira Boa Vista	RPPN	US	Cerrado	Cocalzinho de Goiás	Federal
Cachoeira do Profeta	RPPN	US	Cerrado	Planaltina	Federal
Cachoeira das Pedras Bonitas	RPPN	US	Cerrado	Colinas do Sul	Federal
Escarpas do Paraíso	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Fazenda Cachoeirinha	RPPN	US	Cerrado	Padre Bernardo	Federal
Reserva Itapuã	RPPN	US	Cerrado	Luziânia	Federal
Reserva Santuário de Gabriel	RPPN	US	Cerrado	Pirenópolis	Federal
Vale dos Sonhos	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Bacia do Ribeirão Cocal	RPPN	US	Cerrado	Planaltina	Federal
Bio Santuário Trajeto do Cerrado	RPPN	US	Cerrado	Cocalzinho de Goiás	Federal
Santuário de Vida Silvestre Flor das Águas	RPPN	US	Cerrado	Pirenópolis	Federal
Soluar	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal
Terra do Segredo	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Fazenda Santa Branca	RPPN	US	Cerrado	Terezópolis de Goiás	Federal
Vale das Araras	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal
Reserva Ecológica Cachoeira das Andorinhas	RPPN	US	Cerrado	Aporé	Federal
Vita Parque	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Fazenda Vagafogo Boa Vista	RPPN	US	Cerrado	Pirenópolis	Federal
Fazenda Bom Sucesso	RPPN	US	Cerrado	Goianápolis	Federal
Reserva Ambiental de Educação e Pesquisa Banana Menina	RPPN	US	Cerrado	Hidrolândia	Federal
Fazenda Santa Luzia	RPPN	US	Cerrado	Itaberaí	Federal
Sítio Estrela Dalva	RPPN	US	Cerrado	Luziânia	Federal
Chácara Mangueiras	RPPN	US	Cerrado	Goiânia	Federal
João de Barro	RPPN	US	Cerrado	Santo Antônio do Descoberto	Federal
Varanda da Serra	RPPN	US	Cerrado	Colinas do Sul	Federal
Canto da Mata	RPPN	US	Cerrado	Pirenópolis	Federal
Fazenda Pindorama	RPPN	US	Cerrado	Cristalina	Federal
Parque do Capetinga	RPPN	US	Cerrado	São João D'Aliança	Federal
Reserva Natural do Tombador	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal
Santa Clara	RPPN	US	Cerrado	Cristalina	Federal
Vale do Paranã	RPPN	US	Cerrado	Formosa	Federal
Nascentes do Rio Araguaia	RPPN	US	Cerrado	Mineiros	Federal
Pau Terra	RPPN	US	Cerrado	Pirenópolis	Federal
Nascentes do Rio Tocantins	RPPN	US	Cerrado	São João D'Aliança	Federal
Parque Botânico dos Kaiapós	RPPN	US	Cerrado	Bela Vista de Goiás, Caldazinha, Senador Canedo	Federal
Catingueiro	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal
Integra o Parque	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal

Nome	Categoria (*)	Tipo (**)	Bioma	Município(s) de Goiás	Administração
Maria Batista	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal
Ponte de Pedra	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal
São Bartolomeu	RPPN	US	Cerrado	Cavalcante	Federal
Santuário das Pedras	RPPN	US	Cerrado	São João D'Aliação	Federal
Flor do Cerrado I	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Flor do Cerrado II	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Flor do Cerrado III	RPPN	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Federal
Altamiro de Moura Pacheco	PARE	PI	Cerrado	Goianópolis, Goiânia, Nerópolis, Terezópolis de Goiás	Estadual
Serra de Caldas Novas	PARE	PI	Cerrado	Caldas Novas, Rio Quente	Estadual
Pirineus	PARE	PI	Cerrado	Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Pirenópolis.	Estadual
Terra Ronca	PARE	PI	Cerrado	Guarani de Goiás, São Domingos	Estadual
Paraúna	PARE	PI	Cerrado	Paraúna	Estadual
Araguaia	PARE	PI	Cerrado	São Miguel do Araguaia	Estadual
Serra Dourada	PARE	PI	Cerrado	Buriti de Goiás, Goiás, Mossamedes	Estadual
Descoberto	PARE	PI	Cerrado	Águas Lindas de Goiás	Estadual
Mata Atlântica	PARE	PI	Cerrado	Água Limpa	Estadual
Telma Ortegá	PARE	PI	Cerrado	Abadia de Goiás	Estadual
João Leite	PARE	PI	Cerrado	Goianópolis, Nerópolis, Goiânia e Terezópolis de Goiás	Estadual
Serra de Jaraguá	PARE	PI	Cerrado	Jaraguá e São Francisco de Goiás	Estadual
Araguaia	FLOE	US	Cerrado	São Miguel do Araguaia	Estadual
Águas de São João	ARIE	US	Cerrado	Goiás	Estadual
Chapada de Nova Roma	ESEC	US	Cerrado	Nova Roma	Estadual
João Leite	APA	US	Cerrado	Anápolis, Campo Limpo de Goiás, Goianópolis, Goiânia, Nerópolis, Ouro Verde de Goiás, Terezópolis de Goiás	Estadual
Pouso Alto	APA	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Colinas do Sul, Nova Roma, São João D'Aliação, Teresina de Goiás	Estadual
Serra Geral de Goiás	APA	US	Cerrado	Guarani de Goiás, São Domingos	Estadual
Serra Dourada	APA	US	Cerrado	Goiás, Mossamedes	Estadual
Pireneus	APA	US	Cerrado	Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Pirenópolis.	Estadual
Serra da Jiboia	APA	US	Cerrado	Nazário, Palmeiras de Goiás	Estadual
Serra das Galés e da Portaria	APA	US	Caatinga	Paraúna	Estadual
Encantado	APA	US	Cerrado	Baliza	Estadual
Setor Santa Cruz	PNM	US	Cerrado	Catalão	Municipal
Pequi	PNM	US	Cerrado	Mambaí	Municipal
Orquídeas José Pinheiro de Souza	PNM	US	Cerrado	Piracanjuba	Municipal
Ribeirão da Prata	PNM	US	Cerrado	Posse	Municipal
Eli Bastos	PNM	US	Cerrado	Orizona	Municipal
Lago dos Buritis	ARIE	US	Cerrado	Goiatuba	Municipal
Serra Bonita de Adelândia	ARIE	US	Cerrado	Adelândia	Municipal
Cabeceira do Córrego Mahana	ARIE	US	Cerrado	Alto Paraíso de Goiás	Municipal
Mata das Perobas Tim Ferreira	ARIE	US	Cerrado	Goiandira	Municipal
Limoeiro	APA	US	Cerrado	Cumari	Municipal
Córrego da Lagoa	APA	US	Cerrado	Ouvidor	Municipal
Bacia do Córrego Capão Grande	APA	US	Cerrado	Nova Aurora	Municipal

Fontes: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação - CNUC do Ministério do Meio Ambiente - MMA, Dezembro/2018; Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos - SECIMA, Dezembro/2018.

(*) Categorias: PARNA - Parque Nacional; PARE - Parque Estadual; FLONA - Floresta Nacional; FLOE - Floresta Estadual; RESEX - Reserva Extrativista; ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico; ESEC - Estação Ecológica; APA - Área de Proteção Ambiental; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural; PNM - Parque Natural Municipal.

(**) Tipo: PI - Proteção Integral; US - Uso Sustentável.

Observa-se que ao longo do desenvolvimento deste trecho da Rodovia GO-110 no segmento: km 0,00 - km 50,18, não existem unidades de conservação que venham a sofrer impactos decorrentes das atividades inerentes às obras de pavimentação da rodovia.

d) Sítios Arqueológicos

O levantamento foi realizado junto ao Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico - SGPA, concebido em 1997 com o objetivo de estabelecer padrões nacionais no âmbito da identificação dos sítios, das coleções arqueológicas e do registro da documentação arqueológica produzida, subsidiando as ações de gerenciamento, em atendimento a Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. O sistema compreende: Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA; Banco de Imagens; Inventário Nacional das Coleções Arqueológicas - INCA; Projetos e Relatórios de Pesquisa Arqueológica - PPA/RPA. O CNSA é mantido pelo IPHAN.

De acordo com o banco de dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA/Sistema de Gerenciamento de Patrimônio Arqueológico - SGPA, data-base Dezembro/2018, o Brasil contava com mais de 27.582 registros, enquanto que no Estado de Goiás existiam 1.460 sítios arqueológicos oficialmente registrados.

Nos municípios onde se localiza a rodovia GO-110, no segmento: km 0,00 - km 50,18, existem registros oficiais de sítios arqueológicos. Os principais dados dos sítios constantes nas fichas de registro disponíveis no sistema CNSA/SGPA ou CNA do IPHAN foram tabulados, os dados foram Tabulados na Tabela 2 abaixo, extraídos do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos apresentada abaixo, incluindo o Registro, Nome do Sítio, e Município.

Tabela 2 – Registro do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos nos Municípios da Região.

CNSA Registro	Nome do Sítio	Município
GO00350	Gruta da Terra Ronca	São Domingos
GO00354	Lapa da Angelica I ou Lapa da Verônica	São Domingos
GO00355	Lapa da Angélica II	São Domingos
GO00356	Lapa da Angélica V	São Domingos
GO00357	Lapa da Angélica VI	São Domingos
GO00358	Lapa da Angélica VIII	São Domingos
GO00359	Lapa da Angélica XI	São Domingos
GO00360	Lapa da Angélica XXIII	São Domingos
GO00361	Lapa da Angélica XXV	São Domingos
GO00362	Lapa da Angélica XXIX	São Domingos

CNSA Registro	Nome do Sítio	Município
GO00363	Lapa da Angélica XLIII	São Domingos
GO00364	Lapa da Angélica LV	São Domingos
GO00365	Lapa da Angélica LXI	São Domingos
GO00366	Terra Ronca I	São Domingos
GO00367	Terra Ronca II	São Domingos
GO00368	Terra Ronca III	São Domingos
GO00369	Capim Branco	São Domingos
GO00370	Cerâmica São Domingos	São Domingos
GO00371	São Mateus	São Domingos
GO00372	Cemitério do Padre	São Domingos
GO00376	Fazenda Lagoa	São Domingos
GO00377	Joaquim da Água Quente	São Domingos
GO01145	Galheiros-1	São Domingos
GO01146	Galheiros-2	São Domingos
GO01147	Galheiros-3	São Domingos
GO01148	Galheiros-4	São Domingos
GO01149	Galheiros-5	São Domingos
GO01150	Galheiros-6	São Domingos
GO01151	Galheiros-7	São Domingos
GO01152	Galheiros-8	São Domingos

CNSA Registro	Nome	Município
GO00875	Santa Maria	Iaciara
GO00876	Gruta do Samara	Iaciara
GO00877	Gruta do Igo (Toca dos Índios ou Aldeia dos Índios)	Iaciara
GO00878	Gruta do Léo ou Toca dos Índios (Loca da Aldeia)	Iaciara
GO01452	Iaciara I	Iaciara

Cumpra observar que os sítios não sofrerão impactos decorrentes das atividades inerentes às obras de pavimentação da rodovia GO-110, ora em estudo.

e) Áreas de Valor Espeleológico

O levantamento foi realizado junto ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE, parte integrante do Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente - SINIMA, constituído por informações

correlatas ao patrimônio espeleológico nacional. O cadastro foi instituído pela Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, e desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, apoiado no modelo conceitual-metodológico da Base CAVE do Serviço Geológico do Brasil - CPRM. O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV é responsável pelo suporte técnico e pela sua gestão.

De acordo com o banco de dados do CANIE, data-base de dezembro/2018, foi possível encontrar 973 registros oficiais de cavernas para o Estado de Goiás, equivalendo a 5,28% de todos os registros oficiais do país, num total de 18.426 cavidades. No desenvolvimento do trecho da rodovia GO-110, segmento: km 0,00 - km 50,18, não existe registro oficial de cavidade, apresentamos em seguida Tabela 3 - Cavidades no estado de Goiás, com as cavidades cadastradas por município com quantidades e percentual em relação ao Estado, com destaque para os municípios da área do empreendimento rodoviário.

Tabela 3 – Cavidades no Estado de Goiás.

Município	Quantidade	% Estado
Anicuns	4	0,41%
Vila Boa	4	0,41%
Formoso	3	0,31%
Simolândia	3	0,31%
Doverlândia	3	0,31%
Piranhas	3	0,31%
Paraúna	3	0,31%
Alvorada do Norte	2	0,21%
Iaciara	2	0,21%
Palmeiras de Goiás	2	0,21%
Colinas do Sul	2	0,21%
Minaçu	2	0,21%
Mossâmedes	1	0,10%
Alto Paraíso de Goiás	1	0,10%
Cachoeira de Goiás	1	0,10%
Caiapônia	1	0,10%
Faina	1	0,10%
Goiás	1	0,10%
Israelândia	1	0,10%
Mimoso de Goiás	1	0,10%

Município	Quantidade	% Estado
São Domingos	148	15,21%
Campos Belos	97	9,97%
Formosa	97	9,97%
Niquelândia	88	9,04%
Posse	79	8,12%
Mambaí	72	7,40%
Campinaçu	68	6,99%
Vila Propício	35	3,60%
Buritópolis	35	3,60%
Damianópolis	30	3,08%
Flores de Goiás	26	2,67%
Itaberaí	19	1,95%
Divinópolis de Goiás	15	1,54%
Guarani de Goiás	12	1,23%
Nova Roma	12	1,23%
Monte Alegre de Goiás	11	1,13%
Padre Bernardo	11	1,13%
Cabeceiras	10	1,03%
Cocalzinho de Goiás	10	1,03%
Sítio d'Abadia	9	0,92%

Município	Quantidade	% Estado
Planaltina	7	0,72%
Uruaçu	7	0,72%
Santa Rita do Novo Destino	7	0,72%
Mineiros	6	0,62%
Indiara	5	0,51%
Serranópolis	5	0,51%
Cavalcante	5	0,51%

Município	Quantidade	% Estado
Montividiu	1	0,10%
Água Fria de Goiás	1	0,10%
Perolândia	1	0,10%
Quirinópolis	1	0,10%
Rio Verde	1	0,10%
Santa Rita do Araguaia	1	0,10%
Totais	973	100,00%

f) Terras Indígenas

Segundo dados do Censo 2010, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Goiás tem apenas 8.583 índios distribuídos em três etnias, correspondendo a 0,95% da população indígena no País. Desse total, a imensa maioria, 8.247 (96%) vive fora das terras indígenas. Apenas 336 moram em terras indígenas no Estado. Só 279 índios goianos falam suas respectivas línguas. Ainda segundo o IBGE, Goiás é a sexta unidade da federação com menor número de índios, superando apenas os Estados de Amapá, Rio Grande do Norte, Sergipe e Piauí, além do Distrito Federal.

As principais informações das três etnias existentes em Goiás e de suas respectivas terras indígenas estão consubstanciadas na Tabela 4, abaixo.

Tabela 4 - Etnias existentes em Goiás

Etnia	Terra Indígena (TI)		Situação Jurídica da TI	Localização (Municípios / Região)
	Denominação	Área (ha)		
Avá-Canoeiro	Avá-Canoeiro	38.000,0000	Declarada	Minaçu e Colinas do Sul / Norte de Goiás
Karajá	Karajá de Aruanã I	14,2569	Regularizada	Aruanã / Oeste de Goiás
	Karajá de Aruanã III	705,1748	Regularizada	
Tapuia	Carretão	0,0000	Em Estudo	Rubiataba e Nova América / Noroeste de Goiás
	Carretão I	1.666,4512	Regularizada	
	Carretão II	77,5043	Regularizada	

Fontes: Terras Indígenas - Fundação Nacional do Índio - FUNAI (<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>). Povos Indígenas no Brasil - Instituto Socioambiental - ISA, Agosto/2018. (https://pib.socioambiental.org/pt/Quadro_Geral_dos_Povos).

Pelo exposto, tem-se que, onde se localiza a rodovia GO-110, no segmento: km 0,00 - km 50,18, não existem registros oficiais da presença de populações ou terras indígenas que venham a sofrer impactos decorrentes das atividades inerentes às obras de restauração e pavimentação do alargamento da rodovia.

g) Áreas de Valor Histórico, Artístico, Cultural ou Paisagístico

No levantamento realizado a partir de registros oficiais, dados secundários e através de inspeções de campo nas áreas de influência da rodovia GO-110, no segmento: km 0,00 - km 50,18, não foram identificadas áreas de valor histórico, artístico, cultural ou paisagístico, que venham a sofrer impactos decorrentes das atividades inerentes às obras de pavimentação da rodovia.

h) Remanescentes Quilombolas ou Povos e Comunidades Tradicionais

Quilombolas são descendentes de africanos escravizados que mantêm tradições culturais, de subsistência e religiosas ao longo dos séculos. Em dezembro/2018, mais de 2.682 Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ's) espalhadas pelo território nacional estavam certificadas pela Fundação Palmares, instituição pública vinculada ao Ministério da Cultura que tem a finalidade de

promover e preservar a cultura afro-brasileira. Preocupada com a igualdade racial e com a valorização das manifestações de matriz africana, a Palmares formula e implanta políticas públicas que potencializam a participação da população negra brasileira nos processos de desenvolvimento do País.

O levantamento foi realizado através de registros oficiais, dados secundários e inspeções de campo. No tocante as comunidades remanescentes de quilombos certificadas, data-base de dezembro/2018, tem-se que no Estado de Goiás existem 50 registros. No município de Iaciara, onde se localiza a rodovia GO-110, no segmento: km 0,00 - km 50,18, existem registros oficiais de comunidades remanescentes de quilombos certificadas. Apresenta-se a seguir a Tabela 5 - Comunidades Quilombolas Certificadas no Estado, com destaque para as comunidades existentes nos municípios da área.

Tabela 5 - Comunidades Quilombolas Certificadas no Estado

Nº Portaria de Certificação	Data Portariano D.O.U	Denominação da Comunidade	Município
261/2016	05/01/2017	Recantos Dourados	Abadia de Goiás
201/2015	30/12/2015	Povoado Moinho	Alto Paraíso
23/2007	02/03/2007	Jardim Cascata	Aparecida de Goiânia
29/2006	13/12/2006	Fazenda Santo Antônio da Laguna	Barro Alto
94/2008	09/12/2008	Antônio Borges	Barro Alto
60/2008	04/08/2008	Tomás Cardoso	Barro Alto / Santa Rita do Novo Destino
175/2017	12/06/2017	Córrego do Inhambú	Cachoeira Dourada
25/2007	13/03/2007	Taquarussu	Campos Belos
25/2007	13/03/2007	Brejão	Campos Belos
126/2017	07/04/2017	Capela	Cavalcante
127/2017	07/04/2017	São Domingos	Cavalcante
186/2017	12/06/2017	Dos Morros	Cavalcante
07/2005	19/04/2005	Kalunga	Cavalcante / Monte Alegre de Goiás / Teresina de Goiás
11/2006	07/06/2006	Mesquita	Cidade Ocidental
43/2009	05/05/2009	José de Coletto	Colinas do Sul
51/2010	24/03/2010	Inocêncio Pereira de Oliveira	Cristalina
11/2006	07/06/2006	Nossa Senhora Aparecida	Cromínia
123/2017	07/04/2017	Vazante	Divinópolis de Goiás
124/2017	07/04/2017	Água Limpa	Faina
41/2014	18/03/2014	Flores Velha	Flores de Goiás
125/2017	07/04/2017	Valdemar de Oliveira	Goianésia
281/2017	25/10/2017	Alto Santana	Goiás
161/2013	19/09/2013	Povoado Levantado	Iaciara
41/2014	18/03/2014	Extrema	Iaciara
11/2006	07/06/2006	Baco-Pari	Iaciara / Posse
185/2017	12/06/2017	Raízes do Congo	Itumbiara
161/2013	19/09/2013	Mimoso	Mimoso de Goiás
08/2006	12/05/2006	São Felix	Minaçu
26/2005	08/06/2005	Cedro	Mineiros
29/2006	13/12/2006	Buracão	Mineiros
15/2006	28/07/2006	Pelotas	Monte Alegre de Goiás

Nº Portaria de Certificação	Data Portaria no D.O.U	Denominação da Comunidade	Município
104/2014	24/09/2014	Rufino Francisco	Niquelândia
128/2017	07/04/2017	Rafael Machado	Niquelândia
19/2004 - 42/2005	04/06/2004	Quilombola do Magalhães	Nova Roma
240/2017	31/08/2017	Abobreira	Nova Roma e Teresina
161/2013	19/09/2013	Sumidouro (Barrinha, Grotão, Impuera, Água Quente, Fazenda Corrente)	Padre Bernardo
184/2017	12/06/2017	Goianinha	Palmeira de Goiás
201/2015	30/12/2015	Ana Laura	Piracanjuba
179/2018	23/07/2018	Santa Bárbara	Pirenópolis
180/2018	17/07/2018	Olho D'Água da Lapa	Posse
201/2015	30/12/2015	Boa Nova	Professor Jamil
236/2018	27/09/2018	Mucambo	Santa Cruz de Goiás
07/2005	19/04/2005	Pombal	Santa Rita do Novo Destino
104/2014	24/09/2014	Balbino dos Santos	Santa Rita do Novo Destino
13/2008	05/03/2008	Forte	São João D'Aliança
02/2006	20/01/2006	Porto Leucádio	São Luiz do Norte
23/2005	25/05/2005	Almeidas	Silvânia
89/2017	14/02/2017	Castelo, Retiro e Três Rios	Simolândia
43/2009	05/05/2009	Vó Rita	Trindade
185/2009	19/11/2009	João Borges Vieira	Uruaçu

Quanto aos Povos e Comunidades Tradicionais, como resultado do mesmo levantamento, tem-se que nas áreas de influência da rodovia GO-110, no segmento: km 0,00 - km 50,18, não foram identificadas áreas com presença de povos ou comunidades tradicionais que venham a sofrer impactos decorrentes das atividades inerentes às obras de pavimentação da rodovia.

4. PROJETO AMBIENTAL

4. PROJETO AMBIENTAL

A implantação de obras viárias interfere em maior ou menor grau no meio ambiente, gerando diversas modificações no seu condicionamento e ou funcionamento, (BELLIA E BIDONE, 1993), podendo operar, segundo Guerra e Cunha (2000), como agente acelerador dos processos modificadores e de desequilíbrio da paisagem.

As estradas e rodovias foram consideradas as maiores geradoras de impactos nas paisagens naturais do século XX. Esses empreendimentos causam vários efeitos negativos sobre o meio ambiente e sobre a integridade biótica como:

- 1- fragmentação ou até interrupção de ambientes naturais;
- 2- facilitação de espécies exóticas invasoras por meio de corredores lineares;
- 3- poluição atmosférica devido a emissão de gases tóxicos e a produção de material particulado e a produção de ruído;
- 4- poluição do solo e águas subterrâneas;
- 5- alterações microclimáticas devido a pavimentação que tende a aumentar a temperatura local com diminuição da umidade do ar;
- 6- redução da percolação de água no solo;
- 7- redução de taxas de recarga dos aquíferos;
- 8- alteração de recarga e morfologia dos canais de drenagem;
- 9- aumento da taxa de descarga dos cursos d'água;
- 10- intensificação de processos erosivos, escorregamentos e outros movimentos gravitacionais de massa;
- 11- assoreamento de corpos d'água;
- 12- perda de conectividade da fauna e flora;
- 13- perda da qualidade de fragmentos florestais;
- 14- atropelamento de animais silvestres - sendo considerado hoje o maior fator para a perda de biodiversidade de fauna em todo o mundo.

Os sistemas viários e as rodovias constituem empreendimentos de grande porte que:

- *Possibilitam o fluxo de bens e pessoas, alteram o desenvolvimento sócio econômico e o ordenamento territorial;*
- *Impactam o meio físico, biológico e antrópico, nas fases de implantação, operação e manutenção.*

O Projeto Ambiental está sendo desenvolvido segundo as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT/2006 (IS-246: Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária) e demais Normas e Publicações de Meio Ambiente do DNIT, Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA, e Legislação Ambiental Brasileira.

