

PROPOSTA TÉCNICA

PAVIMENTAÇÃO RODOVIÁRIA - GO-341

Trecho: Perolândia Ent. GO-465 / Córrego Dantas

OBJETO DA CONTRATAÇÃO

Contratação integrada para a elaboração dos projetos e execução das obras de Implantação da Rodovia GO-341, trecho: Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas, com extensão de 21 km



CONCORRENCIA 067/2026

ABERTURA 22/07/2026

CONSÓRCIO RODOVIA PEROLÂNDIA

Obs.: Caso algum documentos esteja ilegível poderá ser acessado no link abaixo:

https://drive.google.com/file/d/1ts4vC2QPYYt39msR1_Jb1WERPCKxjG_tL/view?usp=sharing

Goiânia, 22 de julho de 2026

Ao

Agente de Contratação / Comissão - GOINFRA

Goiânia – Goiás

REF.: CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA nº 067/2026 - CONTRATAÇÃO Nº 118622

CARTA DE APRESENTAÇÃO PROPOSTA TÉCNICA

REF.: Carta de Apresentação da Proposta Técnica referente à **CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA nº 067/2026 - CONTRATAÇÃO Nº 118622**

Prezados Senhores,

Sobre o assunto tratado em referência, vimos apresentar a nossa Proposta Técnica para execução dos serviços motivo do objeto da presente licitação cabendo esclarecer que:

Atenciosamente,

DANIEL JEAN
LAPERCHE:1
6718925187

Assinado digitalmente por DANIEL JEAN
LAPERCHE:16718925187
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=AC SOLUTI
Múltipla v3 G2, OU=Renovacao Eletronica,
OU=Certificado Digital, OU=Certificado PF
A1, CN=DANIEL JEAN
LAPERCHE:16718925187
Razão: Eu estou aprovando este documento
Localização:
Data: 2026.07.16 16:22:02-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2024.3.0

CONSÓRCIO RODOVIA PEROLÂNDIA

Eng.º Civil DANIEL JEAN LAPERCHE

CREA/GO 3543/D. C.º 735.828 – DGPC/GO.

CPF – 167.189.251-87

Representante Legal

RESUMO

O presente documento contém a Proposta Técnica referente à execução do Objeto referente ao Edital nº 067/2026, discorrendo acerca de todas as nuances técnicas envolvidas na elaboração dos projetos e execução das obras de pavimentação na rodovia GO-341, trecho: Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas, com extensão de 21,00 km.

Indui a descrição detalhada do Conhecimento do Objeto, contendo lista de hipotéticos desvios identificados e as medidas mitigatórias efetivas passíveis de adoção, além de relatório fotográfico ilustrando o trecho em tela, especialmente de pontos notáveis e importantes ao desenvolvimento do Objeto.

Na sequência, é descrito o escopo técnico que compõe a execução do Objeto, partindo das informações constantes em Anteprojeto fornecido em anexo ao Edital de concorrência, elencando a descrição detalhada de todas as etapas constantes da efetiva execução das atividades componentes da contratação, de forma a se pontuar o domínio técnico por intermédio de descrição de soluções técnicas claras e compatíveis com os desafios propostos.

Apresenta ainda a descrição detalhada da metodologia e programa de trabalho da Licitante, discorrendo a respeito do modelo administrativo utilizado pela empresa, envolvendo a metodologia executiva adequada ao Objeto, incluindo a apresentação de estrutura de canteiro de obras, plano de mobilização, estratégias de planejamento e controle, histograma de pessoal, materiais e equipamentos e planos de gestão de segurança, meio ambiente e gestão de qualidade a serem aplicados no desenvolvimento do empreendimento.

O material é complementado com a apresentação da equipe técnica proposta para atendimento aos preceitos editalícios, incluindo currículos acompanhados de comprovantes formais, de forma a atestar a qualificação exigida para cada um dos profissionais exigidos no Edital e seus anexos.

Por fim, é elencada a relação de produtos a serem entregues, discorrendo sobre a abordagem para cada entrega e as etapas de acompanhamento de projetos, além de sua forma de medição, garantindo a cobertura de todo o escopo a ser contratado e o acompanhamento da Contratante de todas as etapas componentes do Objeto.

Lista de Siglas e Significados

NR – Norma Regulamentadora

DER/SP – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente

CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo

BGS – Brita Graduada Simples

EPI – Equipamento de Proteção Individual

PSSMA – Plano de Segurança, Saúde e Meio Ambiente

PQO – Plano de Qualidade da Obra

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados

PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

Relação de Normas e Diretrizes Aplicáveis ao Projeto

Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho e Emprego

Normas da ARTESP/DERSA para rodovias concedidas

Normas do DER/SP e DNIT para pavimentação, sinalização e segurança viária

Normas Técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

Normas Ambientais do CONAMA, CETESB e órgãos reguladores

NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários espaços e equipamentos urbanos