O Projeto Ambiental foi elaborado com objetivo de fornecer cuidados com o meio ambiente antes, durante e após a execução das obras, estabelecendo assim um padrão mínimo adequado de qualidade ambiental e sustentabilidade da rodovia GO-110 no segmento: km 0,00 - km 50,18 com a conclusão das obras.

4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimizar os impactos negativos decorrentes da execução do projeto, deverão ser adotados procedimentos (medidas mitigadoras ou de proteção ambiental) no decorrer dos trabalhos e após a conclusão das obras.

Estas medidas serão aplicadas nos meios físico, biótico e socioeconômico e terão um caráter preventivo ou corretivo. No primeiro, significa que alguns procedimentos deverão ser implementados antes do início dos serviços. Como exemplo de medidas corretivas, tem-se a reabilitação das áreas cadastradas no levantamento do passivo ambiental.

A seguir estão relacionadas as medidas que são aplicáveis à situação do Empreendimento em questão na fase de implantação, incluindo as medidas de reabilitação dos passivos ambientais, na fase de construção e de operação do trecho.

Para tanto, serão previstas atividades de reabilitação de áreas degradadas; proteção vegetal de taludes; identificação, discriminação e classificação dos passivos ambientais; e, destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

4.2 LEVANTAMENTO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS

De acordo com a Instrução de Serviço 246 (IS-246) do DNIT, define-se Passivo Ambiental “toda a ocorrência decorrente de falha de construção, restauração ou manutenção da rodovia, causadas por terceiros, ou por condições climáticas adversas, capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental à área de influência direta, ao corpo estradal ou ao usuário, ou aquela decorrente de condições climáticas adversas, ou causadas por terceiros, capazes de atuar como fator de dano ou degradação ambiental à faixa de domínio da rodovia, corpo estradal ou ao usuário”.

4.3 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Neste item será apresentada uma descrição sucinta das áreas a serem recuperadas (passivo ambiental e áreas a serem utilizadas na fase de implantação do Empreendimento). Serão apresentadas também as informações sobre as técnicas e métodos que serão aplicados nos serviços de recuperação das áreas que constam do levantamento do passivo ambiental e daquelas que surgirão em decorrência da implantação do projeto.

4.3.1 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS A SEREM UTILIZADAS E A RECUPERAR

Neste tópico serão identificadas e caracterizadas as áreas de uso e de ocorrência de materiais que serão utilizadas durante as obras terraplenagem e pavimentação da rodovia GO-110. Após a conclusão das obras, algumas destas áreas necessitarão de medidas de mitigação, recuperação e/ou proteção vegetal visando garantir um pleno reestabelecimento ambiental. Resumidamente, as áreas cadastradas serão as seguintes:

- Canteiro de Obras
- Empréstimos
- Jazida de Solo
- Areal
- Pedreira
- Fontes D'água
- Taludes de Corte e Aterro
- Bota-foras

Passivo Ambiental

As áreas degradadas pré-existentes, são **caixas de empréstimo** e áreas erodidas próximas ou no próprio corpo estradal.

As áreas caracterizadas como "Passivos Ambientais", foram geradas recentemente, fruto de retirada de solos (cascalho) ao lado da pista de rolamento, lado direito e esquerdo da rodovia.

O Passivo Ambiental é composto basicamente por caixas de empréstimo e áreas erodidas próximas à pista de rolamento ou mesmo no próprio corpo estradal. O potencial de riscos ambientais dessas áreas com relação a Rodovia e as adjacências, pode ser considerado mínimo e até mesmo insignificante dado as suas características topográficas, de localização, estabilidade geotécnica e estágio de desenvolvimento da vegetação instalada.

CAIXAS DE EMPRESTIMO DEGRADADAS - GO 110				
Item	Longitude UTM	Latitude UTM	Zona	DIMENSOES
1	327802.00 m E	8483299.00 m S	23 L	Comprimento: 14,0 m Largura: 8,0 m Profundidade: 2,7 m
2	327741.00 m E	8483234.00 m S	23 L	Comprimento: 8,0 m Largura: 5,0 m Profundidade: 2,0 m
3	327076.00 m E	8482462.00 m S	23 L	Comprimento: 40,0 m Largura: 5,0 m Profundidade: 1,25 m
4	321863.00 m E	8471533.00 m S	23 L	Comprimento: 15,0 m Largura: 5,0 m Profundidade: 0,7 m
5	321845.00 m E	8471530.00 m S	23 L	Comprimento: 10,0 m Largura: 11,0 m Profundidade: 2,5 m
6	321839.00 m E	8471516.00 m S	23 L	Comprimento: 31,0 m Largura: 11,0 m Profundidade: 1,70 m
7	321618.00 m E	8467423.00 m S	23 L	Comprimento: 40,0 m Largura: 12,0 m Profundidade: 4,0 m
8	321620.00 m E	8467405.00 m S	23 L	Comprimento: 110,0 m Largura: 12,0 m Profundidade: 4,0 m
9	321613.00 m E	8467314.00 m S	23 L	Comprimento: 11,0 m Largura: 6,0 m Profundidade: 4,0 m
10	321681.00 m E	8466959.00 m S	23 L	Comprimento: 80,0 m Largura: 11,0 m Profundidade: 3,0 m
11	323498.00 m E	8461262.00 m S	23 L	Comprimento: 40,0 m Largura: 6,0 m Profundidade: 1,5 m

Metodologia do Cadastramento

O Cadastramento das Áreas foi efetuado segundo as orientações do GRUPO I (FAIXA DE DOMÍNIO E AREAS ADJACENTES) - Quadro XIIIa – Cadastramento de Áreas Degradadas Segmentos Homogêneos do Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais DNER/1996. Para o preenchimento do Quadro utilizou-se a codificação de problemas apresentada no Quadro XII do Manual.

Os problemas ambientais foram classificados de acordo com a legenda do Quadro XII do Manual. Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais, apresentado a seguir.

PROBLEMAS EM CORTE		
(ER) EROSÃO	ESCORREGAMENTO	(QD) QUEDA DE BLOCOS
(01) em sulcos	(06) devido a inclinação acentuada	(12) por estruturas residuais
(02) diferenciada	(07) ao longo de estruturas residuais	(13) por descalçamento
(03) longitudinal ou em plataforma	(08) no contato solo/rocha	
(04) associada a obras de drenagem	(09) por saturação	(RB) ROLAMENTO DE BLOCOS
(DS) DESAGREGAÇÃO SUPERFICIAL (05)	(10) por evolução de erosão (sulcos profundos ou diferenciados)	(14) rolamento de blocos
	(11) em talus	
PROBLEMAS EM ATERROS		
(ER) EROSÃO	(ES) ESCORREGAMENTO por problemas	(RE) RECALQUE
(15) em sulcos	(19) na fundação	(23) deficiência de fundação
(16) diferenciada	(20) no corpo do aterro	(24) deficiência de drenagem
(17) associada a obras de drenagem (ravina e voçoroca)	(21) em travessias de linhas de drenagem	(25) rompimento de bueiro
(18) erosão interna (piping)	(22) nos sistemas de drenagem e proteção superficial	(26) má compactação
PROBLEMAS EM ÁREAS EXPLORADAS		
(ER) EROSÃO	(ES) ESCORREGAMENTO	(QB) QUEDA DE BLOCOS
(27) em sulcos	(30) devido a inclinação acentuada	(35) queda de blocos
(28) diferenciada	(31) ao longo de estruturas residuais	
(29) ravinamento	(32) no contato solo/rocha	
	(33) por saturação	
	(34) por evolução de erosão (sulcos profundas ou diferenciadas)	
PROBLEMAS EM ÁREAS DE BOTA-FORAS		
(ER) EROSÃO	(AV) AUSÊNCIA DE VEGETAÇÃO	
(36) em sulcos	(50) decorrente da supressão total da vegetação	
(37) longitudinal ou em plataforma	(ES) ESCORREGAMENTO	
(38) erosão interna (piping)	(40) na fundação	
(39) ravinamento	(41) no corpo do bota-fora	
(AS) OCORRÊNCIA DE ASSOREAMENTO	(AL) ALAGAMENTO	
(42) decorrente de erosão em corte	(48) na faixa de domínio	
(43) decorrente de escorregamento em corte	(49) fora da faixa de domínio	
(44) decorrente de erosão em aterro		
(45) decorrente de escorregamento em aterro		
(46) decorrente de áreas exploradas		
(47) decorrente de bota-foras		

MATERIAL PREDOMINANTE		COBERTURA VEGETAL	
ROCHA	RO	SEM COBERTURA VEGETAL	SC
SOLOS	SO	GRAMA	GR
MISTURA HETEROGÊNEA	MH	PASTO	OS
		MATA/FLORESTA NATIVA	
		OUTRAS	DEFINIR

GRAVIDADE DA SITUAÇÃO		
NÍVEL	AO TRÁFEGO	EM AREAS ADJACENTES
0	NÃO OFERECE PERIGO	NÃO INTERFERE
1	OFERECE PERIGO	INTERFERE
2	EM EVOLUÇÃO, PODE INTERFERIR	EM EVOLUÇÃO, PODE INTERFERIR

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 327802.00 m E 8483299.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	SIM	(1)	(2)	01

Documentação Fotográfica



FOTO 01

SOLUÇÃO PROPOSTA: Recomposição da área (Projeto), subsolagem e escarificação.

Implantação de sistema de drenagem (Projeto)

Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura

QUANTITATIVOS

Sementes: "Coquetel de Sementes" = 500 kg/há

PARA REVEGETAÇÃO:

Adubação: Plantio N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha

Turfa calcinada = 1.500 kg/ha

Mulch = 3.00 kg/ha

Cobertura N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 327741.00 m E 8483234.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA										
Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	02

Documentação Fotográfica



FOTO 02

SOLUÇÃO PROPOSTA:	Recomposição da área (Projeto)		
	Implantação de sistema de drenagem (Projeto), subsolagem e escarificação.		
	Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura		
QUANTITATIVOS	Sementes:	"Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha	
PARA REVEGETAÇÃO:	Adubação:	Plantio	N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
			Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
			Mulch = 3.00 kg/ha
		Cobertura	N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 327076.00 m E 8482462.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	03

Documentação Fotográfica



FOTO 03

SOLUÇÃO PROPOSTA:	Recomposição da área (Projeto)		
	Implantação de sistema de drenagem (Projeto), subsolagem e escarificação.		
	Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura		
QUANTITATIVOS	Sementes:	"Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha	
PARA REVEGETAÇÃO:	Adubação:	Plantio	N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
			Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
			Mulch = 3.00 kg/ha
		Cobertura	N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 321863.00 m E 8471533.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	04

Documentação Fotográfica



FOTO 04

SOLUÇÃO PROPOSTA:	Recomposição da área (Projeto)		
	Implantação de sistema de drenagem (Projeto), subsolagem e escarificação.		
	Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura		
QUANTITATIVOS	Sementes:	"Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha	
PARA REVEGETAÇÃO:	Adubação:	Plantio	N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
			Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
			Mulch = 3.00 kg/ha
		Cobertura	N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 321845.00 m E 8471530.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA										
Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	05

Documentação Fotográfica



FOTO 05

SOLUÇÃO PROPOSTA:	Recomposição da área (Projeto), subsolagem e escarificação.		
	Implantação de sistema de drenagem (Projeto)		
	Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura		
QUANTITATIVOS	Sementes:	"Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha	
PARA REVEGETAÇÃO:	Adubação:	Plantio	N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
			Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
			Mulch = 3.00 kg/ha
		Cobertura	N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 321839.00 m E 8471516.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Predominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	06

Documentação Fotográfica



FOTO 06

SOLUÇÃO PROPOSTA: Recomposição da área (Projeto), subsolagem e escarificação.

Implantação de sistema de drenagem (Projeto)

Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura

QUANTITATIVOS

PARA REVEGETAÇÃO:

Sementes: "Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha

Adubação: Plantio N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha

Turfa calcinada = 1.500 kg/ha

Mulch = 3.00 kg/ha

Cobertura N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 321618.00 m E 8467423.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	07

Documentação Fotográfica



FOTO 07

SOLUÇÃO PROPOSTA:

Recomposição da área (Projeto)
Implantação de sistema de drenagem (Projeto)
Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura

QUANTITATIVOS

PARA REVEGETAÇÃO:

Sementes: "Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha
Adução: Plantio N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
Mulch = 3.00 kg/ha
Cobertura N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 321620.00 m E 8467405.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA										
Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	SIM	(1)	(2)	08

Documentação Fotográfica



FOTO 08

SOLUÇÃO PROPOSTA: Recomposição da área (Projeto), subsolagem e escarificação.

Implantação de sistema de drenagem (Projeto)

Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura

QUANTITATIVOS

PARA REVEGETAÇÃO:

Sementes: "Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha

Adubação: Plantio N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha

Turfa calcinada = 1.500 kg/ha

Mulch = 3.00 kg/ha

Cobertura N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 321620.00 m E 8467405.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA										
Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	09

Documentação Fotográfica



FOTO 09

SOLUÇÃO PROPOSTA:

Recomposição da área (Projeto)
Implantação de sistema de drenagem (Projeto)
Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura

QUANTITATIVOS

PARA REVEGETAÇÃO:

Sementes: "Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha
Adubação: Plantio N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
Mulch = 3.00 kg/ha
Cobertura N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 321681.00 m E 8466959.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	10

Documentação Fotográfica



FOTO 10

SOLUÇÃO PROPOSTA:

Recomposição da área (Projeto)
Implantação de sistema de drenagem (Projeto)
Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura

QUANTITATIVOS

PARA REVEGETAÇÃO:

Sementes: "Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha
Adução: Plantio N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
Mulch = 3.00 kg/ha
Cobertura N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

CADASTRAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS										
Grupo I – FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS ADJACENTES										
Rodovia:GO-110 Subtrecho: Iaciara/Estiva Coordenadas: 323498.00 m E 8461262.00 m S REGIÃO: PLANA ■ ONDULADA MONTANHOSA										
Rodovia Pavimentada: Sim Não ■ Número de Faixa de Rolamento: 02										
Discriminação	Classificação do Problema	Localização (km / Estaca)	LD	Montante / Jusante	Material Pre-dominante	Cobertura Vegetal	Presença de Água	Gravidade		Foto
								Faixa	Externa	
ER	(27)		E	Jusante	SO	SC	NÃO	(1)	(2)	10

Documentação Fotográfica



FOTO 11

SOLUÇÃO PROPOSTA:	Recomposição da área (Projeto), subsolagem e escarificação.		
	Implantação de sistema de drenagem (Projeto)		
	Revegetação utilizando-se a técnica de hidrossemeadura		
QUANTITATIVOS	Sementes:	"Coquetel de Sementes" = 500 kg/ha	
PARA REVEGETAÇÃO:	Adubação:	Plantio	N P K + Micronutrientes = 1.500 kg/ha
			Turfa calcinada = 1.500 kg/ha
			Mulch = 3.00 kg/ha
		Cobertura	N P K + Micronutrientes = 2.000 kg/ha

Projeto de Reabilitação

O projeto de reabilitação ambiental dessas áreas compreenderá a regularização e estabilização topográfica dos taludes, implantação de dispositivos de drenagem e revestimento vegetal. Essas áreas já estão devidamente caracterizadas a seguir:

Para as áreas erodidas os procedimentos indicados serão semelhantes àqueles mencionados acima para reabilitação das caixas de empréstimo.

Áreas de Empréstimo e de Apoio (Fase de Obras)

Caixas de Empréstimo, Cortes, Jazidas, Areias, Pedreira, e demais áreas de apoio.

Para a implantação do Projeto serão utilizadas caixas de empréstimo laterais para fornecimento de material terroso (argila) a serem empregados na constituição dos aterros, e as jazidas de cascalho para a confecção das camadas de sub-base e base do pavimento.

Devido à localização das caixas de empréstimo dentro da faixa de domínio, no projeto de revegetação serão indicadas apenas espécies de porte rasteiro. Este cuidado é de grande importância na preservação do sistema de segurança da via (visibilidade do tráfego e sinalização).

Toda exploração de material construtivo para rodovias deverá ser submetida à Legislação Mineral em concordância com o Código de Mineração. Além do licenciamento ambiental poderá ser também necessário à obtenção da licença para supressão da vegetação.

Os empréstimos laterais e jazidas serão revegetadas através de hidrossemeadura, sendo as jazidas complementadas com plantio de mudas.

Em sequência, apresenta-se as 03 (tres) **jazidas de solo** selecionada para fornecimento dos materiais a serem utilizados nas obras das camadas estruturais do pavimento como base e sub-base está abaixo caracterizada, e o **Linear de Terraplenagem** com a movimentação de solos abrangendo os serviços de cortes e aterros encontram-se localizados abaixo.

Areais

Os areais a serem utilizados nas obras são comerciais. Pelo caráter comercial, todas as medidas de mitigação e recuperação das áreas exploradas são de responsabilidade dos respectivos detentores das licenças ambientais. As medidas de recuperação ambiental são condicionantes obrigatórias do processo de licenciamento junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM e ao órgão ambiental licenciador, no caso, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos - SECIMA. Os areais selecionados estão abaixo caracterizados.

Pedreira

A pedreira a ser utilizada nas obras é comercial. Pelo caráter comercial, todas as medidas de mitigação e recuperação da área explorada são de responsabilidade do respectivo detentor da licença ambiental. As medidas de recuperação ambiental são condicionantes obrigatórias do processo de licenciamento junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM e ao órgão ambiental licenciador, no caso, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e desenvolvimento Sustentável - SEMAD. A pedreira selecionada está abaixo caracterizada.

(Sem Escala)



- FURO COLETADO
● FURO COLETADO E ENSAIADO COM 26 GOLPES
● FURO COLETADO E ENSAIADO COM 26 E 55 GOLPES

Veg.: Pastagem
Prop.: Luiz Carlos Ribeiro
End.: Faz. Assa Peixe
Fone: (62) 98123-0344
Mat.: Laterita Arenosa Amarela
Área: 67.500,00 m²



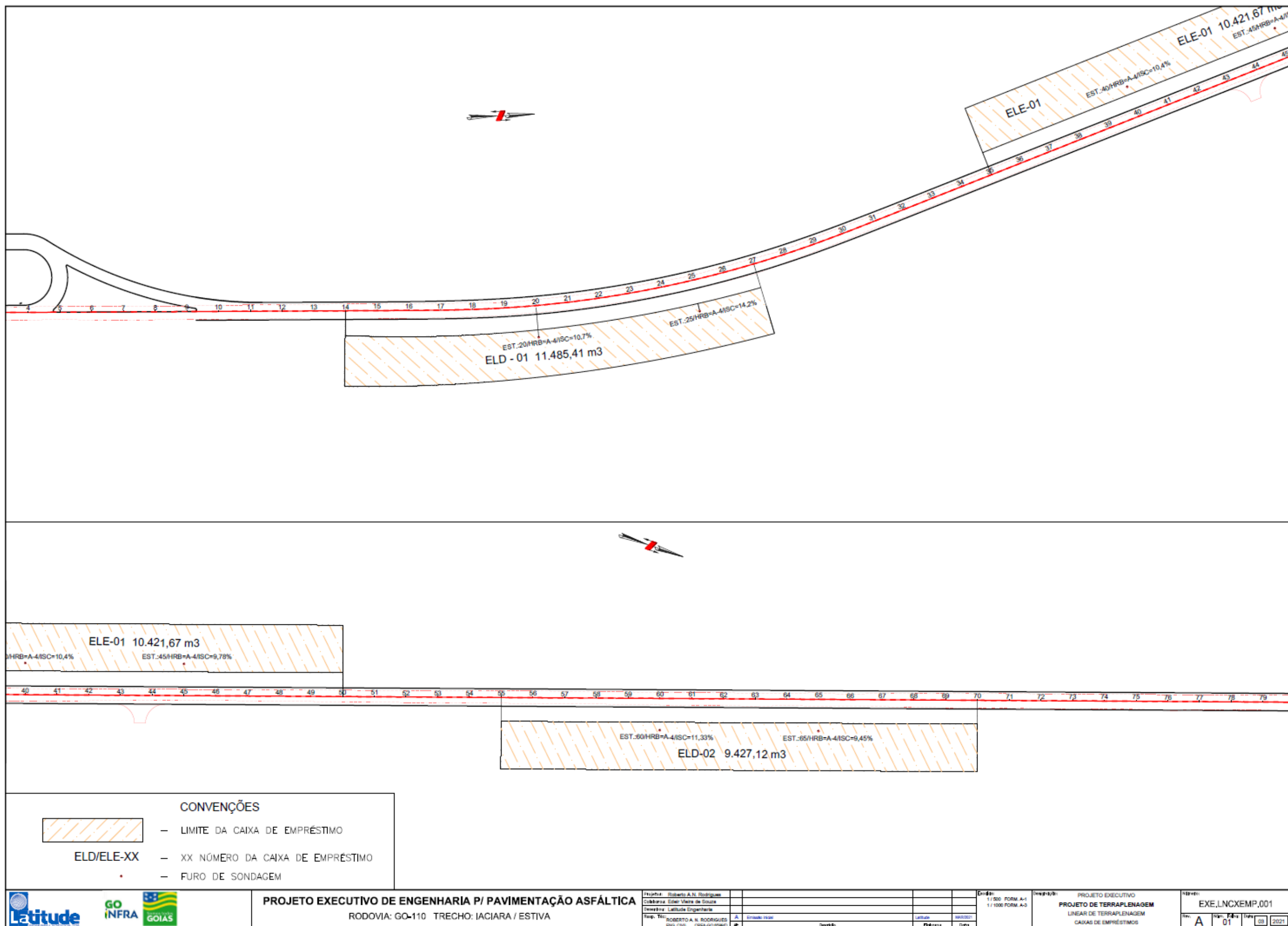
☐ FURO COLETADO

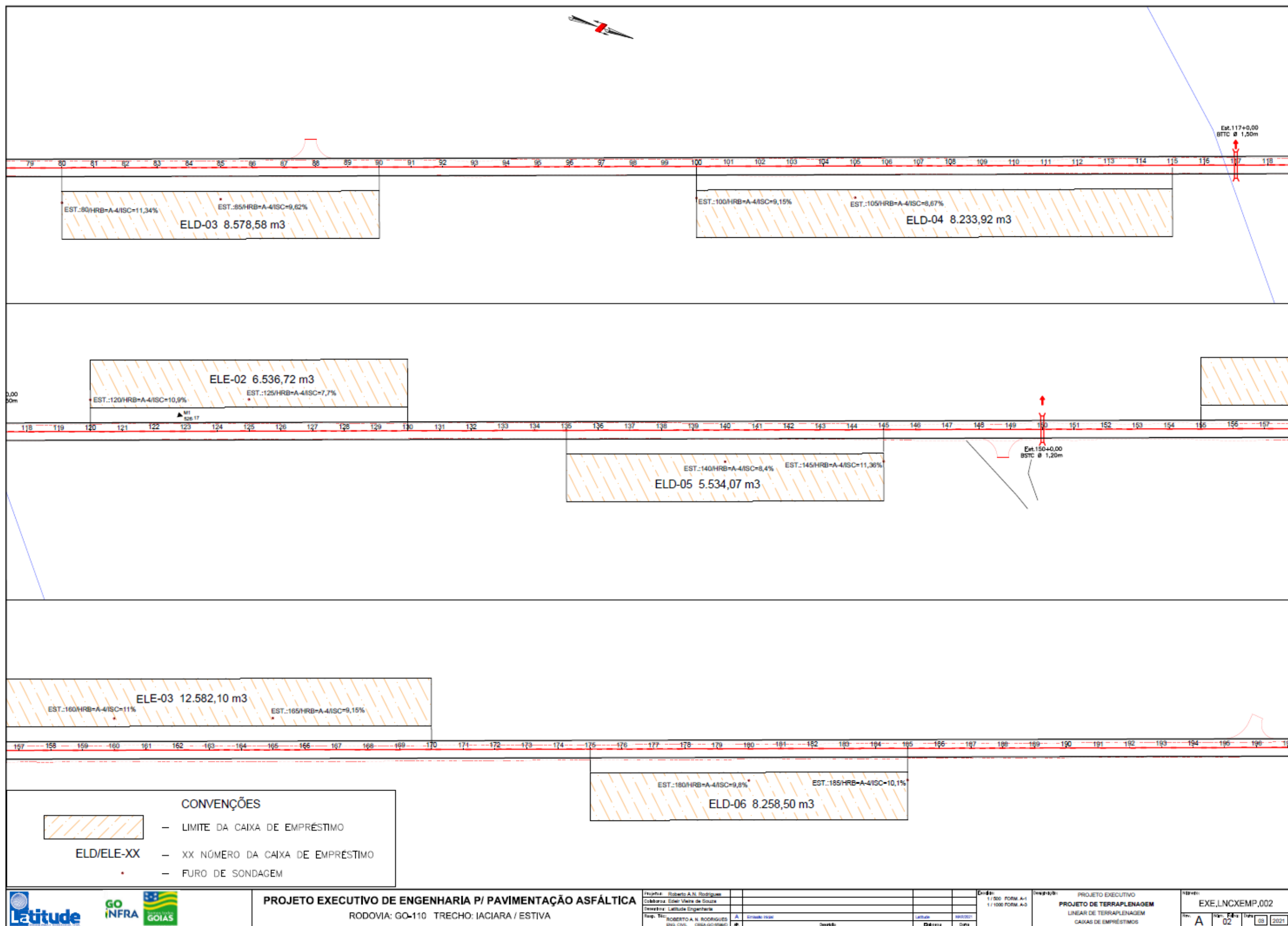
☒ FURO COLETADO E ENSAIADO COM 26 GOLPES