NBR 14891/12 – Especificações para placas de sinalização

NBR 5101 – Iluminação Pública

NBR 6122 – Projeto e execução de fundações

NBR 14644 – Sinalização de obras e serviços em vias públicas

NBR 15071 – Cones para sinalização viária

NBR 15692 – Cilindros canalizadores de tráfego

NBR 16330 – Barreiras para sinalização

Normas do CONTRAN para sinalização viária

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	5
1. INTRODUÇÃO	8
1.1. APRESENTAÇÃO DO CONSÓRCIO	8
1.2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA BASITEC	16
1.2.1. PRINCIPAIS CLIENTES	16
1.2.2. TRABALHOS REALIZADOS	16
1.2.3. CADASTRO FOTOGRÁFICO	20
1.2.4. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	23
1.3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA LÍDER - TECPAV	24
2. CONHECIMENTO DO OBJETO - CO.....	36
2.1. ESCOPO DE CONTRATAÇÃO.....	36
2.1.1. ESCOPO GERAL DOS SERVIÇOS	36
2.1.2. ITENS FORA DO ESCOPO	37
2.1.3. MATRIZ DE ALOCAÇÃO DE RISCOS	37
2.2. LISTA DE DESVIOS	51
2.2.1. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO	51
2.2.2. CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO	51
2.2.3. FINALIDADE E APLICAÇÃO TÉCNICA	52
2.2.4. MATRIZ DE SOLUÇÕES	57
2.3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO POR TRECHO	58
2.3.1. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO	58
2.3.2. CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO	59
2.3.3. OBJETIVO E APLICABILIDADE	59
2.4. ANÁLISE DO ESCOPO TÉCNICO	76
2.4.1. CONHECIMENTO DO ANTEPROJETO	76
2.4.2. METODOLOGIA COM FOCO EM PRODUTIVIDADE.....	87
2.4.3. SERVIÇO PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS - DETALHAMENTO	88
2.4.4. TERRAPLENAGEM/GEOTECNIA/PAVIMENTAÇÃO	102
2.4.5. DRENAGENS PROFUNDAS E SUPERFICIAIS	134
2.4.6. OBRAS DE ARTE CORRENTES (OAC'S) E OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE'S)	152

2.4.7.	OBRAS COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO	164
2.4.8.	INTERFERÊNCIAS	178
3.	METODOLOGIA E PROGRAMA DE TRABALHO – MPT	182
3.1.	INTRODUÇÃO	182
3.1.1.	DEFINIÇÃO DO CAMINHO CRÍTICO E ESTRATÉGIA DE EXECUÇÃO 182	
3.2.	APRESENTAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS	183
3.2.1.	LAYOUT DOS CANTEIROS DE OBRAS, COM DIMENSIONAMENTO E ÁREAS DE EDIFICAÇÃO, ATENDENDO ÀS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA GOINFRA	183
3.3.	PLANO DE MOBILIZAÇÃO	197
3.3.1.	METODOLOGIA EXECUTIVA	198
3.3.2.	CRONOGRAMA (CANTEIRO, MÃO DE OBRA, EQUIPAMENTOS) ...	213
3.3.3.	PLANO PARA A CAPACITAÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA 216	
3.3.4.	PLANO DE EQUIPAMENTOS	219
3.4.	PLANEJAMENTO E CONTROLE	222
3.4.1.	ATENDIMENTO AOS PRAZOS	223
3.4.2.	APRESENTAÇÃO DA EAP (COM PELO MENOS TRÊS NÍVEIS DE DECOMPOSIÇÃO)	226
3.4.3.	QUALIDADE DO CRONOGRAMA (APRESENTAÇÃO DE CAMINHO CRÍTICO, INTERDEPENDÊNCIA DE ATIVIDADES)	229
3.4.4.	ORGANOGRAMA	232
3.4.5.	FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES DE ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA	236
3.5.	HISTOGRAMAS	238
3.5.1.	HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA DIRETA (MOD)	239
3.5.2.	HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA INDIRETA (MOI)	241
3.5.3.	HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS	244
3.5.4.	HISTOGRAMA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	247
3.5.5.	HISTOGRAMA DE MOVIMENTAÇÃO MENSAL	250
3.5.6.	RESUMO CONSOLIDADO — HISTOGRAMA DE OBRA	252
3.6.	PLANO DE GESTÃO DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	254