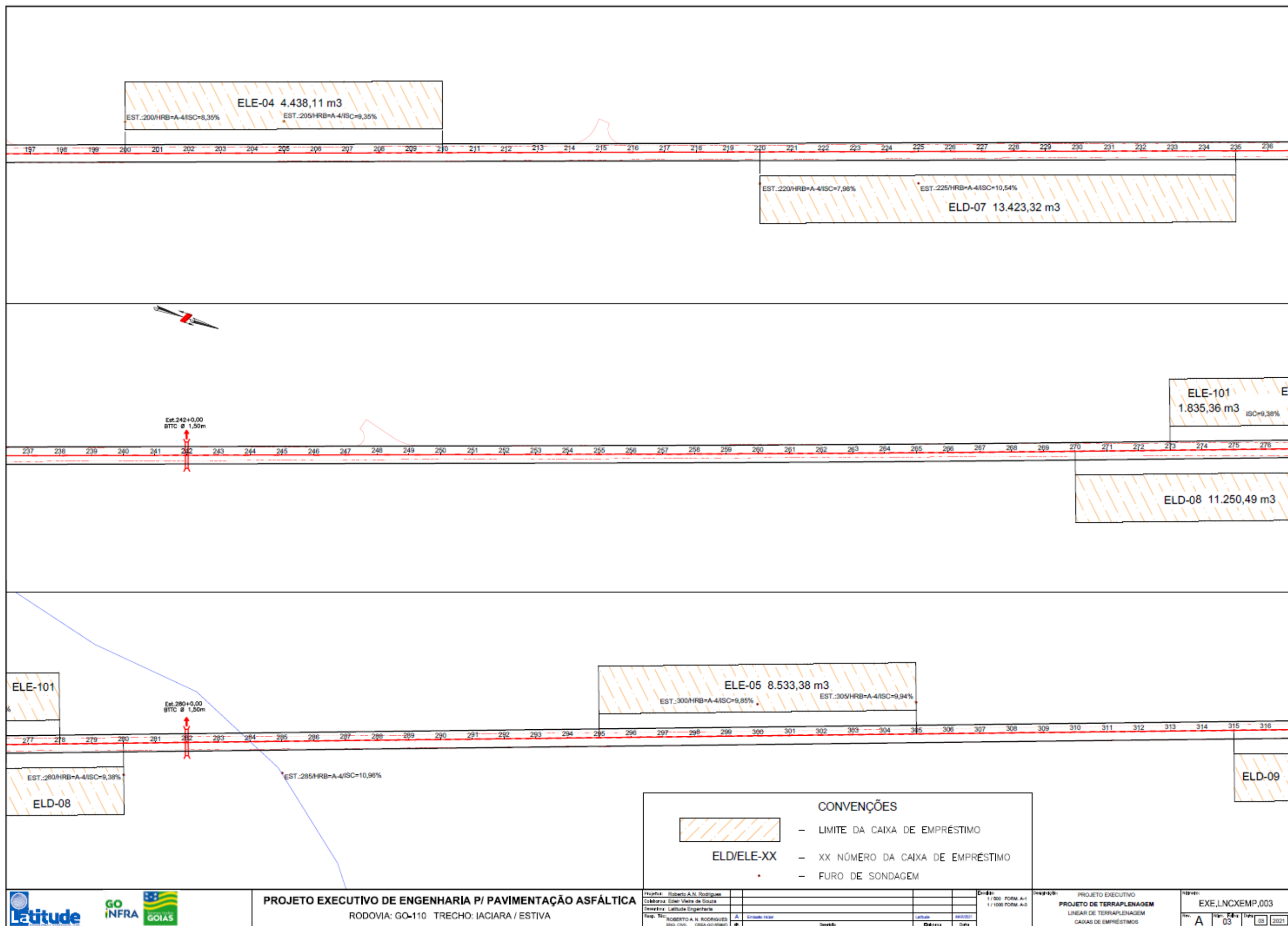
Veg.: Pastagem
Prop.: Eduardo Azbrok
End.: Fazenda Paineiras
Fone: (16) 98122-2333
Mat.: Argila Silteosa Compacta Amarela
Área: 49.500,00 m²

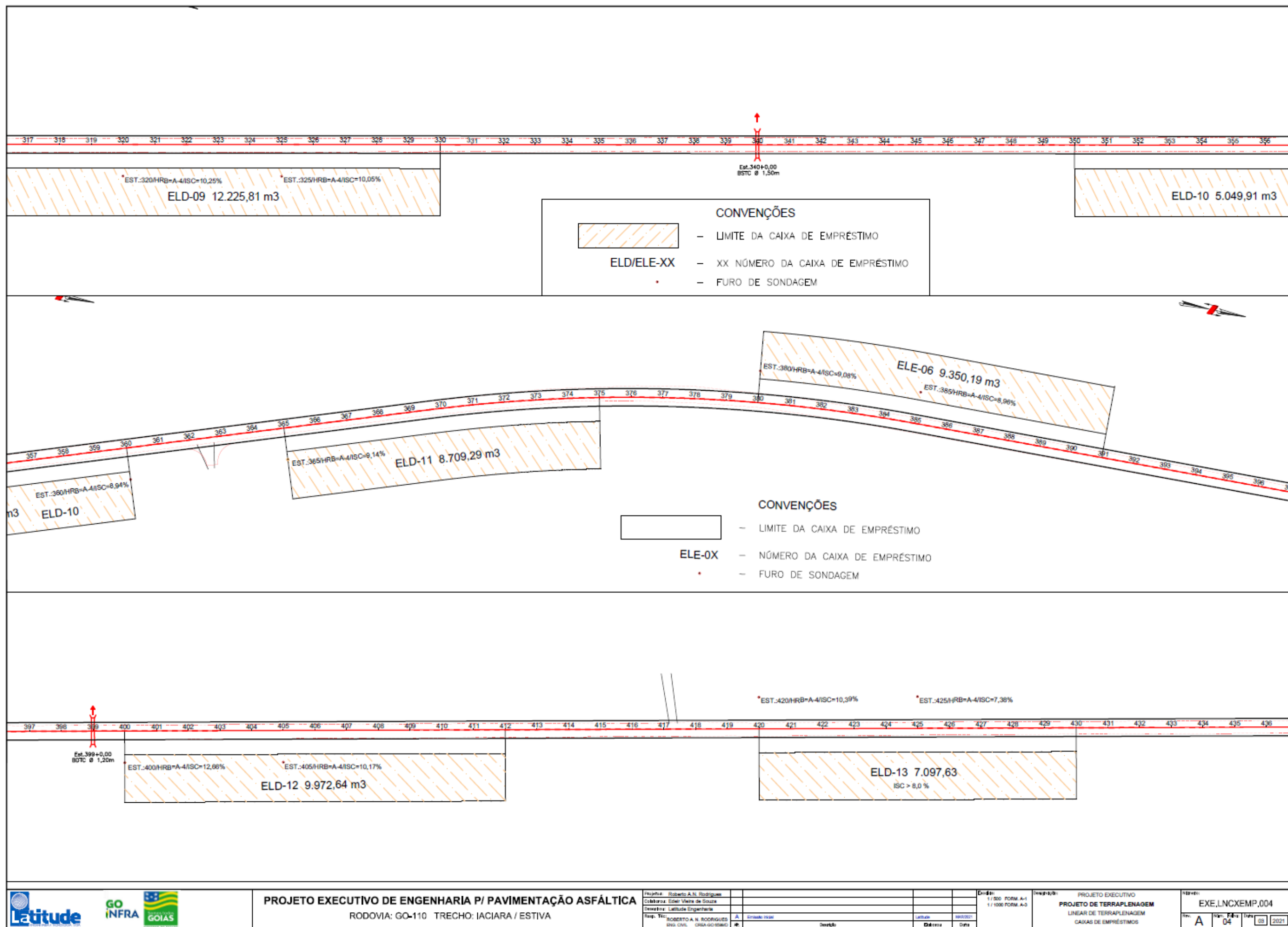
 - JAZIDA
 - USINA D8

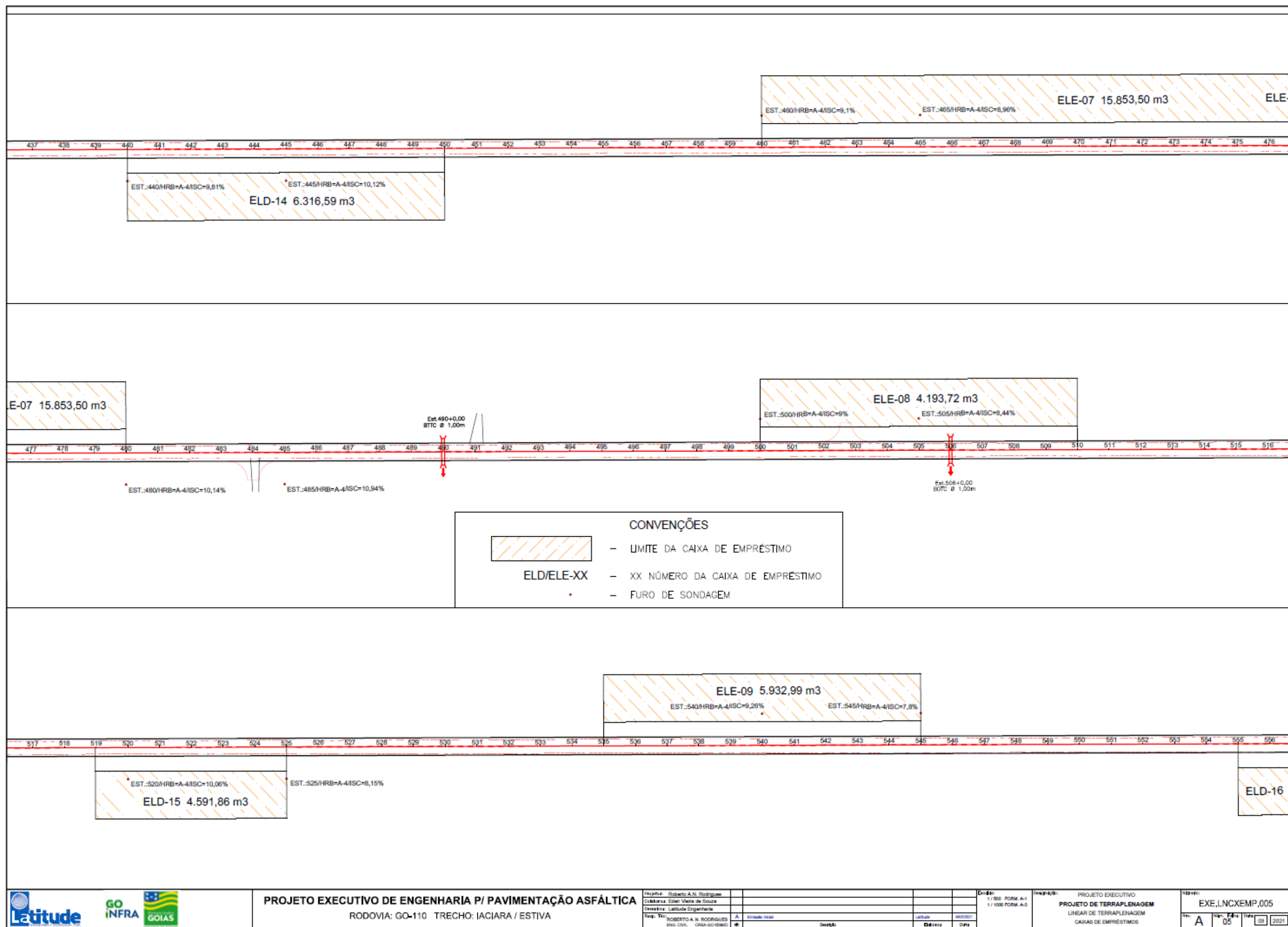
LINEAR DE LOCALIZAÇÃO DAS CAIXAS DE EMPRÉSTIMO

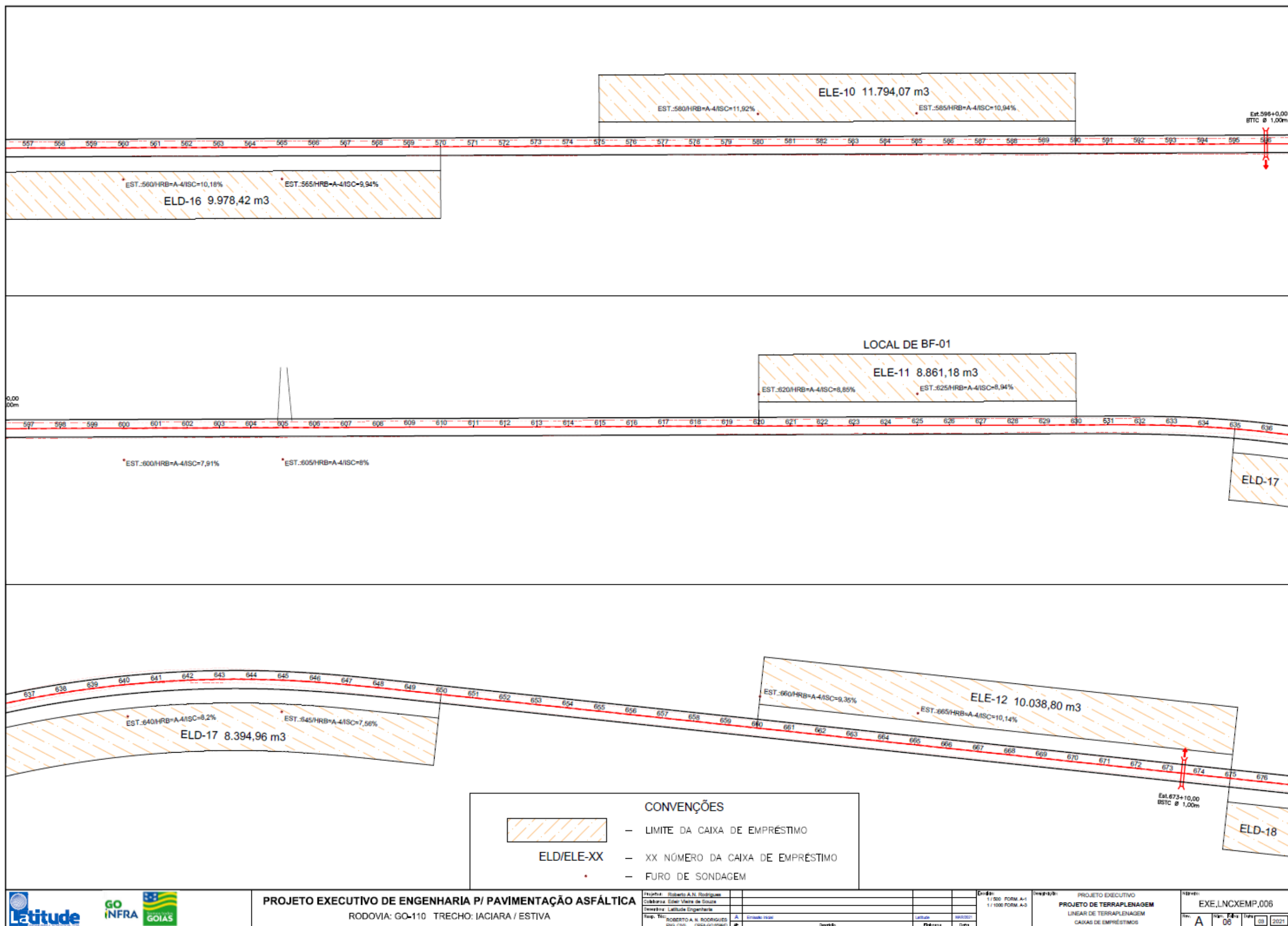


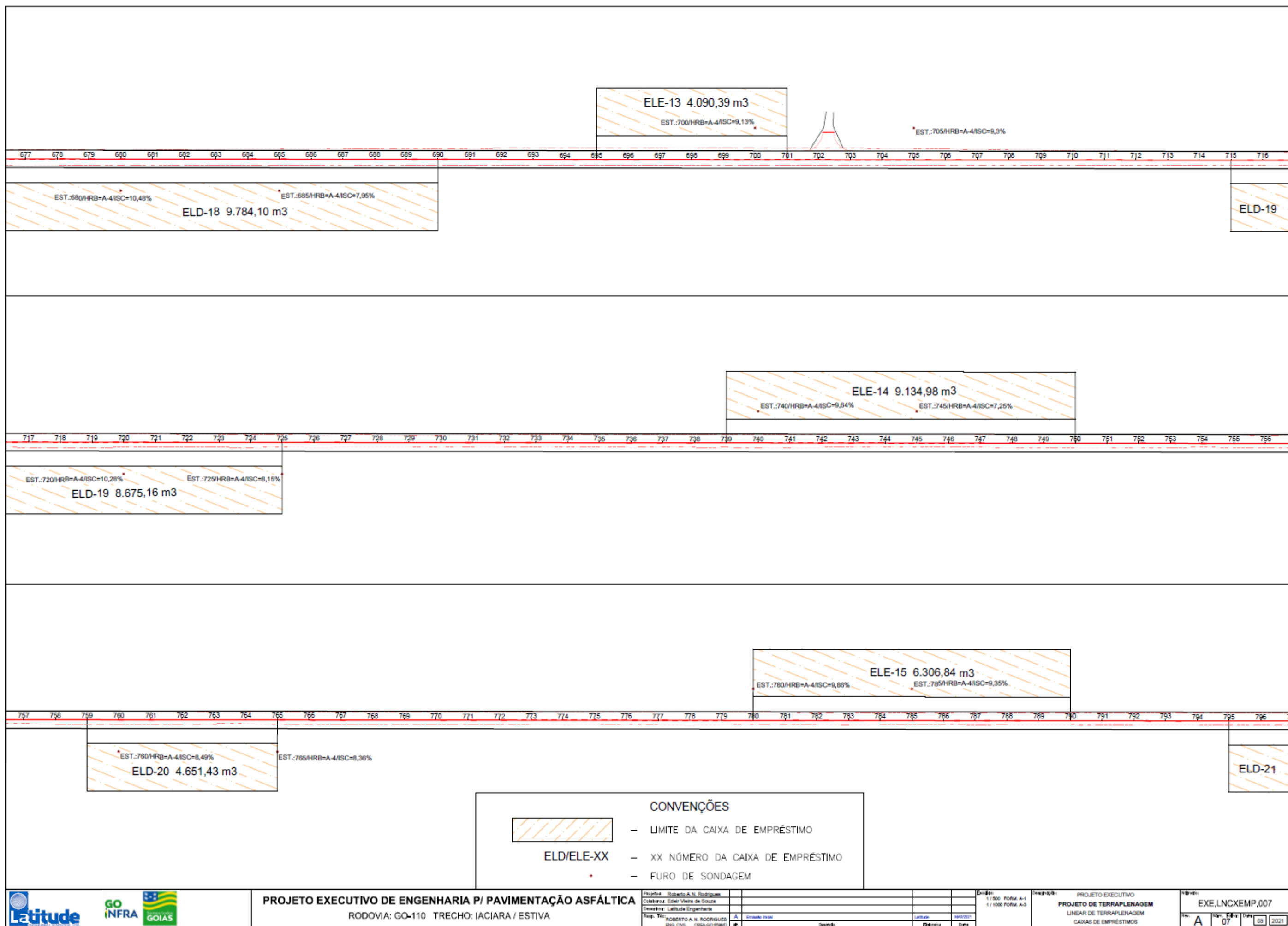


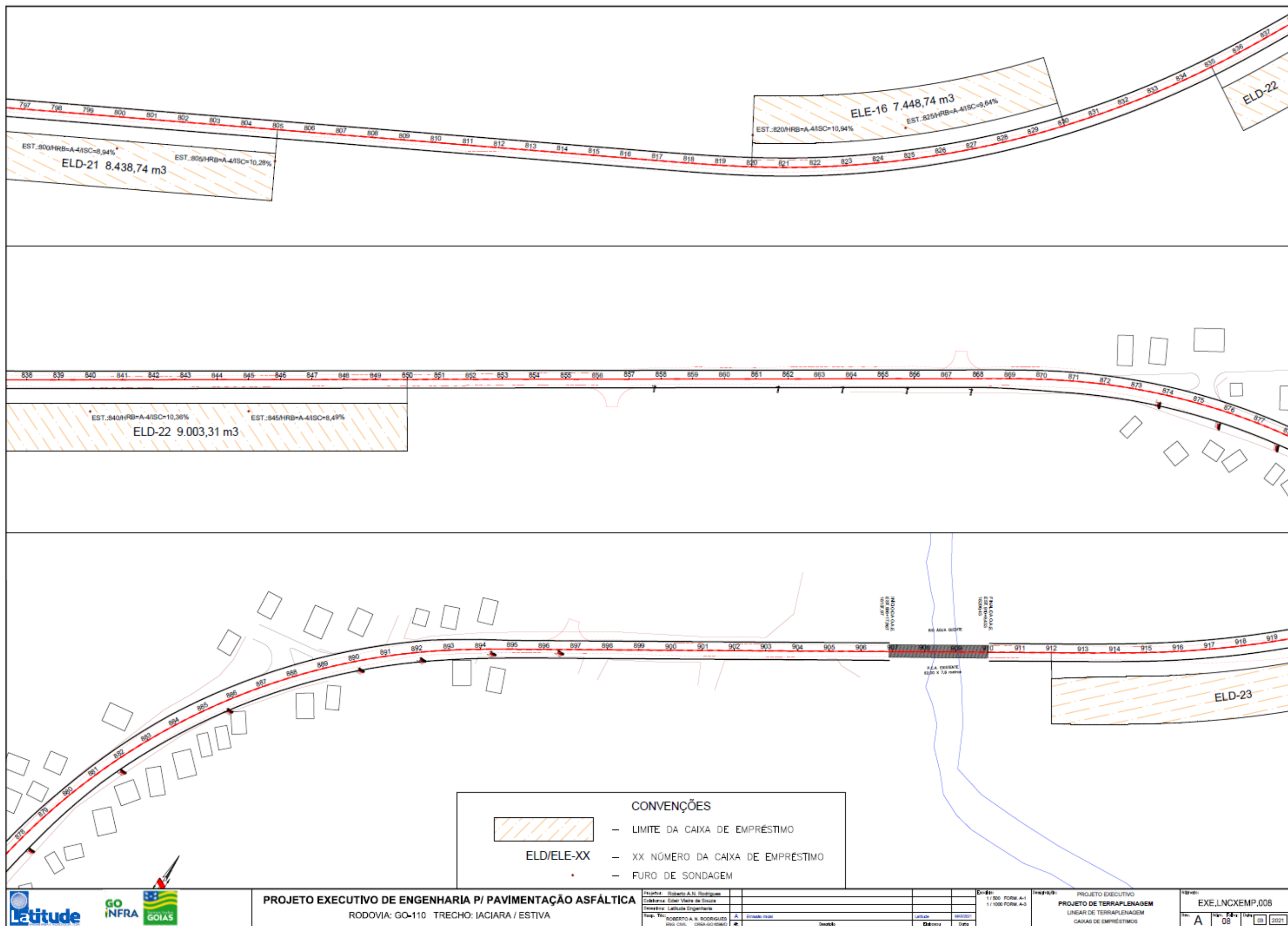


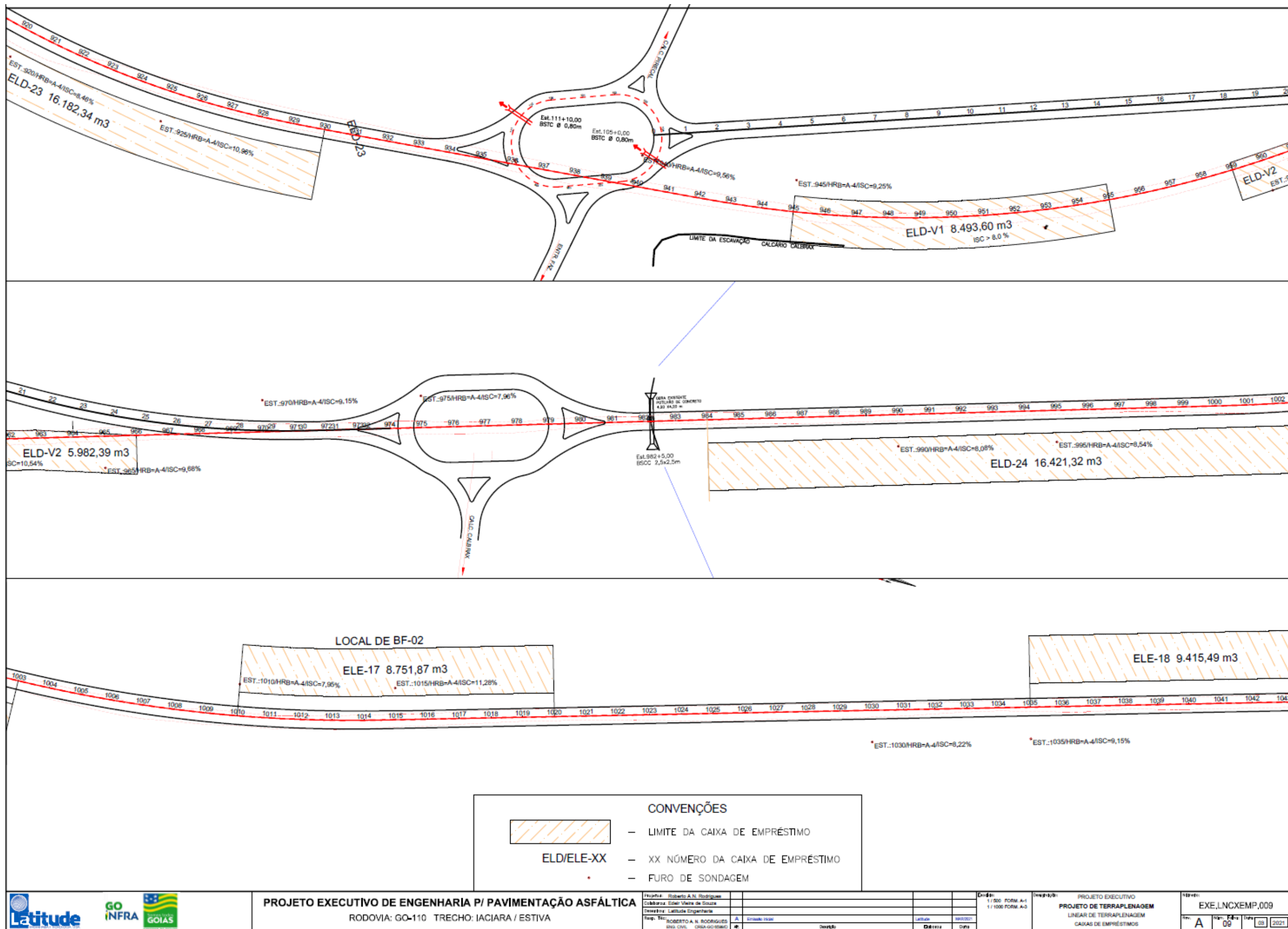


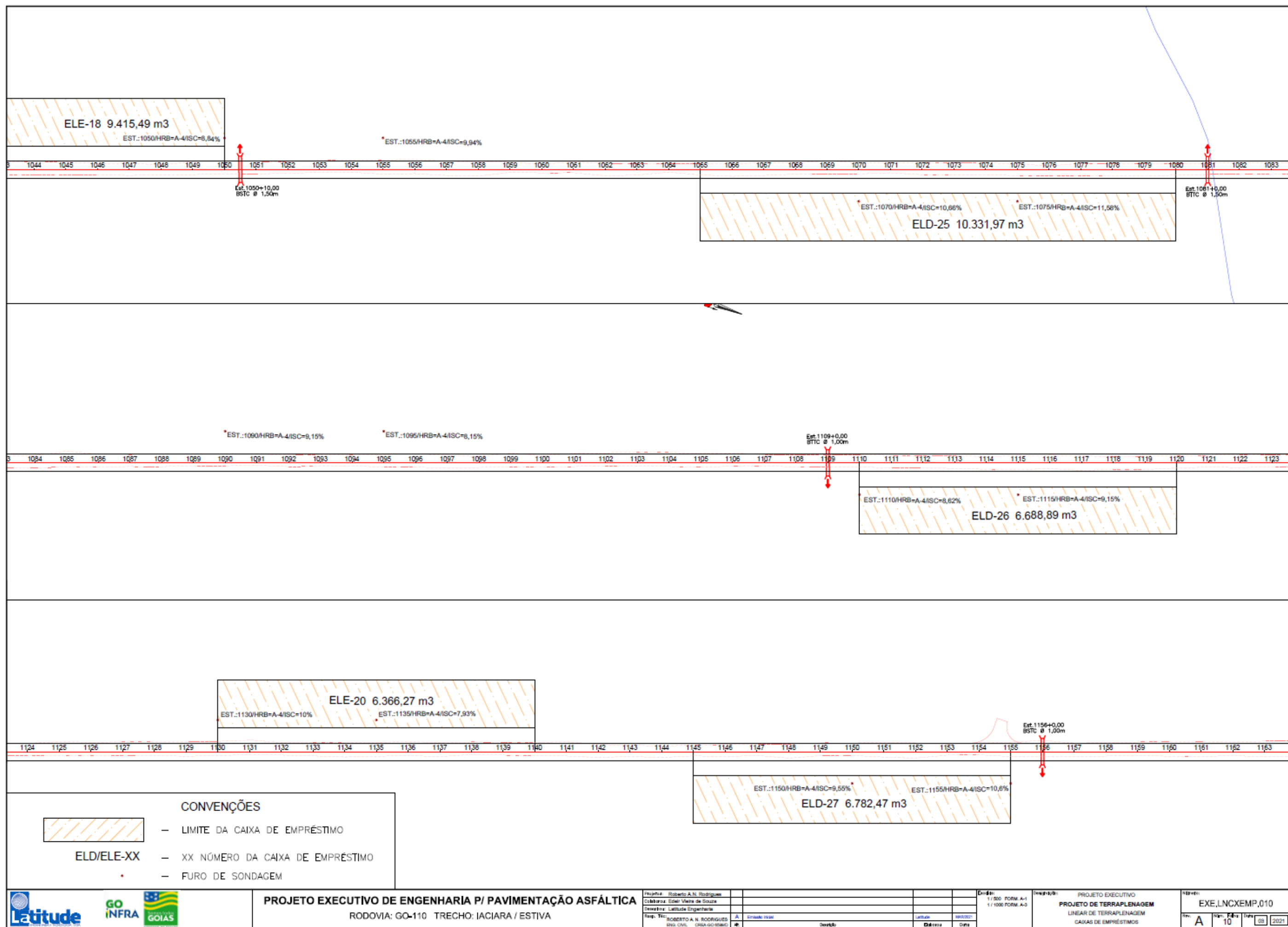


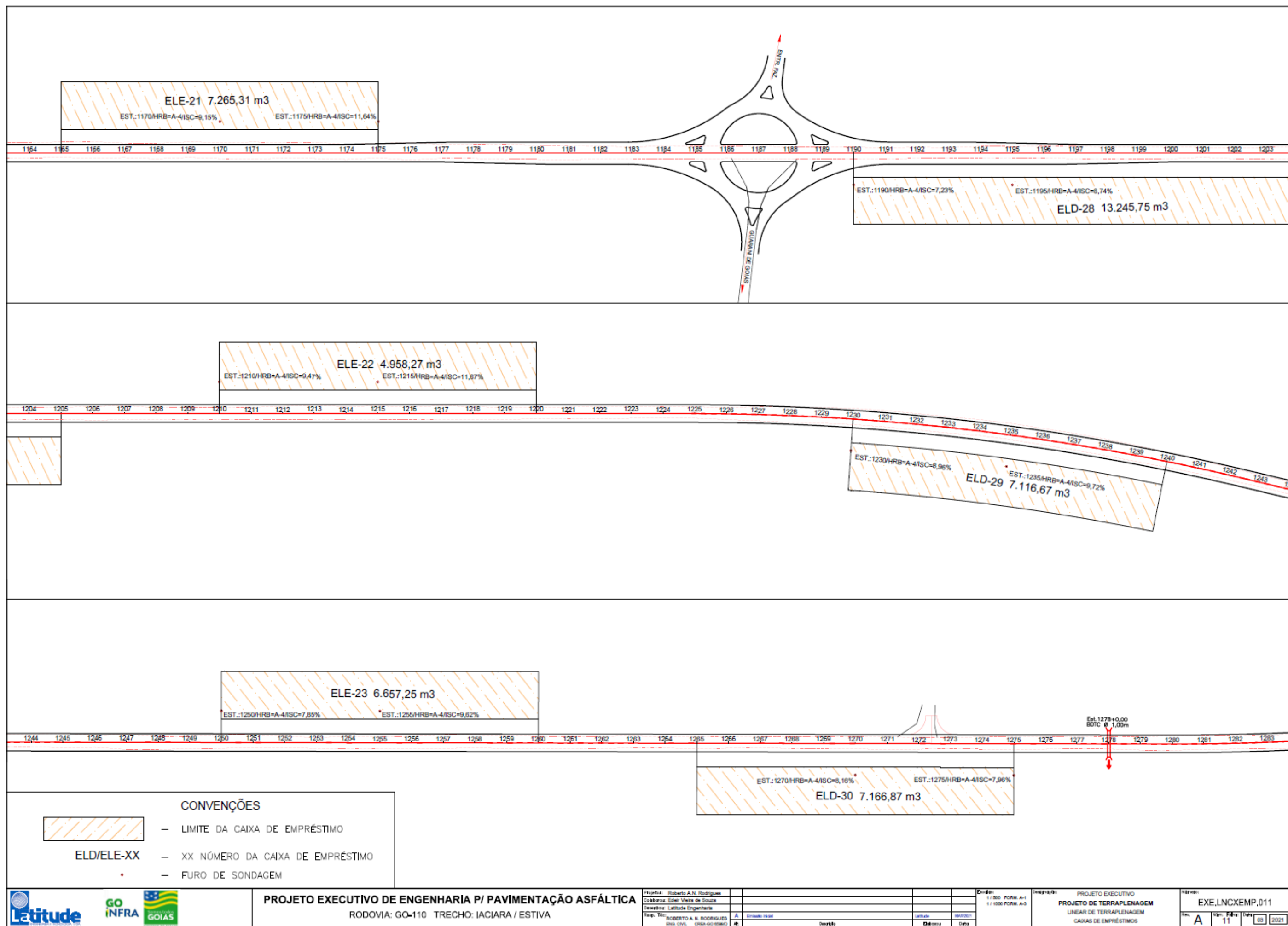


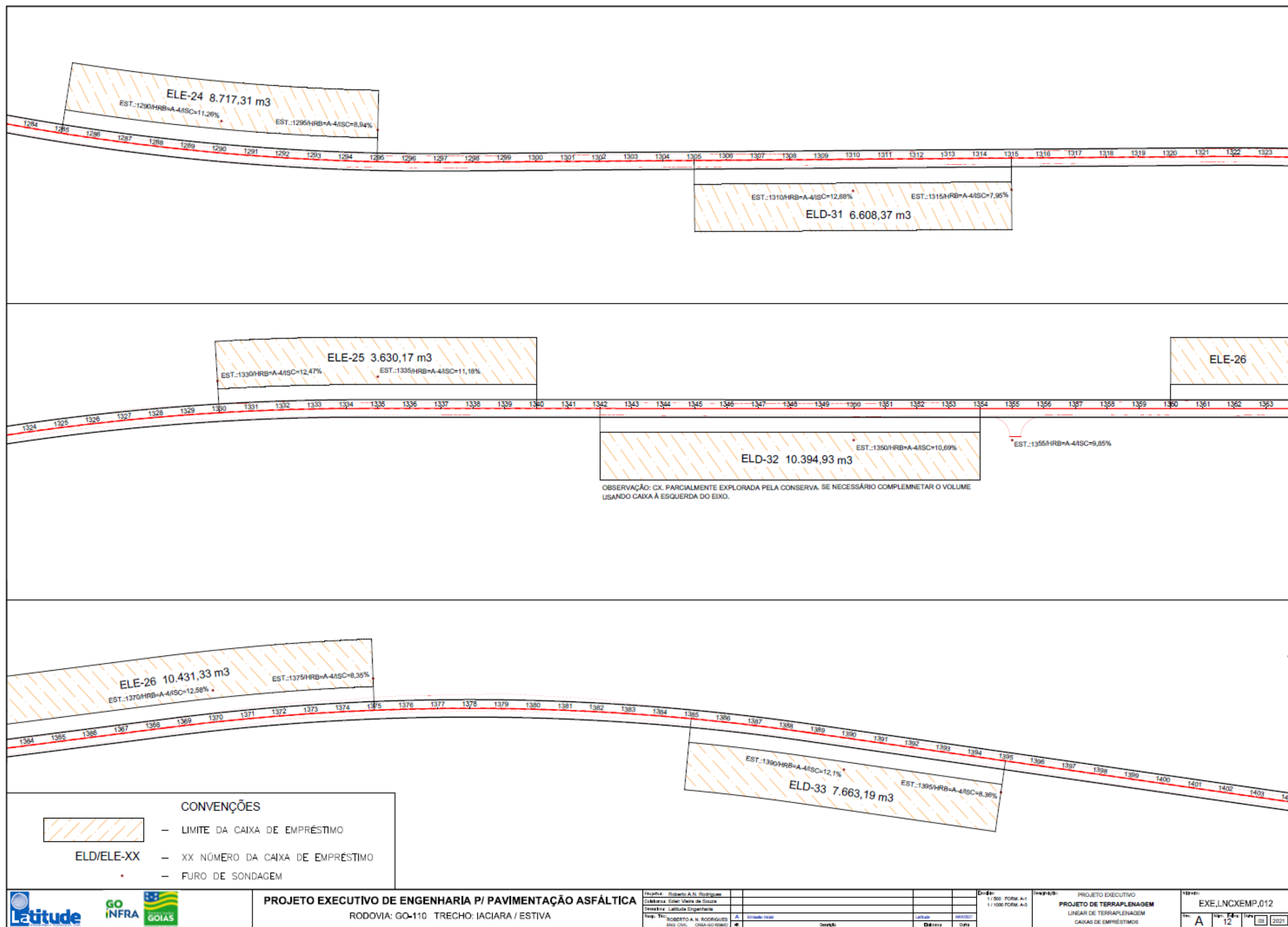


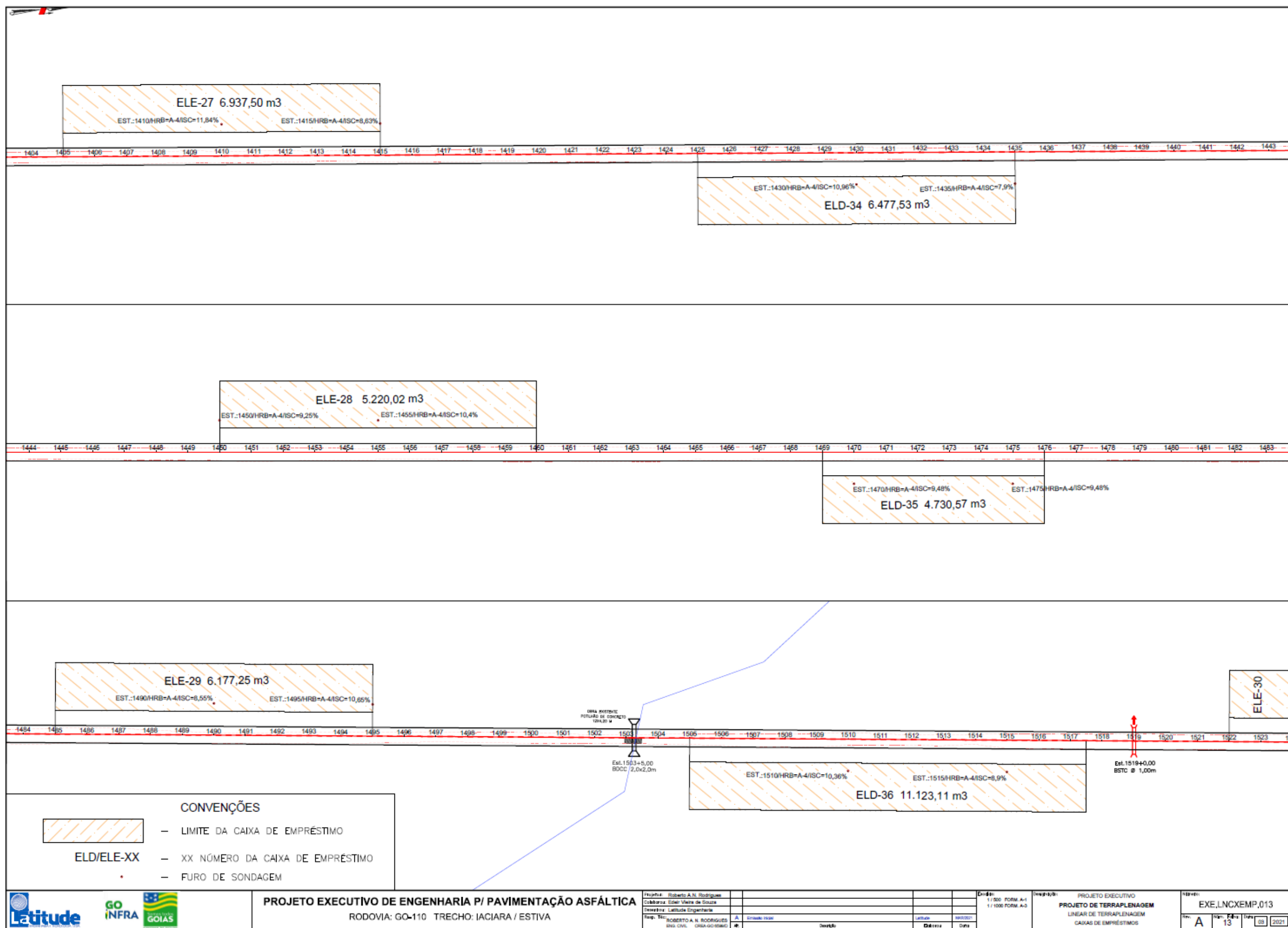


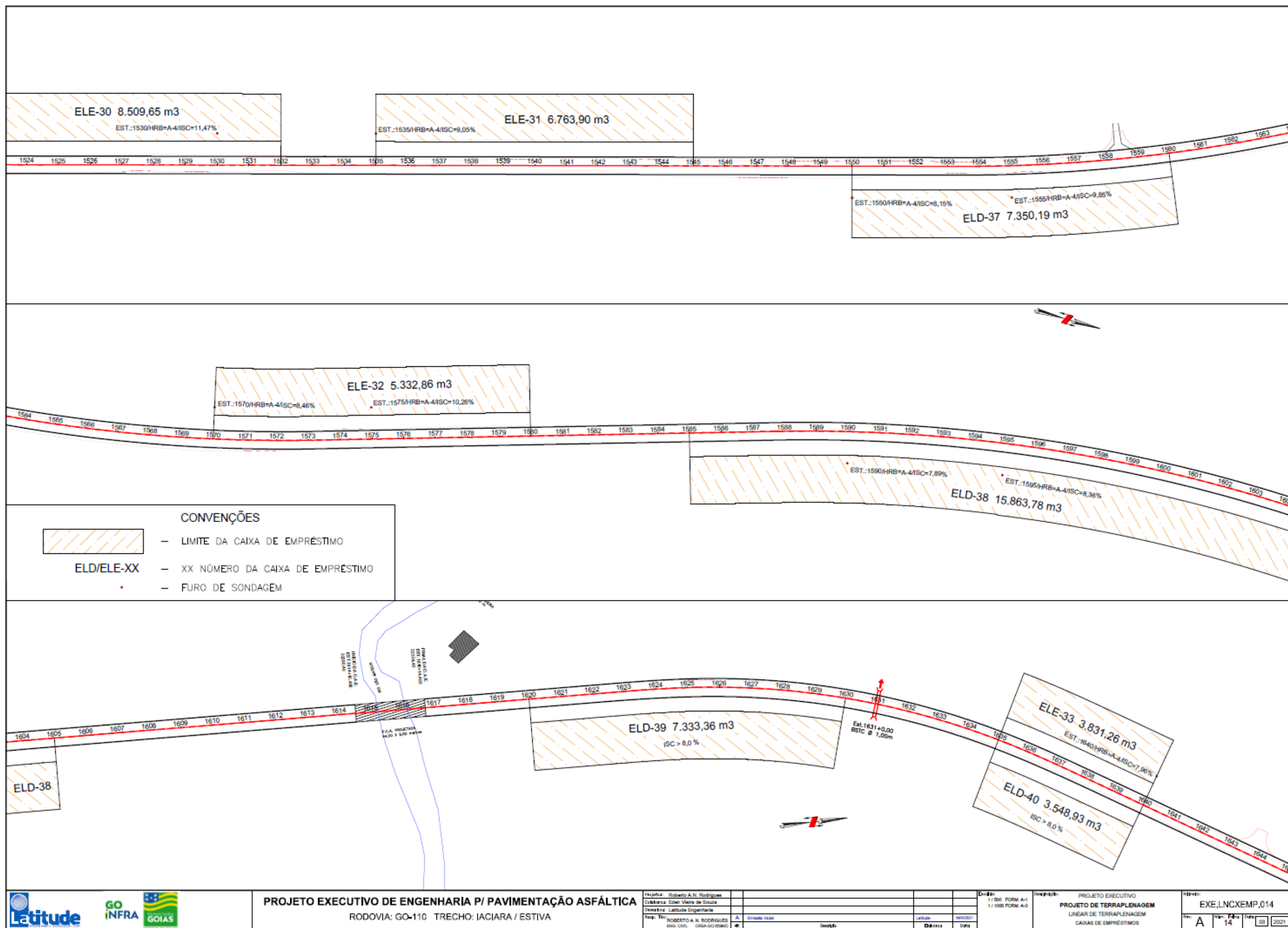


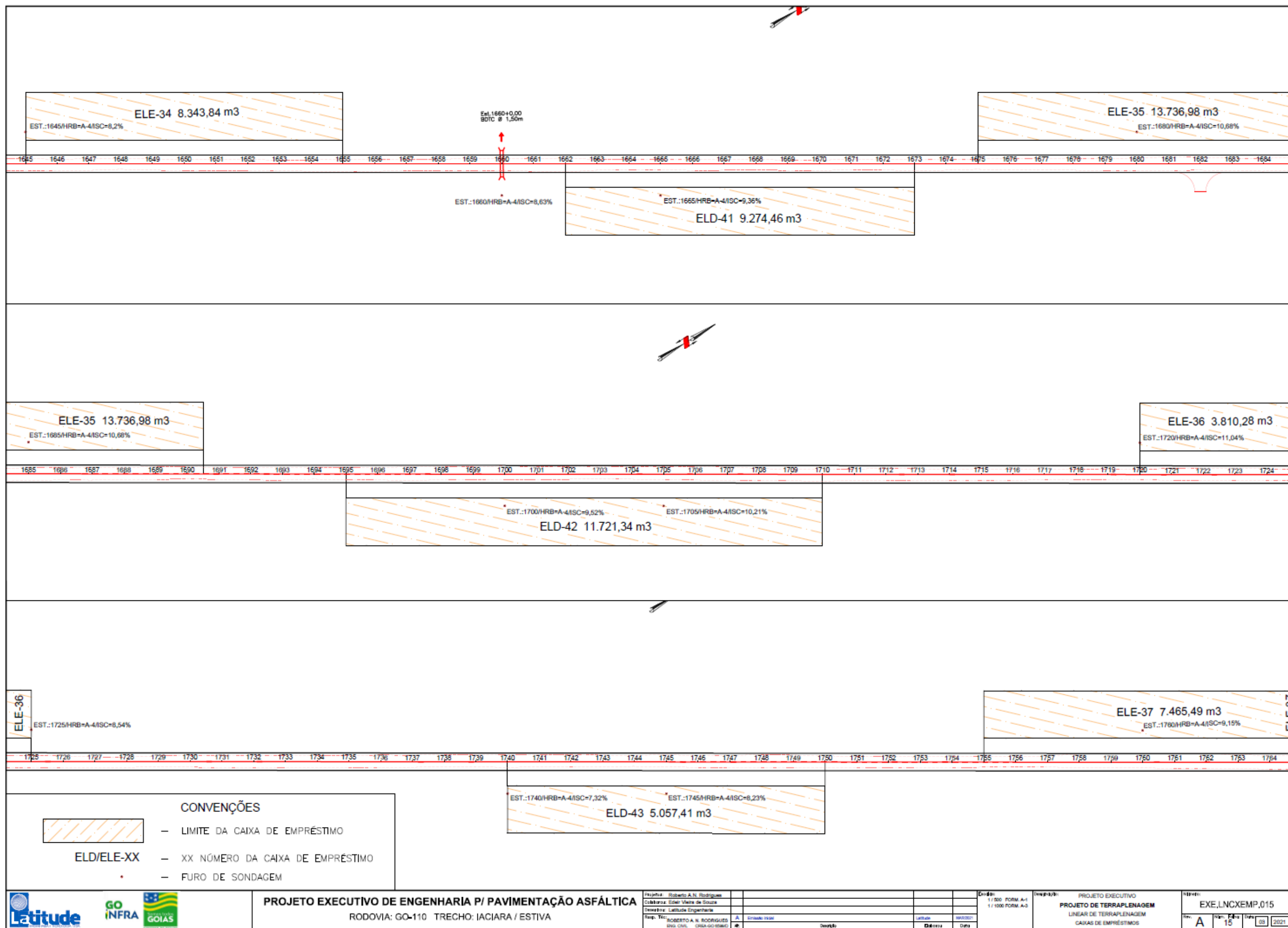


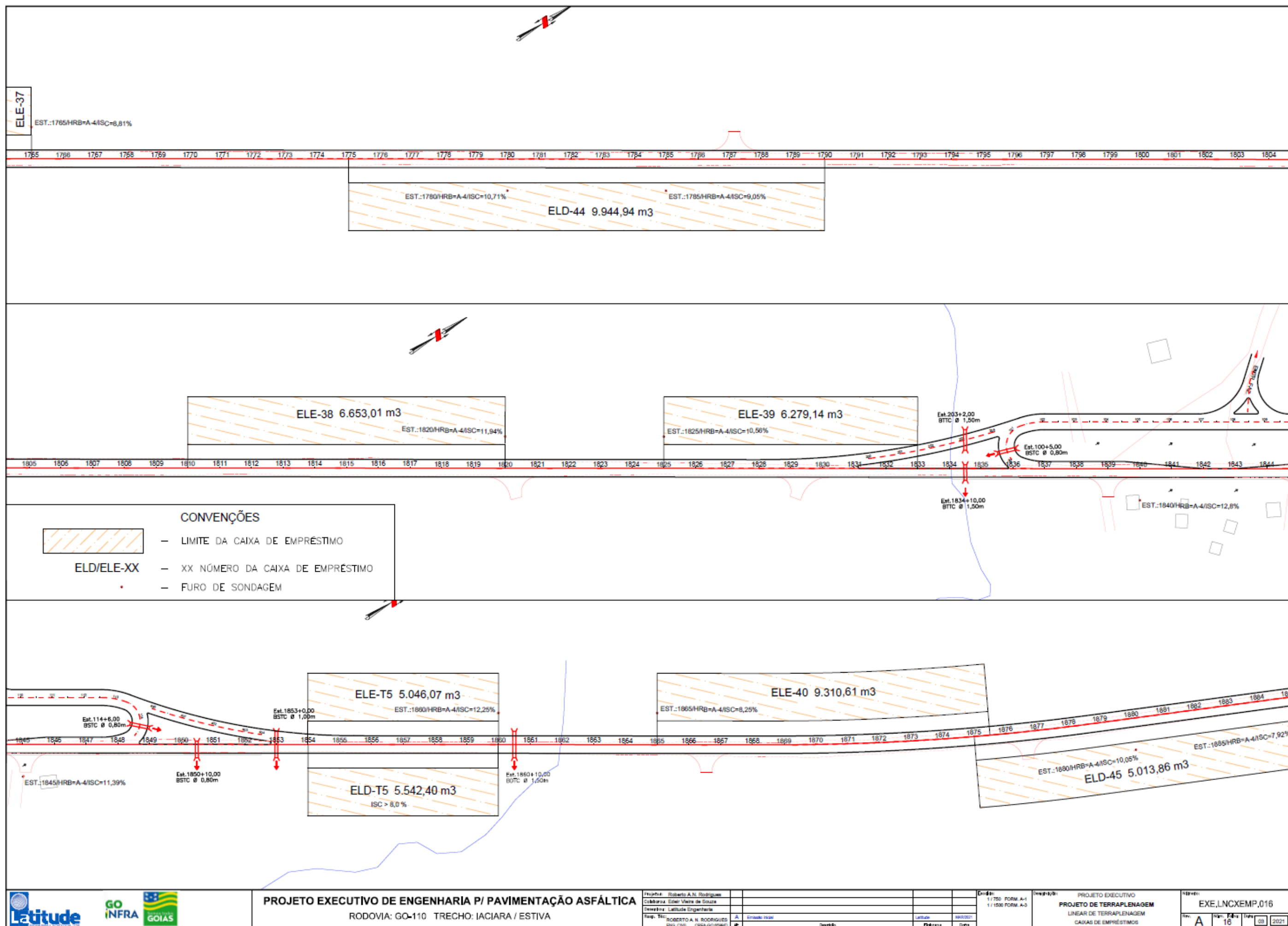


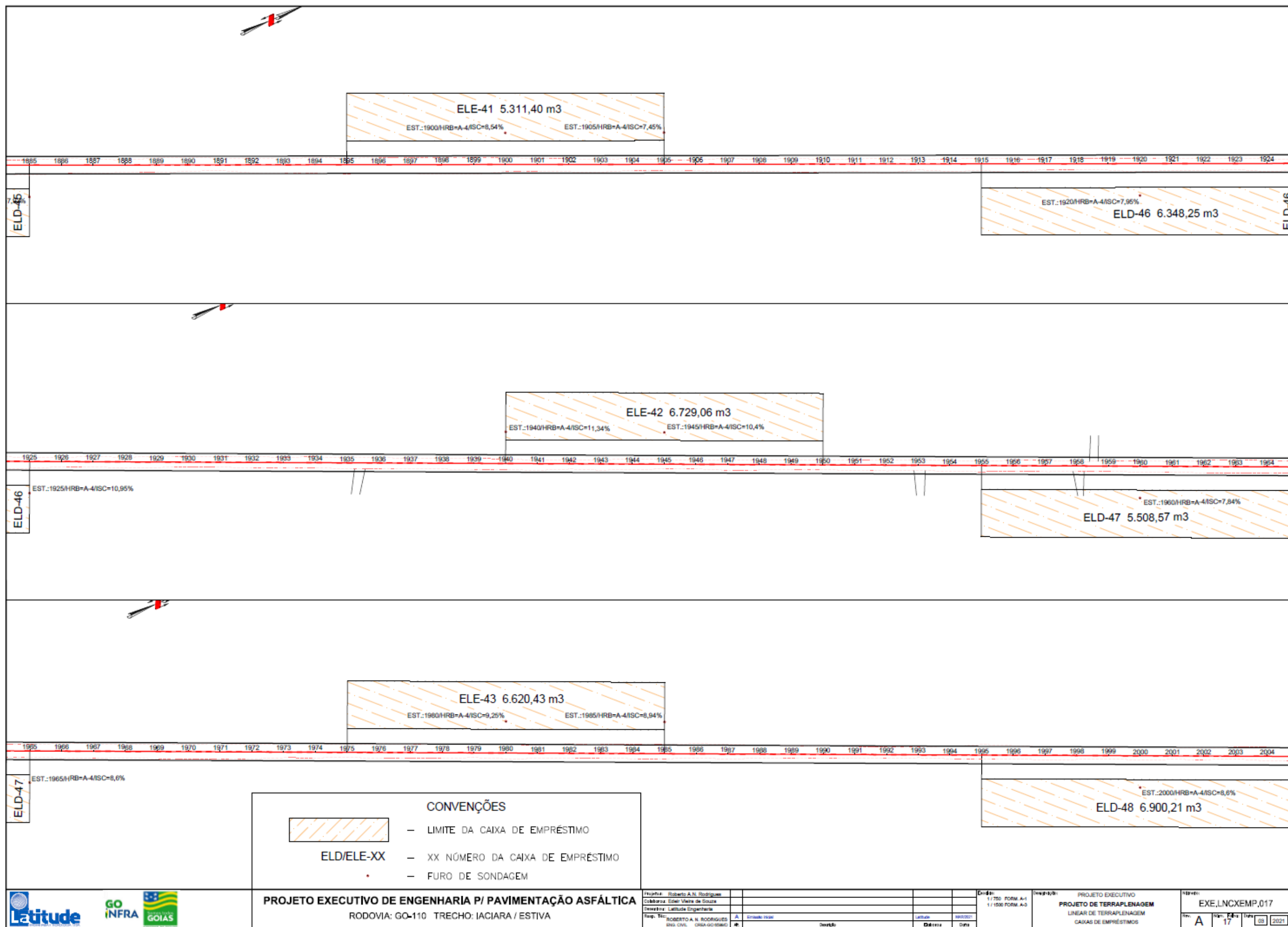


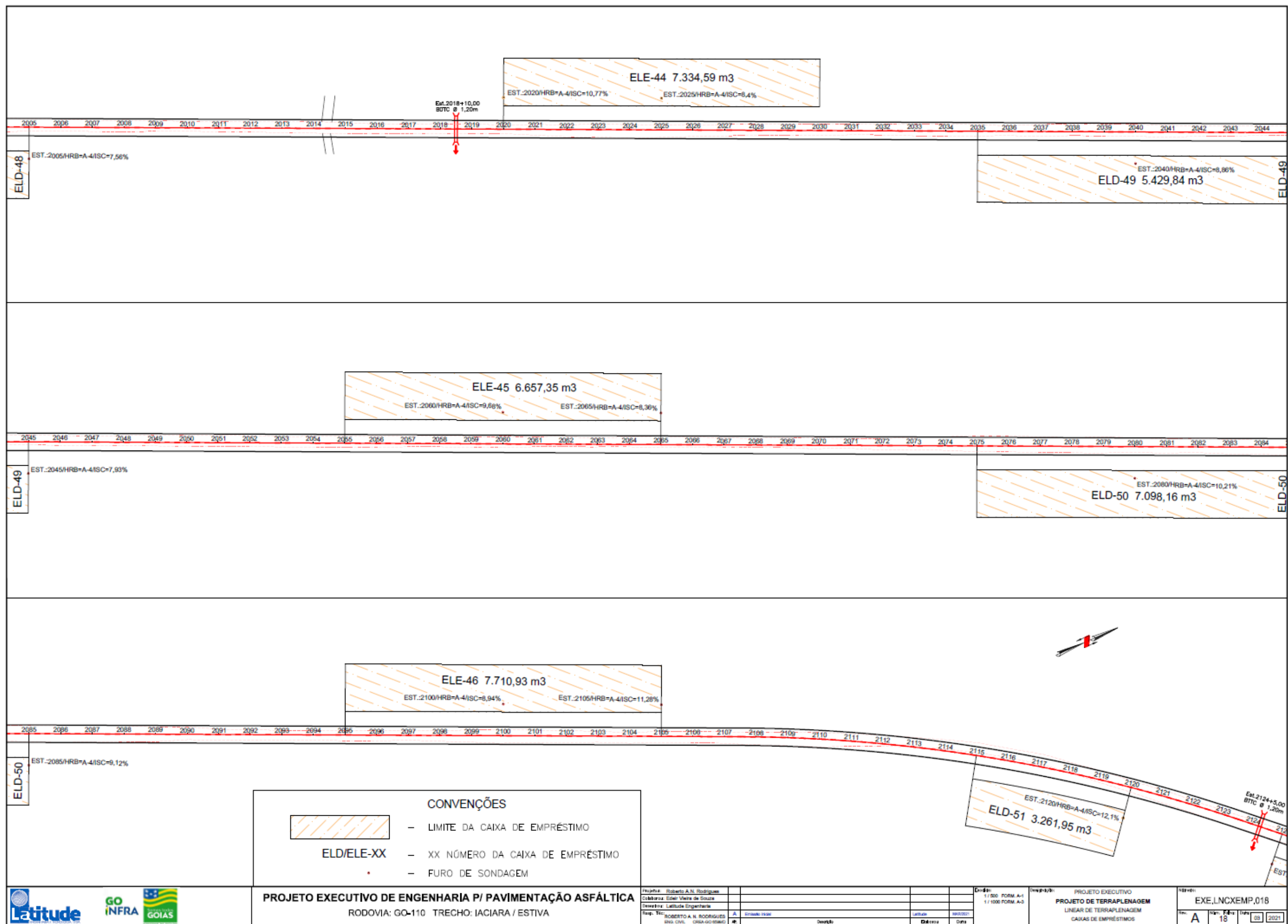


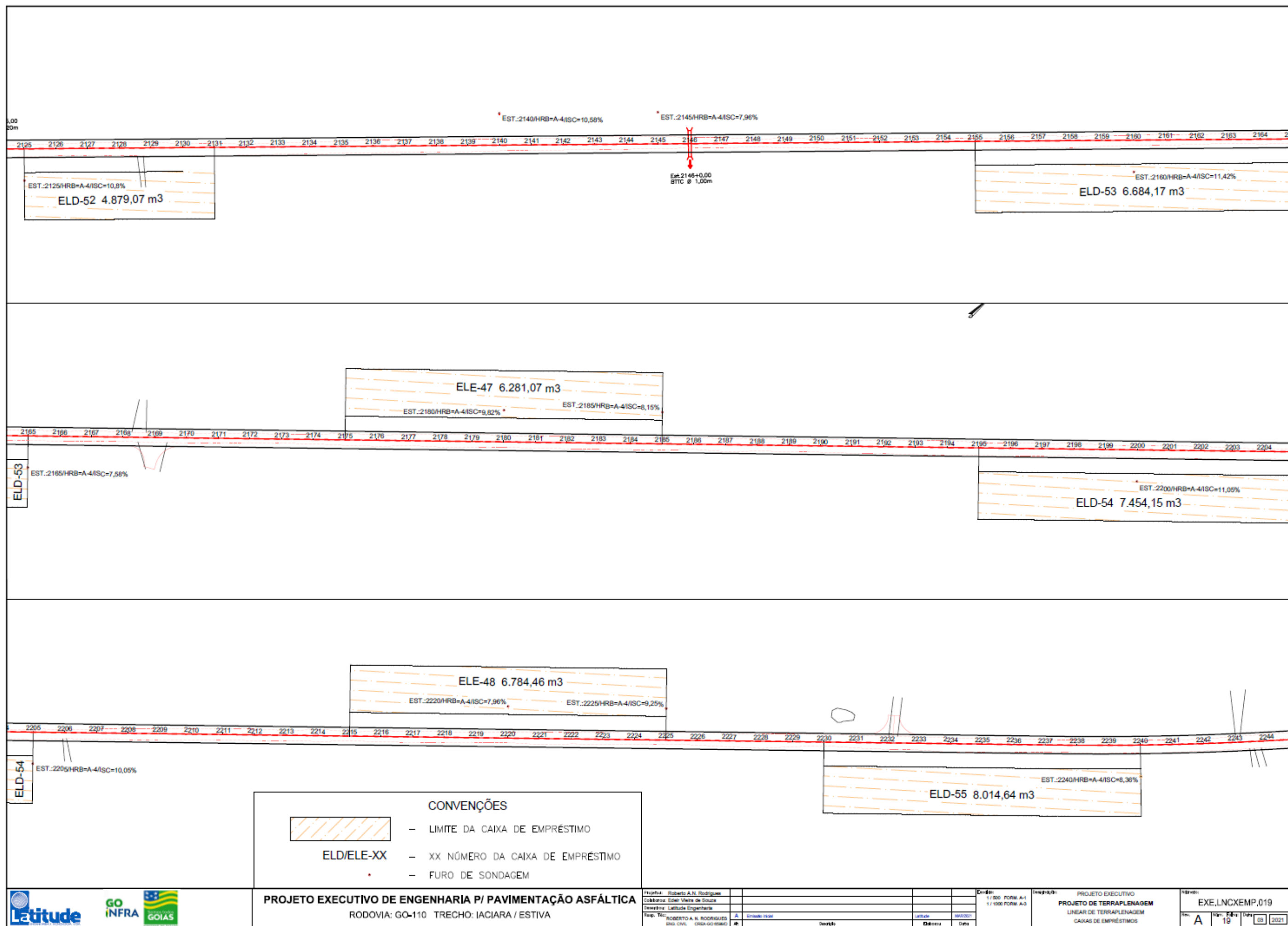


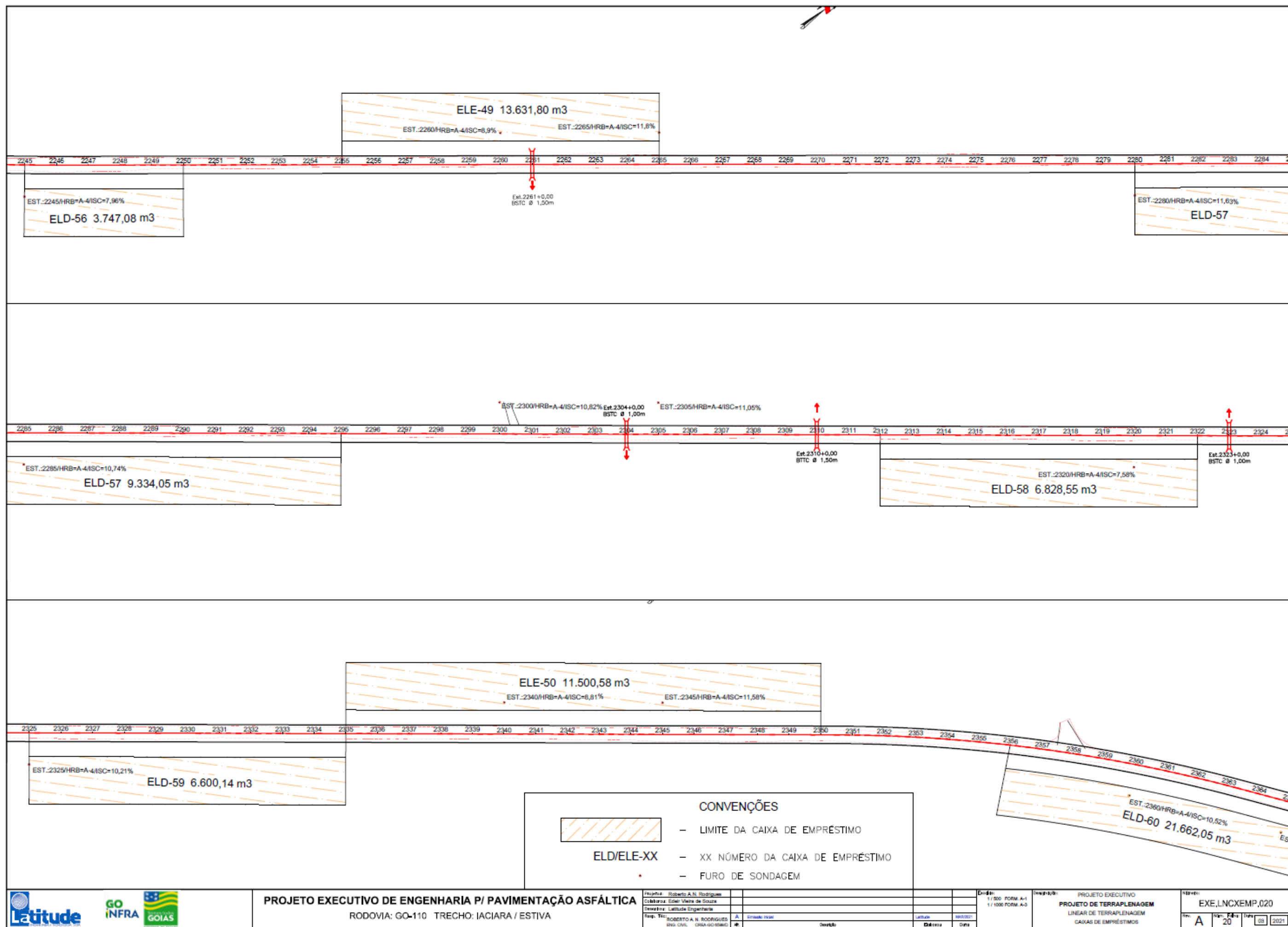


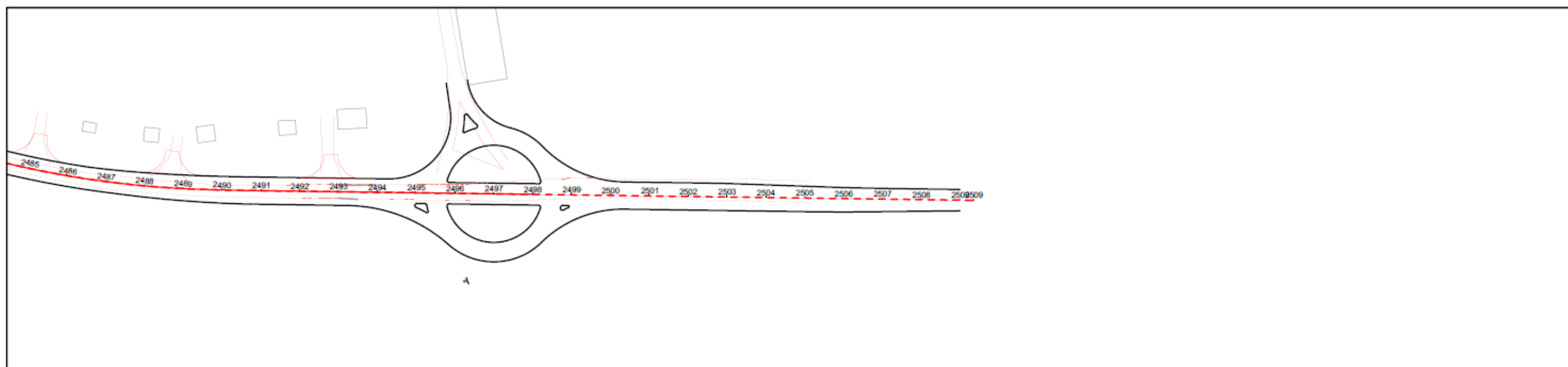












ELD/ELE-XX



CONVENÇÕES

- LIMITE DA CAIXA DE EMPRÉSTIMO
- XX NÚMERO DA CAIXA DE EMPRÉSTIMO
- FURO DE SONDAGEM



PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA P/ PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
 RODOVIA: GO-110 TRECHO: IACIARA / ESTIVA

Projeto: Roberto A. N. Rodrigues						Escala: 1/500 FORM. A-1 1/1000 FORM. A-3
Colaborou: Edson Vieira de Souza						
Desenho: Latitude Engenharia						
Resp. Téc: ROBERTO A. N. RODRIGUES	A	Estimado: 1/200		Latitude	WAB001	
ENG. CIVIL - CREA-GO 055862						
		Descrição		Calçada	Data	

Designação: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE TERRAPLENAGEM LINEAR DE TERRAPLENAGEM CAIXAS DE EMPRÉSTIMOS	Número: EXE.LNCXEMP,022
Rev: A	Item: 22
	Data: 08/2021

MEIO	IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
BIÓTICO	Pressão sobre os recursos florísticos e faunísticos	• Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético das espécies vegetais que ocorrem ao longo da Rodovia; • Reduzir ao mínimo a retirada de vegetação na faixa marginal da Rodovia; • Efetuar a revegetação das áreas afetadas; • Executar o programa de Educação ambiental para os funcionários da obra e moradores da AID; • Proibir a extração de madeira de interesse ecológico ou comercial ao longo da Rodovia • Promover ações de fiscalização periódica com os órgãos ambientais competentes (Ibama e Sec. De Meio ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD); • Proibir ações de queimadas da vegetação; • Executar o programa de treinamento e capacitação de engenheiros e encarregados, e demais colaboradores da empresa executora da obra; • Manter áreas intactas para a preservação da biodiversidade e manutenção dos processos ambientais; • Construção de “Rampas Secas” instaladas na lateral de bueiros celulares de maiores dimensões ou sob o vão de pontes para permitir a passagem de animais sobre a água. • Implantar “sinalização ambiental”, com placas educativas e informativas, relativas à fauna silvestre em projeto com <i>layout</i> próprio.
FÍSICO	Geração de poeira e ruídos	• Controle da umidade do material e do solo, nas áreas das obras e canteiro; • Controle da velocidade média e níveis de emissão de ruídos dos veículos e equipamentos; • Manutenção periódica de máquinas e equipamentos, sobretudo motores e geradores;
	Alteração da paisagem	• Toda área degradada (jazidas, caixa de empréstimo acessos, canteiros e acampamentos), será devidamente recomposta de forma a aproximá-la, o máximo possível de sua situação original; • Após o término da obra todas instalações e equipamentos serão devidamente desmobilizados, recuperando-se em seguida toda área envolvida; • Em todas as edificações e acessos será feito uma limpeza adequada, sendo retirados quaisquer entulhos da obra, lixo, materiais inservíveis. Após este procedimento as áreas serão devidamente revegetadas;
	Erosão hídrica	• Preservar tanto quanto possível a vegetação na área do canteiro de obras e acampamentos, instalações de apoio e industriais; • Implantar sistemas de drenagem conforme a necessidade nas áreas de apoio (caixas de empréstimo, jazidas, áreas de bota-fora); • Evitar queimadas quando da instalação do canteiro de obras;
	Poluição causada por combustíveis e materiais lubrificantes	• Instalar os tanques de combustíveis conforme as determinações previstas na legislação específica; • Instalação de caixas separadoras de óleo e graxa • Manutenção adequada dos equipamentos utilizados na obra • Todos os motores, especificamente aqueles movidos a óleo Diesel, deverão ser revistados permanentemente, evitando assim a emissão excessiva de poluentes atmosféricos.
	Deposição de material de descarte	• Seleção de locais adequados para utilização como bota-fora • Recuperação das áreas de bota-fora • Reutilização dos materiais passíveis de serem reciclados
	Deposição de resíduos sólidos	• Todo lixo gerado na obra deve ser adequadamente disposto em aterros sanitários (resíduo urbano); • Ensacar todo lixo gerado no canteiro de obras; • Reduzir ao mínimo a retirada de vegetação na faixa marginal da Rodovia; • Efetuar a revegetação das áreas afetadas; • Executar o programa de Educação ambiental para os funcionários da obra e moradores da AID; • Proibir a extração de madeira de interesse ecológico ou comercial ao longo da Rodovia • Promover ações de fiscalização periódica com os órgãos ambientais competentes (Ibama e Agência Ambiental de Goiás) • Proibir ações de queimadas da vegetação; • Executar o programa de treinamento e capacitação de engenheiros e encarregados da empresa executora da obra; • Manter áreas intactas para a preservação da biodiversidade e manutenção dos processos ambientais;
SÓCIO-ECONÔMICO	Alterações no cotidiano das populações	• Comunicação constante com a população local, informando principalmente sobre as alterações nas vias de tráfego; • Planejamento da sinalização das áreas em obras utilizando-se legislação pertinente; • Transferência de informações às populações das AID's, dando maior ênfase aos locais onde existem maiores concentrações de pessoas como escolas, hospitais, centro sociais, etc; • Elaboração de planos específicos para atendimento de emergência em caso de acidentes nas áreas em obras; • Discutir com as prefeituras sobre as modificações necessárias nos fluxos das vias, transporte de equipamentos pesados que possa interferir no fluxo de tráfego da Rodovia.

4.3.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS

A discriminação e quantificação dos serviços ambientais a realizar serão apresentadas com comentários acerca dos critérios adotados na definição das soluções, e em Quadro – Notas de Serviços, ao final, são quantificados os serviços de Enleivamento; Reflorestamento com mudas; e Hidrossemeadura em Jazidas e drenagens naturais. São apresentadas de maneira gráfica as soluções propostas, na forma de desenhos-tipo esquemáticos.

4.3.3 DESENHOS-TIPO

As medidas de recuperação propostas no projeto ambiental serão apresentadas através de desenhos-tipo esquemáticos, elaborados a fim de representar graficamente as etapas de execução de tais medidas. Ainda, de maneira complementar, é apresentado o quadro Resumo de Quantidades dos Serviços Ambientais.

4.3.4 ESCOLHA DAS ESPÉCIES VEGETAIS

Os grupos e espécies vegetais a serem introduzidas na revegetação das áreas degradadas, conforme indicações do projeto ambiental incluem gramíneas associadas a leguminosas por hidrossemeadura/enleivamento visando fornecer uma proteção imediata contra a erosão e prover o extrato graminoso e subarbuscivo nas áreas.

a) Gramíneas/Leguminosas

No serviço de hidrossemeadura/enleivamento devem ser utilizadas espécies de gramíneas e leguminosas que têm maior capacidade de consorciação. Os atributos desejáveis nessas espécies são agressividade e rusticidade, rápido desenvolvimento, fácil propagação, baixo custo de implantação, pouca exigência nas condições dos solos e nos cuidados de manutenção, fácil aquisição comercial e consorciabilidade. Abaixo, têm-se a listagem de espécies vegetais que reúnem essas características.

Gramíneas	Leguminosas
<i>Brachiaria Humidicola</i> , <i>Decumbens</i> ou <i>Brizantha</i> (kudzu tropical); <i>Paspalum notatum</i> (grama Batatais) <i>Axonopus Obtusifolius</i> <i>Eragrostis Curvula</i> (capim chorão) <i>Melinis Minitiflora</i> (capim gordura ou meloso) <i>Lolium Multiflorum</i> (azevém) <i>Setaria anceps</i> (capim sectária)	<i>Pueraria Phaseoloides</i> <i>Calopogonium</i> <i>Muconoides</i> (calopo) <i>Cajanus Cajan</i> (feijão guandu) <i>Centrosema Pubescens</i> <i>Estizolobium anterrinum</i> (mucuna)

Pesquisa efetuada pelo IRI - Internacional Research Institute para o DNIT, à época DNER, foi conclusiva quanto às seguintes consorciações:

- ✓ *Brachiaria humidicola* com *Pueraria phaseoleides*: melhor comportamento e vantagens sobre todos os aspectos constantes dos atributos básicos desejáveis;
- ✓ *Brachiarias* com *Centrosema pubescens* ou *Calopogonium muconoides*: resultados satisfatórios, ficando em segundo plano.

Por sua vez, conforme Alcântara, Pedro Jr. Donzelli, 1993, as gramíneas capim gordura e as brachiárias são os mais resistentes a condições adversas de solos, além de deterem maior poder de proteção contra a erosão. Na fase de obras deverá ser realizada uma análise dos solos de cada ocorrência, no sentido de aferir a consorciação mais produtiva para cada área a ser tratada.

A recuperação da bioestrutura do solo, devida ao sistema radicular bastante expansivo das gramíneas e leguminosas, produzindo e depositando no solo grande quantidade de matéria orgânica, faz aumentar a capacidade de retenção do oxigênio e da água das precipitações pluviométricas, vitais para o desenvolvimento e manutenção da vida vegetal.

O revestimento vegetal do solo funciona como anteparo natural da incidência solar e a quebra do impacto das gotículas das chuvas, bem como, diminui a velocidade dos fluxos d'água devido às mesmas, protegendo, portanto, o solo, do processo erosivo e consequentemente, o carreamento do mesmo para formação de assoreamento das regiões baixas da topografia local.

4.3.5 CUIDADOS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO USUÁRIO, DO TRABALHO E COM O MEIOAMBIENTE

Os trabalhos rotineiros de fiscalização de obras envolvem:

- O controle da qualidade dos serviços em função dos projetos;
- O controle tecnológico dos materiais em função das especificações;
- As medições.

A partir de tais atividades, emerge como de interesse especial da Fiscalização, as questões ambientais na dimensão biofísica e antrópica, bem como as questões relacionadas com a segurança do usuário e dos operários no transcorrer das obras.

A preservação do meio ambiente é um componente relativamente novo nos projetos de obras rodoviárias no Brasil. A legislação incidente é ampla e tem sido aperfeiçoada e incorporada às instâncias estaduais e municipais com maior vigor, a partir da Constituição de 1988. A Lei de Crimes Ambientais (Lei federal nº 9.605/98) amplia o rigor, imputando maiores responsabilidades e penalizações para quem pratica crimes ambientais, ampliando a possibilidade de participação popular e institucional nas denúncias de crimes, o que pode retardar obras em função de embargos judiciais.

Dessa forma, a Fiscalização e toda a equipe envolvida com as obras deverá se manter atualizada relativamente às situações que podem gerar crimes ambientais para evitar transtornos em decorrência de ações que, anteriormente, não se apresentavam como críticas em relação ao aparato jurídico ambiental. Surge então como de interesse especial da Fiscalização, os seguintes aspectos que serão tratados de per si a seguir:

- O desvio de tráfego
- A sinalização de obras
- O canteiro de obras e as instalações industriais
- As jazidas de materiais
- Os bota-foras

4.3.6 DESVIO DE TRÁFEGO

Caso haja necessidade de desviar o fluxo de veículos da rodovia, solicita-se um trabalho de comunicação social com a população adjacente ao empreendimento, informando sobre a obra e sua duração, o empreendedor responsável e as condições de trânsito no local.

4.3.7 SINALIZAÇÃO DE OBRAS

As situações que normalmente requerem sinalização de obras rodoviárias e que devem ser acompanhadas pela Fiscalização são:

- Faixa central impedida, faixa esquerda impedida, faixa direita impedida, pista es-corregadia, distância ao local das obras, homens na pista, caminhões e máquinas na pista, trecho impedido, desvio à direita e desvio à esquerda;
- A velocidade e a carga dos veículos devem ser limitadas; os dispositivos auxiliares de canalização a serem usados são: barreiras, cones, balizadores emarcadores tubulares; a iluminação artificial durante a noite deverá considerar lanterna por-tátil ou fixa, pisca-pisca e lâmpada elétrica; os dispositivos controladores de trân-sito deverão considerar: sinalizador com bandeira, carregador de bandeira, carro piloto e semáforos.

Deverá, ainda, observar a Fiscalização, com relação à sinalização de obras:

- Antes do início das obras, deverá ser submetido à Fiscalização, para aprovação, o respectivo projeto de sinalização de obras;
- Todos os dispositivos de controle de trânsito deverão ter especificações próprias;
- Sinais não normatizados não poderão ser colocados nos locais das obras;
- Os sinais deverão ser posicionados de forma a não interferir nas distâncias de visibilidade e não limitar-se às condições operacionais dos segmentos;
- O âmbito dos dispositivos deverá considerar: sinais de trânsito, dispositivos de decanalização, dispositivos luminosos e controle de trânsito;
- O trânsito, nos segmentos em obras, será controlado por sinais de regulamentação, advertência e indicação;
- Os trechos em mão única deverão ser operados por sinaleiros, barreiras e sinais complementares.

4.3.8 CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

Consistem nas orientações ambientais, que têm como objetivo impedir ou atenuar os impactos físicos, biológicos e antrópicos adversos, causados pela execução das ações previstas nas obras da rodovia. A seguir, são apresentadas as orientações ambientais para cada fase de implantação do empreendimento.

4.3.8.1 IMPLANTAÇÃO

a) Condições Gerais

A implantação do canteiro de obras e das instalações industriais deverá se pautar, em linhas gerais, nas condições a seguir descritas.

- Informar previamente à Prefeitura local acerca da instalação do canteiro;
- Observar a legislação de uso e ocupação do solo vigente no município, de sorte a não haver confrontação legal;
- Prezar para que a instalação ocorra, preferencialmente, em área não ocupada com vegetação natural, visto existirem áreas antropizadas, descampadas ou ocupadas com pastagens;
- A distribuição das instalações deve ser projetada de modo a reduzir ao mínimo necessário à supressão de vegetação e o movimento de terra, mantendo, sempre que possível, a vegetação nativa nos espaços não utilizados e no seu entorno;
- A camada vegetal superficial, caso exista (solo de topo), oriunda das operações de desmatamento, limpeza e preparo do terreno, deverá ser removida para estocagem. Esse material deverá ser estocado e protegido de modo a evitar seu carreamento, vislumbrando, futuramente, sua utilização na recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras;
- Só aprovar a instalação em locais onde não ocorra instalação de processos erosivos; recalque diferencial; instabilidades físicas a exemplo de escorregamentos, deslizamentos, depósitos de talus, etc.; topografia acidentada; susceptibilidade a cheias e inundações; lençol freático aflorante; proximidade de nascentes de cursos d'água; direção de ventos para núcleos urbanos próximos;
- No caso de proximidade com núcleos urbanos, compatibilizar o horário das atividades com a lei do silêncio, de sorte a evitar incômodos à população;
- Em razão dos altos índices de desemprego no município diretamente afetado pelas obras, prezar no sentido de que as contratações recaiam sobre a mão-de-obra local, levando-se em conta que são várias as atividades construtivas que não requerem mão-de-obra especializada.

b) Infraestrutura

Abastecimento de Água: Todos os sistemas de abastecimento, inclusive as áreas de captação, devem ser implantados com dispositivos de proteção contra contaminações, sendo protegidos por cercas, fechamentos, coberturas e outras intervenções que se fizerem necessárias.

Esgotamento Sanitário Doméstico e Industrial: Os efluentes líquidos normalmente gerados no canteiro e áreas industriais compreendem:

- Efluentes Sanitários - escritórios, sanitários/vestiários e demais instalações de apoio;
- Efluentes Domésticos - cozinhas e refeitórios;
- Efluentes Industriais - oficinas, instalações de manutenção, instalações industriais de apoio e dos pátios de estocagem de materiais.

Deverão ser obedecidas as seguintes condições:

- As redes de coleta de efluentes líquidos deverão ser implantadas distintamente, uma para os efluentes domésticos e sanitários e outra para os industriais. Em nenhuma hipótese, deverão ser interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário;
- Para óleos, graxas, etc. devem ser implantadas caixas de separação, acumulação e adotados procedimentos de remoção especiais. Os locais de disposição final devem ser aprovados pela fiscalização, na fase de implantação do canteiro;
- O tratamento de efluentes domésticos deve ser realizado por fossa séptica;
- Não devem ser utilizadas valas a céu aberto para esgotamento de efluentes;
- A disposição final de resíduos sólidos deverá ser realizada em locais pré- definidos, de acordo com a fiscalização.

As áreas de descarte deverão ser implantadas nas seguintes condições:

- Em função das características do material de descarte, o terreno destinado à execução de bota-foras deverá ser objeto de compactação prévia e/ou outro tipo de preparo que se fizer necessário (concretagem, revestimento plástico, etc.);
- Caso seja preciso, implantar sistema de drenagem.

O sistema de drenagem das águas superficiais tem por objetivo evitar a formação de processos erosivos e assoreamentos. Para sua implantação, deverão ser obedecidas as seguintes condições:

- Adotar soluções específicas aos deságues, por dispositivos de proteção dos terrenos e terraplenos, assegurando a interface da drenagem superficial com o terreno natural;
- Evitar a interligação dos sistemas de águas servidas ao de drenagem;
- Em pontos pré-definidos, a montante dos deságues, dispor caixas coletoras distintas para óleos e graxas, de forma a permitir seu correto manejo;
- Por serem instalações temporárias, adotar a implantação de sistemas de drenagem simplificados (drenagem de serviço), dispensando-se obras padronizadas em concreto, por serem onerosas e de difícil remoção.

4.3.8.2 OPERAÇÃO

a) Abastecimento de Água

- A água destinada ao consumo humano deve ter a qualidade atestada periodicamente, por instituição idônea;
- No caso de tratamento pela utilização de produto(s) químico(s), o armazenamento e manipulação deverão ser efetuados de acordo com as normas vigentes;
- Devem ser adotados equipamentos especiais, definidos de acordo com as condições locais, para proteção ao sistema de abastecimento e depósito de água, impedindo contaminações;

- Efetuar monitoramento e manutenção do sistema implantado.

Deverão ser adotadas medidas para contribuir com a contenção de erosões e de consequentes assoreamentos, além de proteger a qualidade dos mananciais da área de entorno da rodovia, que são protegidos por dispositivos legais. Os seguintes procedimentos irão garantir a preservação dos recursos hídricos:

- Evitar o lançamento de materiais resultantes das atividades de terraplenagem e/ou pavimentação nos cursos ou corpos d'água;
- Evitar a lavagem de veículos, máquinas e equipamentos nas margens de cursos ou corpos d'água;
- Utilizar calhas e dissipadores de energia que direcionem as águas pluviais, através do meio-fio ou sarjetas, principalmente nos aclives e declives mais acentuados;
- Implantar instalações sanitárias adequadas no canteiro de obras e disponibilizar instalações sanitárias móveis ao longo do segmento em execução, evitando o lançamento de esgoto in natura nos cursos ou corpos d'água.

b) Esgotamento Sanitário, Doméstico e Industrial

- As atividades operacionais para o tratamento de efluentes devem envolver o monitoramento e manutenção sistemática do sistema implantado.

c) Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos

- Deverá ser procedida à separação dos resíduos sólidos urbanos em orgânico e inorgânico, com frequências de coleta, tratamento e destinação final suficientes evitando a criação de odores ou proliferação de vetores nocivos à saúde;
- Os resíduos sólidos urbanos deverão ser descartados na rede de coleta municipal;
- O lixo hospitalar deverá ser coletado diariamente, disposto e posteriormente incinerado em instalação apropriada e exclusiva, conforme legislação;
- Os resíduos sólidos industriais compostos de peças de reposição inutilizadas, filtros e embalagens de papel, plástico e outros derivados de petróleo, pneus e peças de madeira, panos utilizados em limpeza, etc., deverão ser objeto de coleta seletiva, para posterior destinação de acordo com sua categoria;
- Os resíduos da construção civil deverão ser geridos de acordo com a legislação ambiental vigente, de modo a serem reutilizados e/ou tratados, e em último caso, dispostos de maneira ambientalmente correta. Atenção especial deve ser dada aos resíduos de concreto betuminoso, de modo a atender aos normativos legais, com ênfase para a Resolução CONAMA nº 307/2002 e a Instrução de Serviço/DG nº 23, de 29 de dezembro de 2010 do DNIT.

d) Segurança

- Quando necessário, deve ser implantado sistema de sinalização, complementar as medidas de segurança usuais, com a utilização de placas/faixas/cartazes;

- As áreas consideradas de risco devem ser objeto de sinalização ostensiva e controle restrito;
- Todos os ambientes deverão ter planos de prevenção contra incêndio;
- Os veículos leves e equipamentos pesados deverão ser equipados com extintores de incêndio adequados a seus portes.

e) Oficinas e Áreas Industriais

- Deverão ser providenciadas licenças e alvarás para instalação de postos de abastecimento, depósitos de inflamáveis e depósitos de explosivos;
- Deverá ser estabelecido plano de manutenção de máquinas e equipamentos que deverão operar nas condições requeridas de segurança e emissão de gases, vibrações e ruídos;
- As áreas de estocagem de combustíveis, óleos e graxas deverão ser envolvidas por sistema de diques, de modo a conter vazamentos;
- Os depósitos, oficinas, áreas de abastecimento, estocagem de óleos, graxas e combustíveis devem ter piso em concreto e sistema de drenagem com canaletas de concreto e bacias de sedimentação;
- Remoção sistemática da camada superficial de solo poluído com substâncias não biodegradáveis (óleo, graxas, etc.);
- Os britadores deverão possuir sistema de aspersão, elementos filtrantes e bacias de decantação nos principais pontos de formação de poeiras e instalações geradoras de particulados;
- As usinas de asfalto devem ser dotadas de filtros de mangas adequadamente dimensionados;
- Devem ser periodicamente aferidas às áreas sujeitas à concentração de poluentes e emissão de ruídos/vibrações.

4.3.8.3 SEGURANÇA DO TRABALHO

- Submissão periódica da mão-de-obra a exames médicos, no sentido de se investigar a ocorrência de doenças infectocontagiosas;
- Realizar inspeções sistemáticas no canteiro de obras para observância da manutenção de estruturas de segurança, saúde e lazer, em especial a adoção do programa de segurança, que consiste no cumprimento, por parte da Construtora, das seguintes normas de segurança do trabalho:
 - ✓ NR-4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMET;
 - ✓ NR-5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA;
 - ✓ NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI;
 - ✓ NR-7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO;
 - ✓ NR-15 - Atividades e Operações Insalubres;

- ✓ NR-16 - Atividades e Operações Perigosas;
- ✓ NR-17 - Ergonomia;
- ✓ NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção -PCMAT;
- ✓ NR-19 - Explosivos;
- ✓ NR-21 - Trabalhos à Céu Aberto;
- ✓ NR-26 - Sinalização de Segurança.

4.3.8.4 REMOÇÃO

Na fase de desmobilização, o canteiro e as áreas industriais devem ser removidas. Ao se proceder as remoções devem ser adotadas, obrigatoriamente, as seguintes providências:

- Remoção total de todas as edificações, incluindo pisos e superfícies em concreto;
- Remover todas as cercas, muros e outros equipamentos delimitadores de áreas;
- Executar desmonte seletivo, agrupando por lotes: fiação, encanamentos, madeiras, alvenarias, coberturas, louças e ferragens;
- Verificar junto às comunidades se há interesse pelo material descartado;
- Realizar deposição do resíduos de acordo com a legislação vigente;
- As fossas sépticas devem ser lacradas ou preenchidas em camadas, paulatinamente, evitando o transbordamento;
- Só proceder à remoção das redes de efluentes líquidos após sua limpeza;
- Não deverá ser permitida a permanência de quaisquer vestígios das construções, tais como: alicerces, pisos, bases e muros de concreto para britagem e usinas de solos e concreto, cimentados para estocagem de agregados, tubulações enterradas ou aéreas, etc.;
- Erradicar áreas potenciais para acúmulo de águas pluviais;
- Remoção de dispositivos que possam bloquear águas superficiais;
- Remoção de dispositivos para transposição de linhas de drenagem natural;
- Quanto aos sistemas de drenagem superficial implantados, deve-se proceder à avaliação para decidir pela sua permanência, adequação ou erradicação.

4.3.8.5 JAZIDAS DE MATERIAIS

Os depósitos naturais de materiais suscetíveis a fornecer materiais de construção para as obras deverão receber tratamento ambiental adequado após o término de sua exploração. Em linhas gerais, tem-se a reconformação do terreno, recomposição da camada de solo orgânico fértil e recobrimento vegetal. A seguir são detalhadas as etapas de exploração e recuperação ambiental.

4.3.8.6 DETALHAMENTO DAS ETAPAS

As etapas envolvidas na recuperação das áreas exploradas, tais como jazidas de solo e empréstimos, envolvem os seguintes passos:

a) Remoção da Cobertura Vegetal

- Realizar a retirada da vegetação concomitantemente ao avanço da exploração da jazida, jamais desmatando além do necessário;
- Retirar, inicialmente, o material lenhoso (árvores isoladas, caso existam) e picotar toda a copa/galhadas para incorporação ao solo, conjuntamente com o todo e o resto da vegetação de menor porte (arbustos, arvoretas, gramíneas, etc.) a serem removidas e que deverão se encontrar também devidamente fragmentadas;
- Evitar a realização de queimadas para a remoção de qualquer tipo de vegetação.

b) Decapeamento e armazenamento da camada superficial do solo

A retirada da camada superficial do solo (horizontes A e B), camada fértil, é uma etapa fundamental para a recuperação ambiental de áreas degradadas. O decapeamento consiste na retirada das camadas de material de solo para estocagem no entorno da jazida para posterior reaproveitamento.

A camada superficial do solo, de cerca de 30cm de espessura, não será utilizada como material de empréstimo, devido à elevada porcentagem de matéria orgânica e, normalmente, por estar recobrindo o mineral, rocha ou substrato de interesse. Deve-se, então, retirar essas camadas e armazená-las separadamente em local protegido dos efeitos da erosão, de tal forma que elas sejam distribuídas em camadas por ocasião da recuperação, numa tentativa de recompor o perfil original do solo. Para tanto, deverão ser observadas as seguintes etapas:

- Remoção de toda a camada superficial de solo orgânico (nível A), caso esta ocorra, numa altura variável de até 30 cm;
- Remoção, em seguida, da segunda camada (horizontes B/C). Em jazidas já exploradas, sem camada orgânica, onde o nível B/C está aparente, este, também deverá ser decapeado. Esse material poderá ser o único elemento a se contar para a revegetação. Ainda que possa apresentar uma natureza estéril, suas qualidades químicas são facilmente alteráveis pela calagem e adubação;
- Retirada gradual do solo, através de remoções sucessivas de acordo com o desenvolvimento ou expansão da lavra;
- Todos os resíduos orgânicos e a própria vegetação de porte herbáceo, devem ser removidos juntamente com o solo.

c) Terraplenagem

Após o término da exploração ou da retirada de material, deverão ser feitos os serviços de terraplenagem para que se obtenha a remoldagem do terreno, preparando-o para a fase posterior, de revegetação. Este processo visa a melhoria estética da paisagem, eliminando-se os efeitos do relevo conturbado, resultante da exploração.

d) Recobrimento da área com a camada fértil do solo e descompactação

Essa operação, quando possível, deve ser executada na estação seca. A espessura dessa camada é variável em função da disponibilidade de material do solo, condições locais e vegetação a ser utilizada. A distribuição deve ser feita com trator de esteiras e manualmente nos taludes.

Deve-se espalhar o material das pilhas invertendo a ordem do decapeamento, ou seja, em primeiro lugar as camadas mais profundas e sequencialmente as mais superficiais, que têm um maior número de microorganismos. Após o recobrimento da área, deve ser realizada uma subsolagem, para romper as camadas compactadas do subsolo. Para isso, devem-se usar os subsoladores convencionais que atingem 50 cm de profundidade, ou, se necessário, equipamentos mais pesados.

e) Recomposição do Relevo (Fase Pós-Exploração)

Ao término da exploração, deve-se fazer uma limpeza geral da área, e nivelar ao máximo o piso da área explorada, espalhando-se, nas depressões ou cavas, os resíduos de material porventura existente. Os taludes recém abertos ou os antigos instáveis devem ser suavizados de modo a torná-los o mais compatível possível com a topografia original. Nesses taludes, fazer sulcos longitudinais horizontais fortemente inclinados para dentro, com aproximadamente 5 cm de largura ou promover picoteamento, afastados 30 a 50 cm, para receber o solo orgânico.

Em seguida ao nivelamento topográfico, refazer os condutos ou superfícies de escoamento das águas pluviais, desviando-a das áreas mais sensíveis a erosão, ou seja, aquelas que tenham sido decapeadas e se situem próximas às encostas, canalizando-as para mais de uma direção. O desvio pode ser feito quando do nivelamento do piso da jazida por meio de trator, imprimindo uma leve inclinação no terreno e/ou por canais estreitos feitos com enxada ou picareta. Nas áreas mais sensíveis, revestir os canais com cascalho para diminuir a velocidade das águas e evitar o aprofundamento da erosão.

Concluídos os trabalhos de direcionamento geral das águas pluviais, deve-se espalhar o reaproveite (solo superficial) estocado na fase de preparação ou durante o processo de exploração. O espalhamento deve ser feito na ordem inversa do decapeamento, primeiro espalhando-se os níveis mais profundos (B e C) e, subsequentemente, o nível mais superficial (0 a 30cm) do nível A, rico em matéria orgânica. Na sequência, promover a revegetação das áreas.

f) Preparo da área para plantio

O preparo das áreas para o plantio deverá ser efetuado com a correção da acidez do solo, utilizando, de preferência, calcário dolomítico e fazendo aplicação de fertilizantes fosfatados. Esses insumos deverão ser aplicados nas áreas a ser recuperadas, segundo as recomendações baseadas nas análises do solo e sua incorporação deve ser feita por ocasião da subsolagem das áreas. Nos taludes resultantes da exploração, devem-se efetuar sulcos voltados para o interior da ocorrência distanciados em cerca de 40 cm para melhor fixação das sementes de gramíneas/leguminosas. Oportunamente, deverá ser verificada a presença de formigas e cupins, e em caso positivo, realizar o combate para garantir a pega das plantas.

g) Revegetação

Em primeiro lugar, reveste-se toda a área com sementes de gramíneas associadas a leguminosas nativas por hidrossemeadura e/ou enleivamento, para fornecer o estrado herbáceo subarborescente e prover uma cobertura imediata. Sequencialmente, caso seja necessários, efetua-se a abertura de covas para plantio de arbustos e/ou árvores.

4.3.8.7 BOTA-FORAS

Os serviços a serem realizados nas obras preveem a necessidade de bota-fora de solo. Dessa forma, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

4.3.8.8 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Escavação, deposição e reserva de solos orgânicos da camada superficial e restos vegetais para um posterior recobrimento do bota-fora, facilitando o revestimento vegetal;
- Seguir, criteriosamente, as indicações de projeto quanto aos locais de bota-fora, respeitando as especificações técnicas e procurando seu engastamento ao terreno natural, segundo índices de conformação, recobrimento vegetal e outros.

4.3.8.9 FASE DE OPERAÇÃO

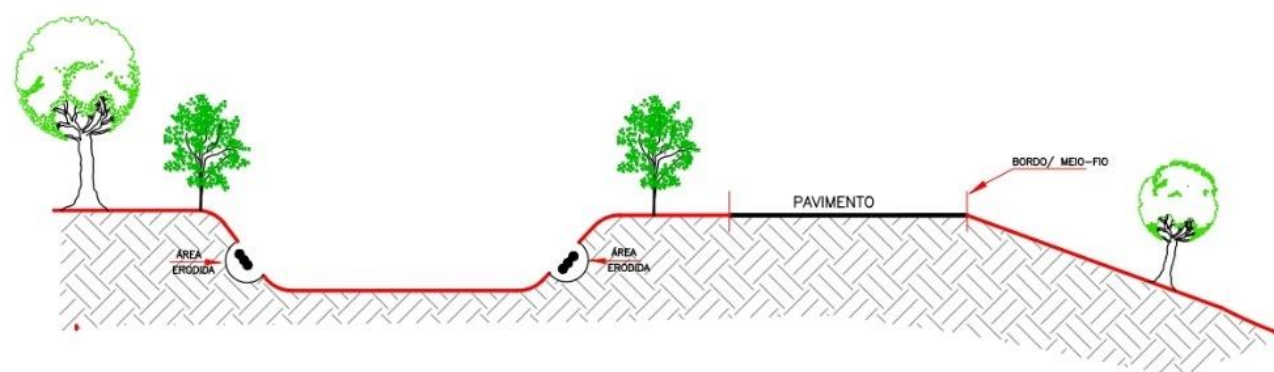
- Monitoramento e readequação dos bota-foras gerados.

É incluída nesse caso a estocagem provisória, proveniente do horizonte orgânico de solos removidos da camada superficial, bem como de qualquer outro material cujo reaproveitamento seja previsto para etapa posterior da obra. Os bota-foras serão depositados em locais previamente avaliados e determinados.

O material depositado poderá formar uma pequena elevação, com altura máxima de 60 cm e inclinação transversal que permita o escoamento das águas. Após a deposição e acomodação do bota-fora, será espalhada a camada fértil previamente estocada e procedida à revegetação de toda a área. Na cobertura dessas áreas devem ser utilizados, preferencialmente, solos mais coesivos, provenientes da camada superficial.

PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

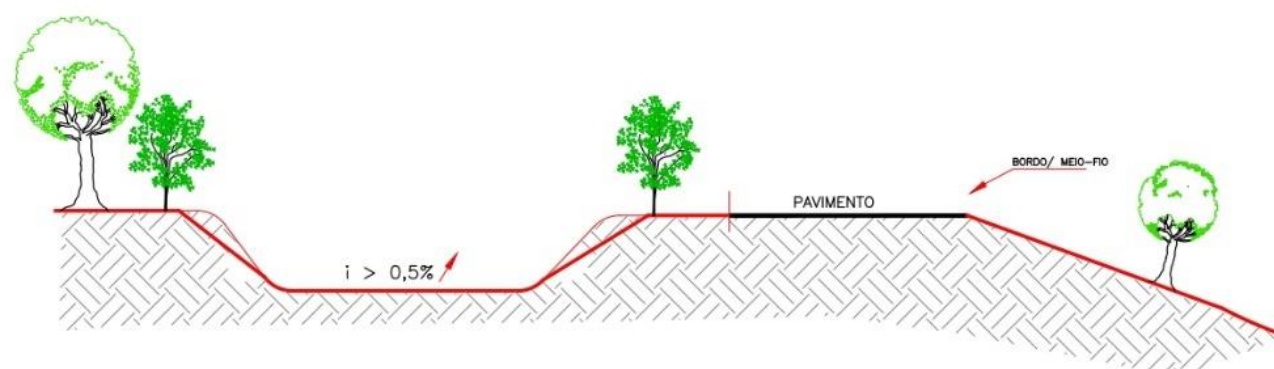
CAIXA DE EMPRÉSTIMO



1° PASSO

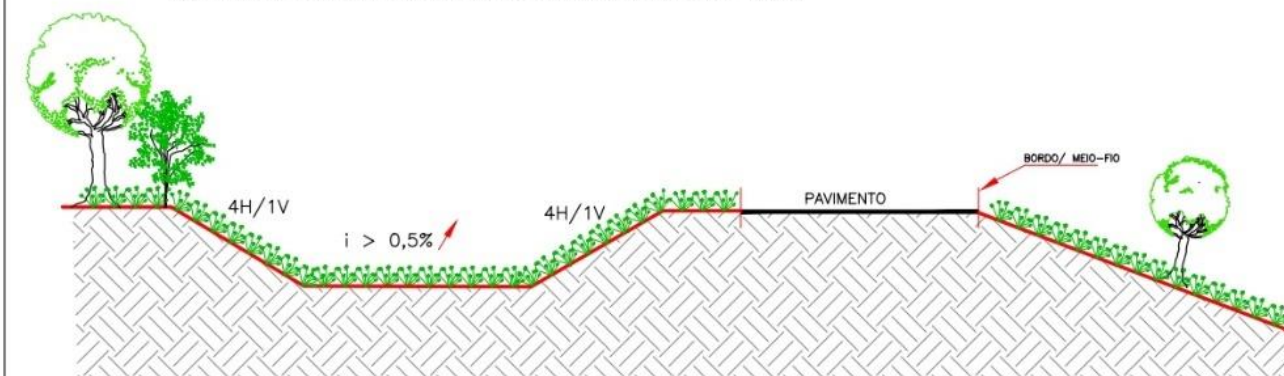
REGULARIZAÇÃO DOS PONTOS ERODIDOS, CONFORMANDO-SE A ÁREA AFETADA, PARA POSTERIOR INTRODUÇÃO DO REVESTIMENTO VEGETAL, POR HIDROSSEMEADURA.

RECOMENDA-SE MANTER DECLIVIDADE LONGITUDINAL MÍNIMA > 0,5% COM O OBJETIVO DE NÃO HAVER FORMAÇÃO DE AMBIENTE PROPÍCIOS AO DESENVOLVIMENTO DE VETORES TAIS COMO EMPOCAMENTOS E ERODIBILIDADE.



2º PASSO

APÓS REGULARIZAÇÃO DOS PONTOS ERODIDOS EFETUA-SE A CONFORMAÇÃO DA ÁREA ONDE NÃO EXISTE VEGETAÇÃO, PROPICIANDO CONDIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO VEGETAL POR HIDROSSEMEADURA. RECOMENDA-SE INCLINAÇÃO DOS TALUDES NA PROPORÇÃO DE 4H / 1V.

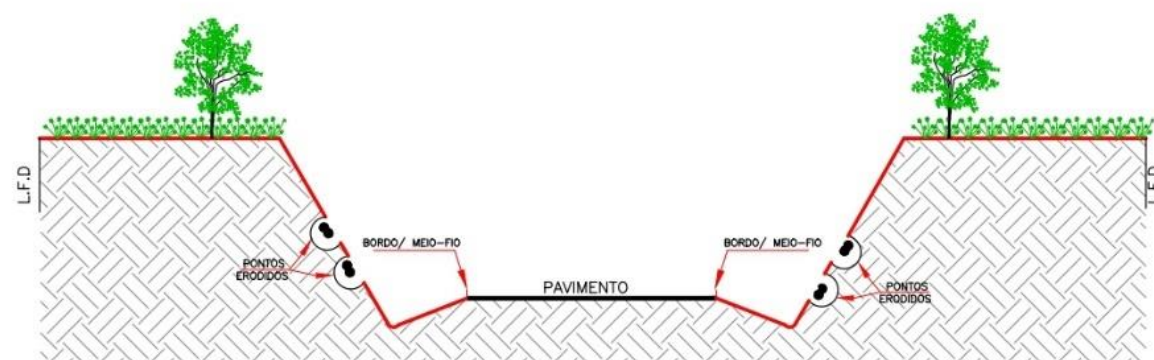


AS GRAMÍNEAS RECOMENDADAS E QUE PODERÃO SER UTILIZADAS NA HIDROSSEMEADURA SÃO AS QUE SEGUEM: *CYNODON DACTYLON* (GRAMA-BERMUDA), *BRACHIARIA HUMIDICOLA* (BRAQUIÁRIA) E *PASPALUM SAURAE* (PENSACOLA). A LEGUMINOSA DE INTERESSE QUE DEVE SER ASSOCIADA ÀS DEMAIS ESPÉCIES É *CROTALIA JUNCIA* (COTRALIA).

OBSERVAÇÃO: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ES-341/97, COMPLEMENTADA PELAS ESPECIFICAÇÕES ES-278/97.

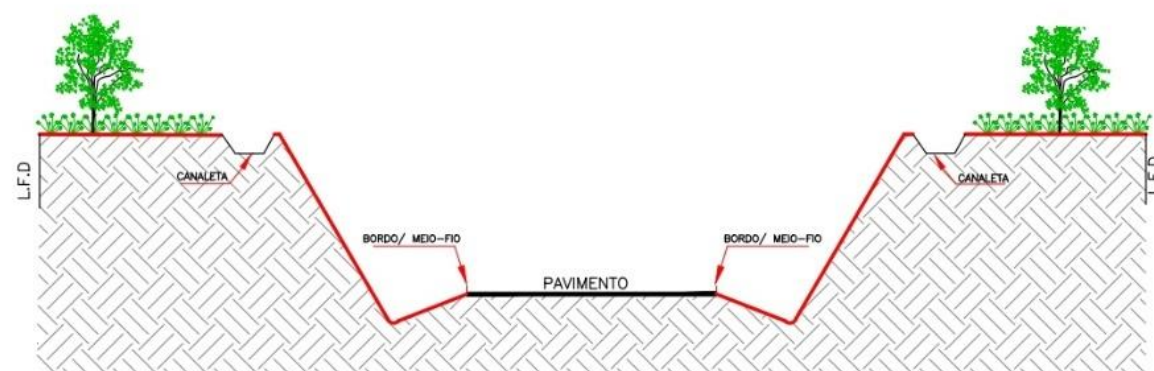
CORTES

AS GRAMÍNEAS RECOMENDADAS E QUE PODERÃO SER UTILIZADAS NA HIDROSSEMEADURA SÃO AS QUE SEGUEM: CYNODON DACTYLON (GRAMA-BERMUDA), BRACHIARIA HUMIDICOLA (BRAQUIÁRIA) E PASPALUM SAURAE (PENSACOLA). A LEGUMINOSA DE INTERESSE QUE DEVE SER ASSOCIADA ÀS DEMAIS ESPÉCIES É CROTALIA JUNCIA (COTRALIA).



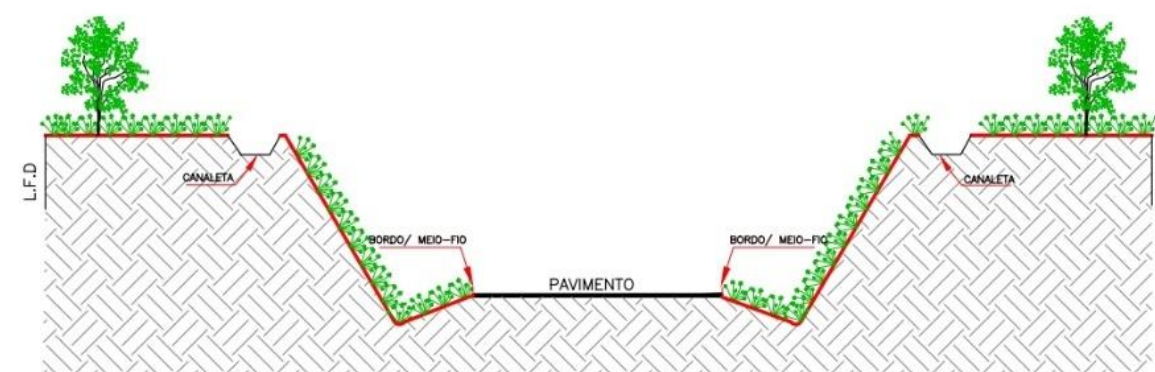
1º PASSO

REGULARIZAÇÃO DE PONTOS ERODIDOS POR TRABALHOS MANUAIS - MODIFICANDO O PERFIL ERODIDO, POR PERFIL (ARREDONDADO) PARA RECEBER GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS POR HIDROSSEMEADURA (REVESTIMENTO VEGETAL). ALÉM DA REMOÇÃO DOS PONTOS ERODIDOS, FAZ-SE A ESCARIFICAÇÃO (RASPAGEM) SUAVE DOS PONTOS ONDE NÃO EXISTA VEGETAÇÃO. EXECUTA-SE O SULCAMENTO DO CORTE ESPAÇADOS A CADA 0.30cm NO SENTIDO LONGITUDINAL, PARA PROVOCAR A RETENÇÃO DO MATERIAL DA HIDROSSEMEADURA.



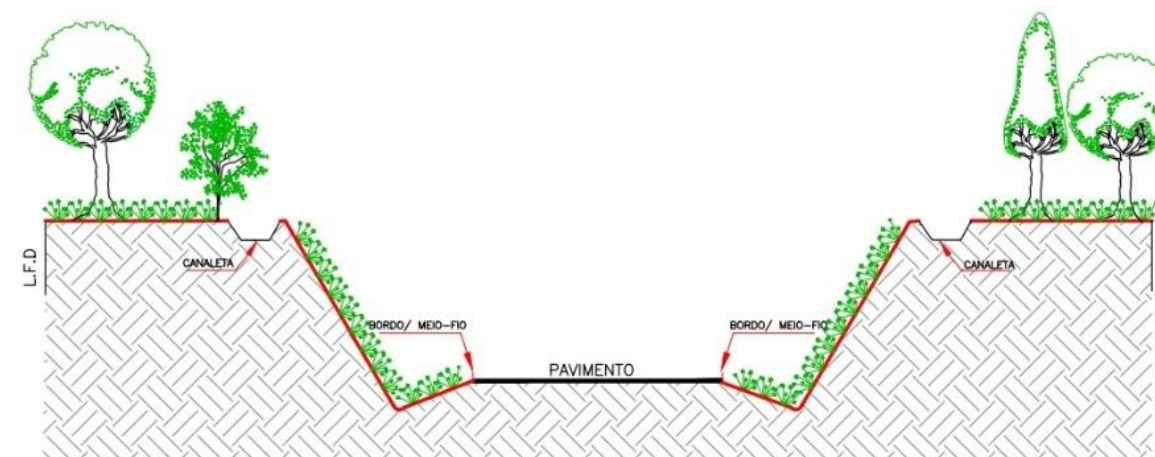
2º PASSO

APÓS O PREPARO DA ÁREA O NOVO PERFIL ESTARÁ CONFORMADO (ARREDONDADO) SEM EROSÕES. QUANDO ENTÃO SERÁ APLICADA A HIDROSSEMEADURA COM GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS.



3º PASSO

APÓS A FORMAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL NOS PONTOS ERODIDOS, INTRODUIR A ARBORIZAÇÃO NAS PARTES SUPERIORES DO TALUDE DE CORTE A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO.

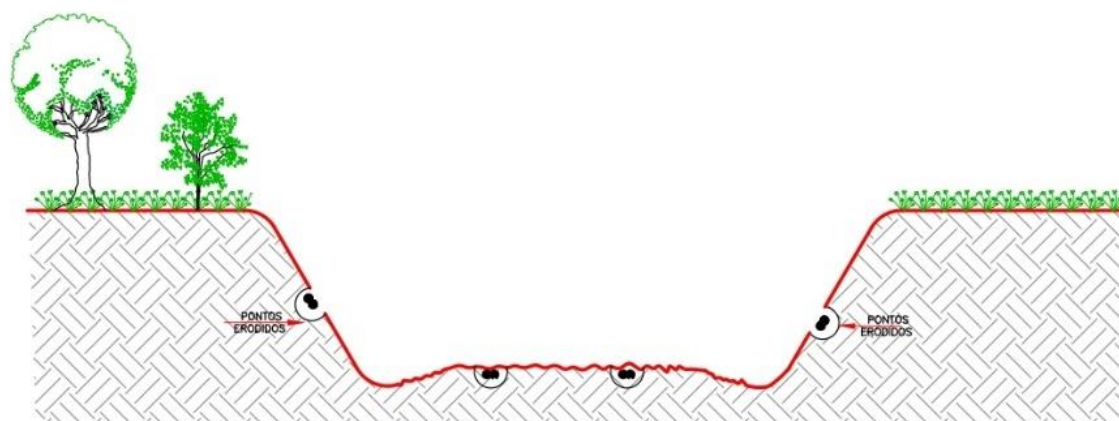


NOTA: IMPLANTAR CANALETAS DE CRISTA PARA DRENAGEM SUPERFICIAL.

SEGUIR ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ES-341/97, COMPLEMENTADA PELAS ES-278/97.

OCORRÊNCIA DE SOLO - JAZIDAS

AS GRAMÍNEAS RECOMENDADAS E QUE PODERÃO SER UTILIZADAS NA HIDROSSEMEADURA SÃO AS QUE SEGUEM: CYNODON DACTYLON (GRAMA-BERMUDA), BRACHIARIA HUMIDICOLA (BRAQUIÁRIA) E PASPALUM SAURAE (PENSACOLA). A LEGUMINOSA DE INTERESSE QUE DEVE SER ASSOCIADA ÀS DEMAIS ESPÉCIES É CROTALIA JUNCIA (COTRALIA).



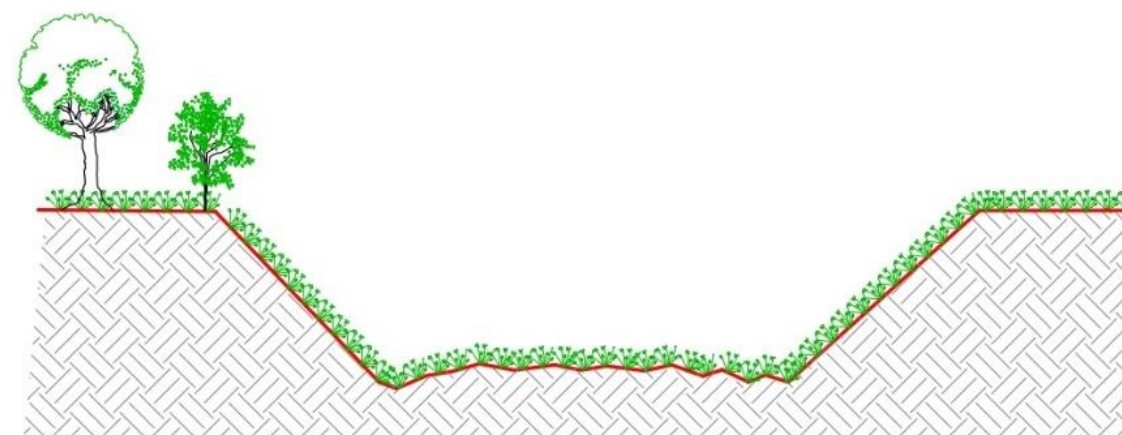
1º PASSO

PREPARAÇÃO DO TERRENO COM REGULARIZAÇÃO DOS PONTOS ERODIDOS E CONFORMAÇÃO DA ÁREA DOS BORDOS PARA ARREDONDÁ-LOS.



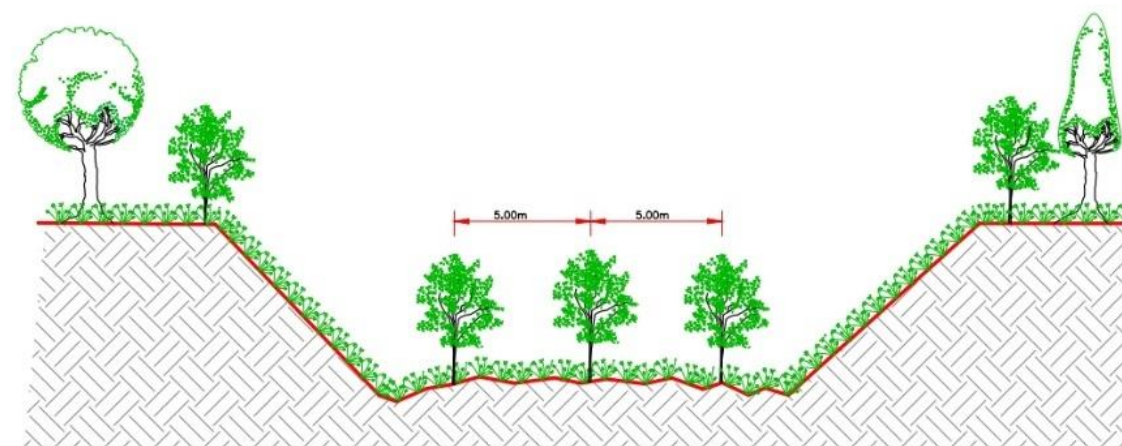
2º PASSO

APÓS O PREPARO DE TODA A ÁREA, APLICAR A HIDROSSEMEADURA COM GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS SOMENTE NOS PONTOS ONDE HAVIA EROSÃO.



3º PASSO

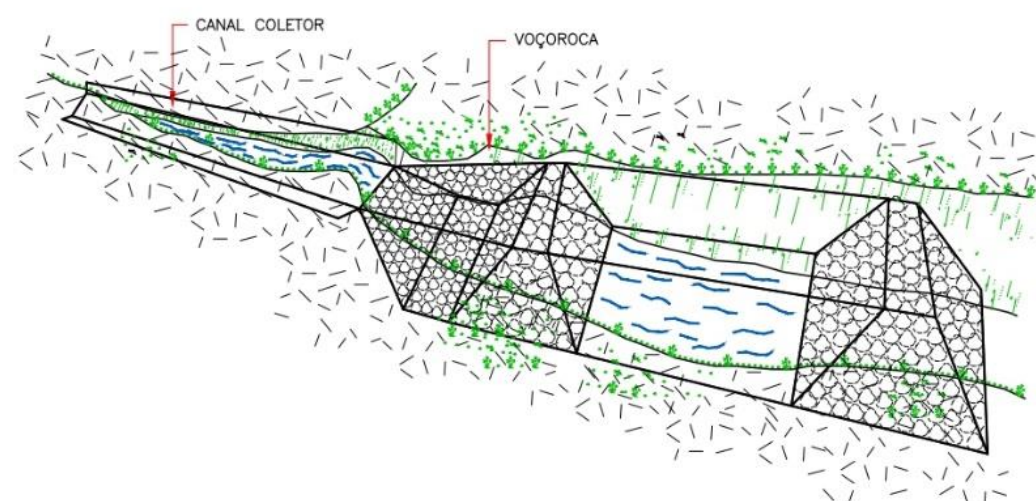
APÓS CERCA DE 4 MESES (120 DIAS) DA HIDROSSEMEADURA E RECUPERADOS OS PONTOS ERODIDOS, INICIAR A ARBORIZAÇÃO. AS ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS DEVEM SER PREFERIDAS ÀS EXÓTICAS. SÃO NATIVAS AS QUARESMEIRAS, IPÊ, PAU-FERRO ENTRE OUTRAS. VER EC-MA-01.



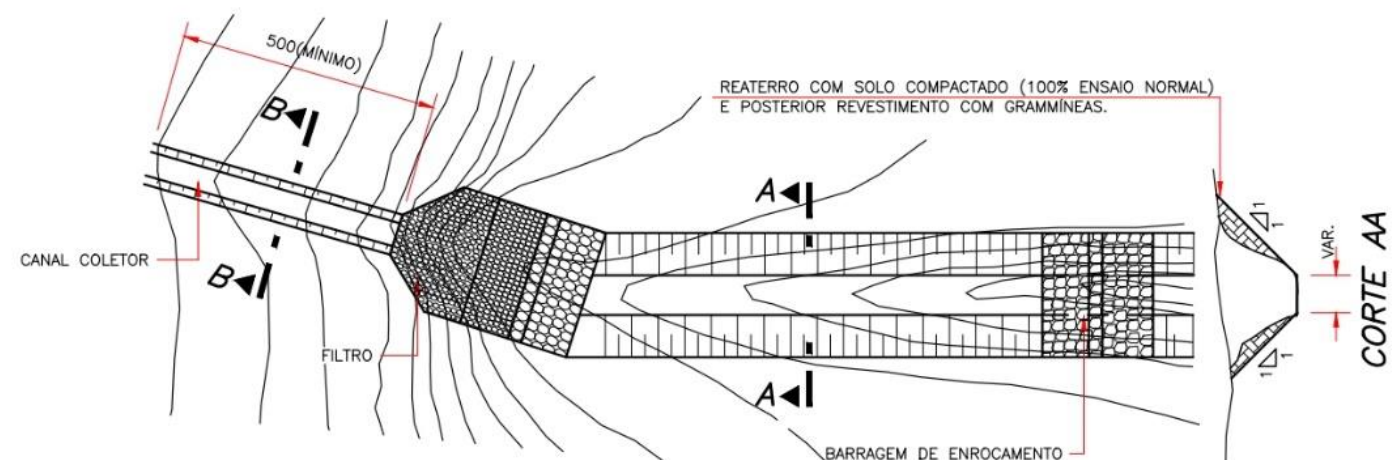
SEGUIR ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ES-341/97.

ORIENTAÇÃO PARA SERVIÇOS DE PROTEÇÃO CONTRA EROSÃO (VOÇOROCAS)

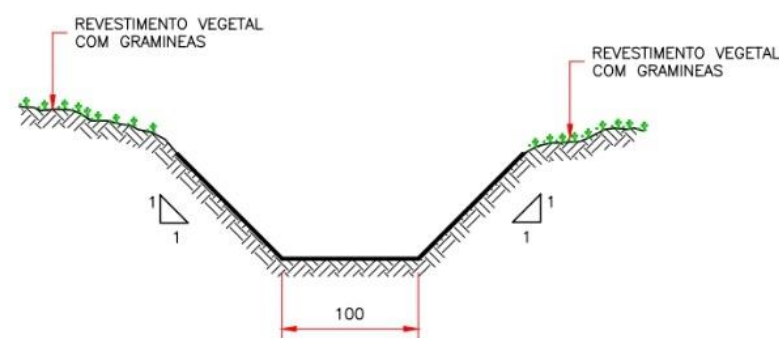
REPRESENTAÇÃO EM PERSPECTIVA



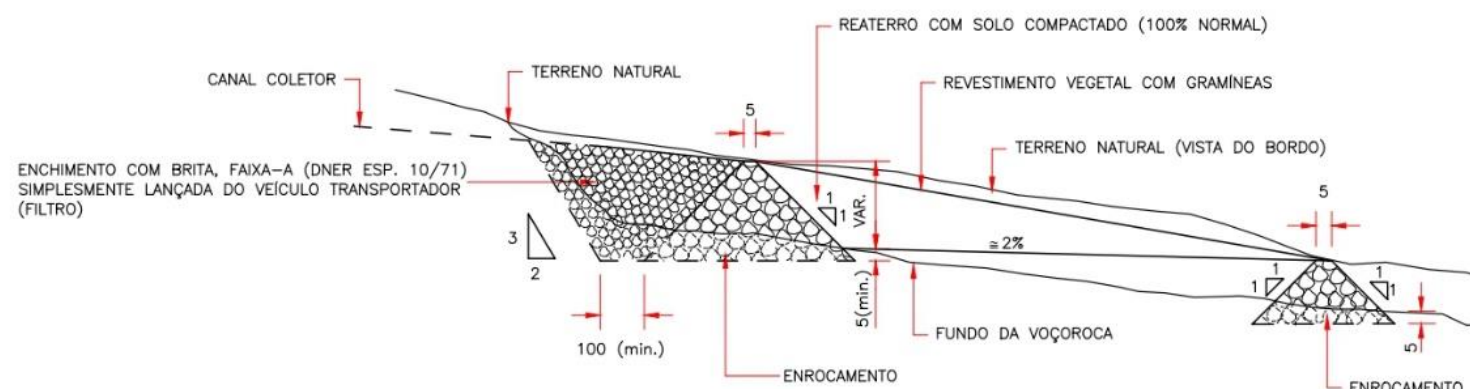
PLANTA



CORTE BB – CANAL COLETOR



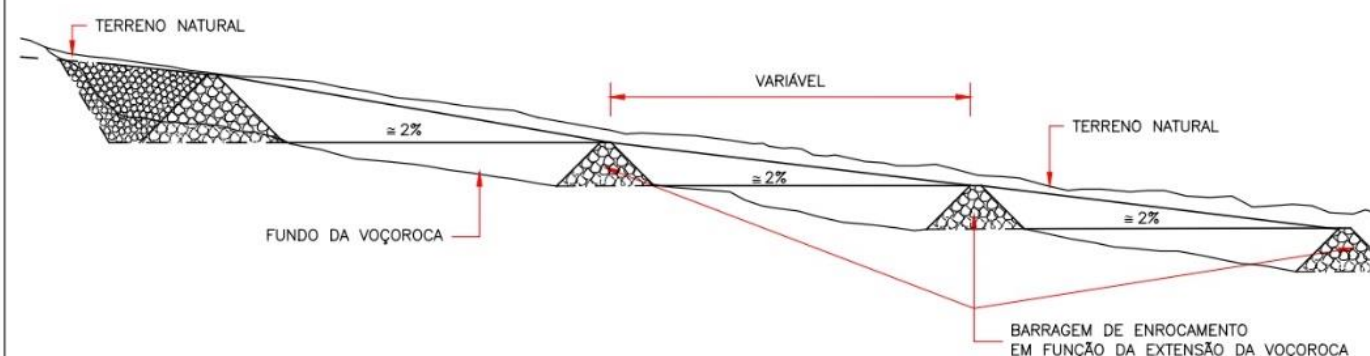
PERFIL



INSTRUÇÕES

1. Voçorocas pequenas (menos de 1.00m de profundidade) ou erosões incipientes poderão receber tratamento simples, como o preenchimento com aterro compactado, construção de uma vala e proteção vegetal com gramíneas locais (capim jaraguá, colômbio etc.), a critério da fiscalização.
2. De cada voçoroca cujo sentido de avanço regressivo esteja orientado para o corpo da estrada e que não esteja no caso precedente, será levantada uma planta a ser desenhada em grande escala (1:100, 1:200) e sobre a mesma será detalhado o projeto específico, de acordo com a presente instrução.
3. O presente tratamento consta essencialmente das seguintes providências:
 - a. Terraplenagem das paredes laterais da erosão segundo o talude de 1:1 e da praede frontal(posterior), segundo o talude de 2(H) : 3(V).
 - b. Construção de barragem de enrocamento em número dependente da extensão longitudinal da voçoroca, segundo a orientação sugerida nos desenhos.
 - c. Construção de barragem de enrocamento junto a parede frontal da erosão, combinada com execução de um filtro constituído de pedra britada faixa A (DNER ESP. 10/71), a qual deverá ser lançada entre o enrocamento e o talude, sem necessidade de compactação.
 - d. Execução do canal coletor em terra, revestido de gramíneas.
 - e. Construção do reaterro compactado (100% da densidade do ensaio normal), entre as diversas barragens do enrocamento e os taludes executados.
 - f. Revestimento em gramíneas de todas as superfícies terraplenadas aparentes (taludes de corte e superfície de aterro).
 - g. Medição e pagamento: de acordo com as especificações gerais e/ou complementares citadas, com relação a pedra britada, será medida e paga por m3 de material solto fornecido, transportado e descarregado.

REPRESENTAÇÃO GERAL EM PERFIL

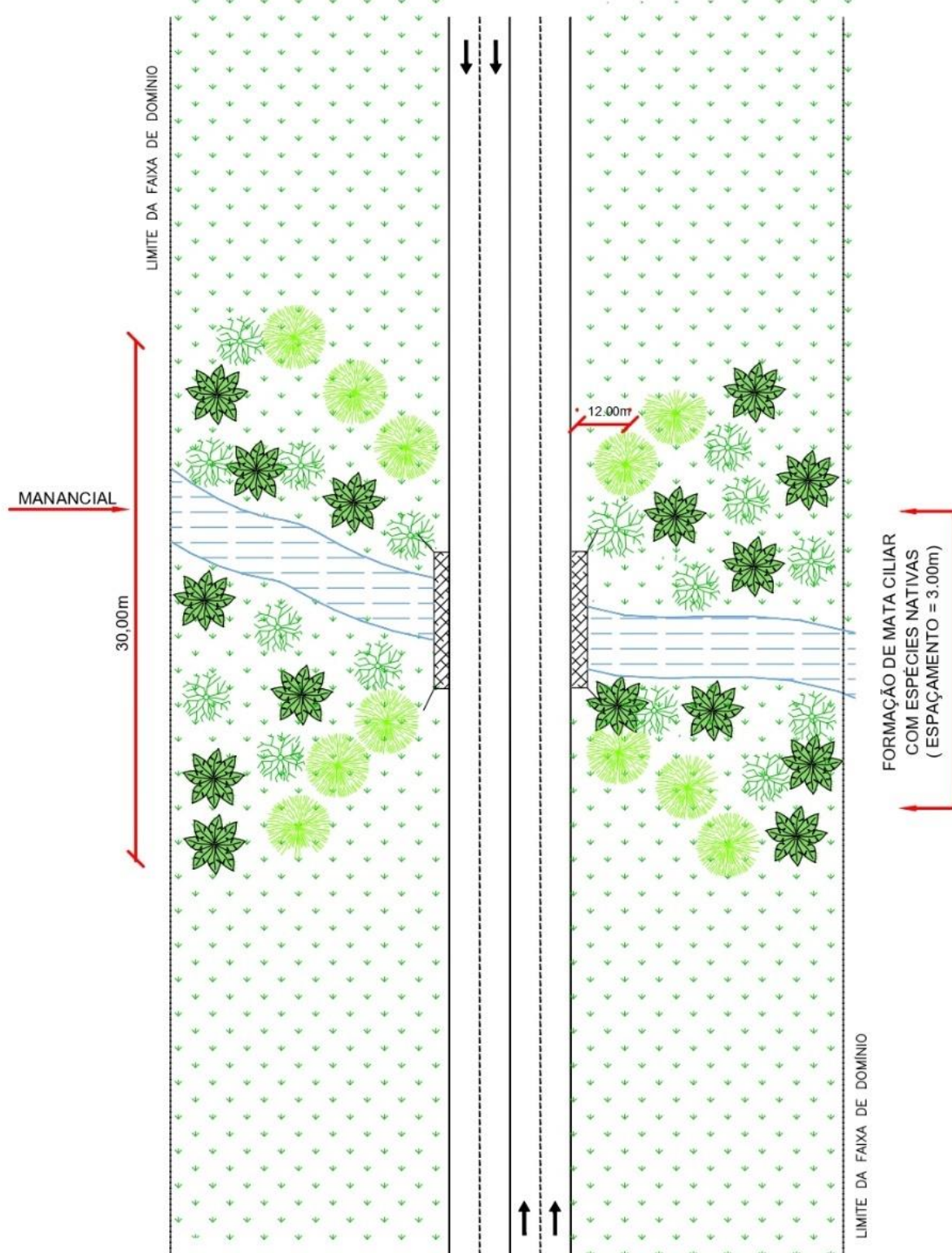


OBSERVAÇÃO

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETRO.

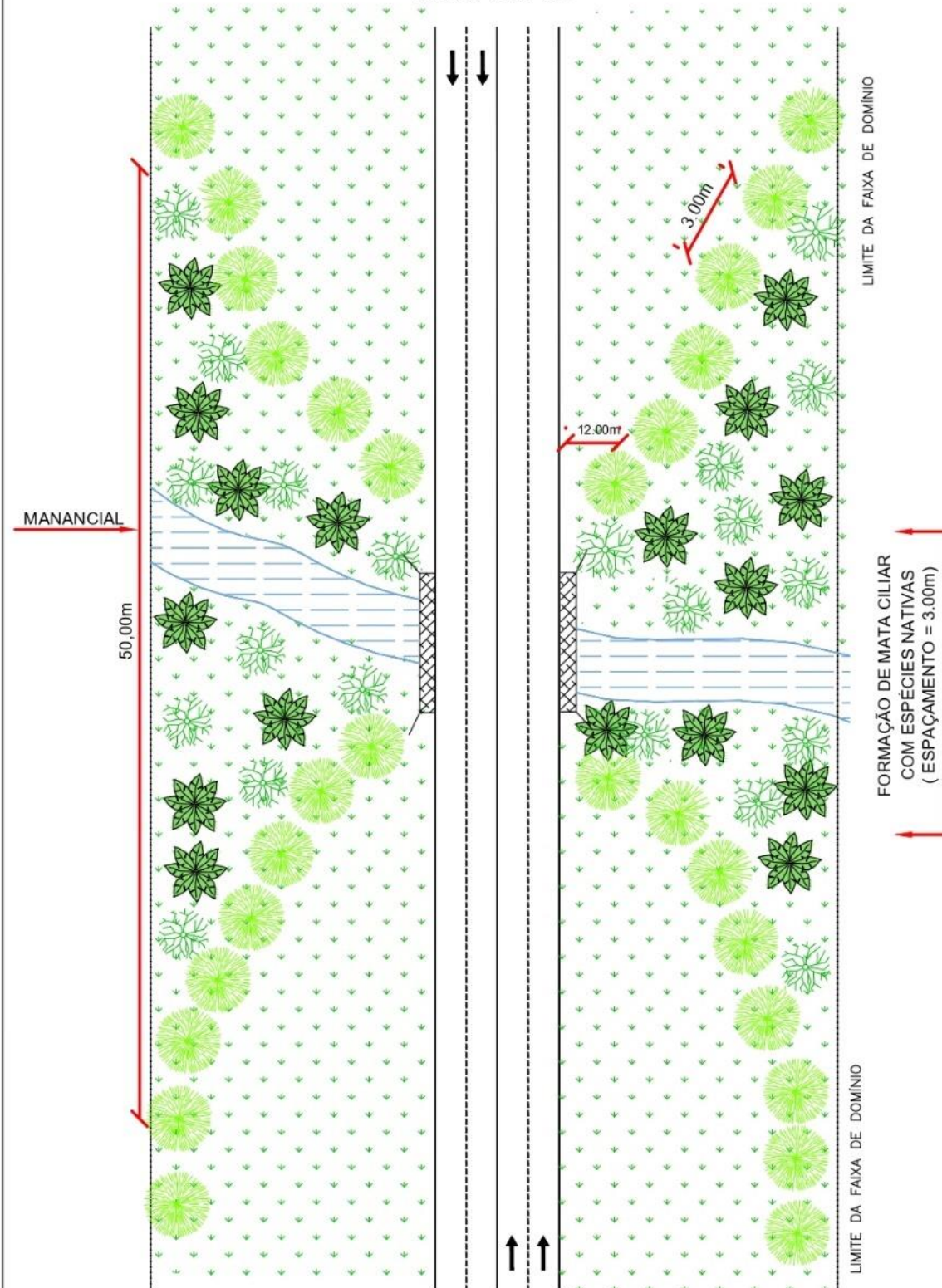
ARBORIZAÇÃO DE PROXIMIDADES DE CURSOS D'ÁGUA: LARGURA < 10m

LARGURA DE PROTEÇÃO DAS MARGENS = 30m
MUDA A CADA 9m²



ARBORIZAÇÃO DE PROXIMIDADES DE PONTES/ CURSOS D'ÁGUA: LARGURA DE 10 A 50 m

LARGURA DE PROTEÇÃO DAS MARGENS = 50m
MUDA A CADA 9m²



SEGUIR ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA AGETOP – FLORESTAMENTO