3.6.1.	ABRANGÊNCIA E ESTRUTURA TÉCNICA.....	254
3.6.2.	ATIVIDADES CRÍTICAS E SUPERVISÃO.....	254
3.6.3.	PLANO DE CONTINGÊNCIA.....	258
3.6.4.	SAÚDE.....	264
3.6.5.	DOCUMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO (PGR E PCMSO)	264
3.6.1.	ATENDIMENTO ÀS EXIGÊNCIAS DE MEIO AMBIENTE.....	543
3.6.2.	PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS.....	545
3.6.3.	DOCUMENTOS DE SEGURANÇA AMBIENTAL	547
3.7.	PLANO DE GESTÃO DA QUALIDADE	605
3.7.1.	ORGANOGRAMA DA EQUIPE DA QUALIDADE	629
3.7.2.	CERTIFICAÇÕES DA PROPONENTE (ISO, OSHAS, PRODFOR ETC.)	630
4.	QUALIFICAÇÃO DAS EQUIPES TÉCNICAS - QT.....	642
4.1.	QUADRO — MATRIZ DE ATENDIMENTO AOS CRITÉRIOS DE PONTUAÇÃO DO ITEM 9 (QT — 30,00 PONTOS)	643
4.2.	EQUIPE TÉCNICA.....	645
5.	RELAÇÃO DE PRODUTOS A SEREM ENTREGUES – RP	1066
5.1.	REFERÊNCIA E DESCRIÇÃO DE TODOS OS PRODUTOS CONSTANTES DO ATO CONVOCATÓRIO	1067
5.1.1.	RELAÇÃO DE PRODUTOS EM TÓPICOS NUMERADOS.....	1068
5.2.	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS E SUA FORMA DE MEDIÇÃO	1072
5.2.1.	FUNDAMENTAÇÃO DO ATENDIMENTO E DIRETRIZ DE APRIMORAMENTO.....	1072
5.2.2.	MATRIZ DE ADERÊNCIA AO ITEM 10.2 DOS CRITÉRIOS DE JULGAMENTO	1073
5.2.3.	MODELO DE ACOMPANHAMENTO DOS PROJETOS.....	1073
5.2.4.	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO FINANCEIRA POR ETAPA.....	1075
5.2.5.	CRONOGRAMA DE ENTREGAS PARCIAIS	1075
5.2.6.	FLUXO DE APROVAÇÃO E CONTROLE DE VERSÕES.....	1077
5.2.7.	RESPONSABILIDADES E REGISTROS DE ACOMPANHAMENTO ..	1078
5.2.8.	SÍNTESE CONCLUSIVA.....	1078
6.	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	1079

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO DO CONSÓRCIO

O Consórcio Rodovia Perolândia, constituído pela associação das empresas **TECPAV** Engenharia Ltda. (líder) e **BASITEC** Projetos e Construções Ltda., apresenta nesta Proposta Técnica a descrição institucional e operacional de suas consorciadas, as quais estarão integralmente à disposição da GOINFRA para a execução do objeto decorrente do Certame nº 067/2026.

Para fins de clareza e padronização, todas as referências realizadas ao longo deste documento aos nomes **TECPAV** ou **BASITEC** devem ser entendidas como menções diretas ao Consórcio Rodovia Perolândia, sem prejuízo do conteúdo apresentado. Ressalta-se, ainda, que a predominância da **TECPAV** na estrutura textual decorre exclusivamente de sua condição de empresa líder do Consórcio, conforme definido no instrumento de constituição.

O Consórcio Rodovia Perolândia reúne expertises complementares, capacidade técnica ampliada e experiência comprovada em obras rodoviárias, assegurando organização, robustez e eficiência no atendimento às exigências contratuais estabelecidas pela GOINFRA.

Na sequência, é reproduzido o Termo de Compromisso e Constituição de Consórcio.

**INSTRUMENTO PARTICULAR DE COMPROMISSO
DE CONSTITUIÇÃO DE CONSÓRCIO**

Por este instrumento, as partes:

TECPAV ENGENHARIA LTDA, com sede na Rua 23, nº 420, Setor Jardim goiás, Goiânia – Go, inscrita no CNPJ sob nº 22.782.061/0001 90, neste ato representada por seu Diretor Sr. **DANIEL JEAN LAPERCHE**, brasileiro, casado, Engenheiro Civil, portador da cédula de identidade nº 735.828 – 2ª via emitida pela DGPC-GO, em 20/12/1996, inscrito no CPF nº 167.189.251-87, residente e domiciliado nesta capital na Rua Corona, Qd. T-1, Lt. 2/3, S/N, Cond. Res. Cruzeiro do Sul Alphaville Flamboyant, Goiânia/GO, CEP nº 74.884-564 e/ou Sr. **JADIR MATSUY**, brasileiro, casado sob o regime de comunhão parcial de bens, engenheiro civil, portador da cédula de identidade nº 619006 2ª via DGPC/GO, inscrito no CPF sob o nº. 193.935.801-97, domiciliado na Rua 23, nº 396, Jardim Goiás, Goiânia/GO, CEP 74805-260, doravante designada individualmente por **TECPAV**;

BASITEC PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA, com sede a Rua 83, N.º 805, Setor Sul, CEP: 74.083-020, Na Cidade de Goiânia-GO, inscrita no CNPJ sob o nº 33.342.551/0001-92, neste ato representada por seu Diretor Sr. **ANTONIO ALBERTO BASILIO**, brasileiro, casado, Engenheiro Civil CREA: 31.482/D-SP, e inscrito no CPF nº 474.514.678-72, residente e domiciliado nesta cidade, doravante designada individualmente por **BASITEC**;

CONSIDERANDO:

Que a **GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** Contratação Integrada de Empresa (as) especializada (as) **CONTRATAÇÃO INTEGRADA PARA A ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E EXECUÇÃO DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA GO-341, TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465/ CÓRREGO DANTAS, COM EXTENSÃO DE 21 KM, NESTE ESTADO.** realizará licitação, na modalidade CONCORRÊNCIA, na forma ELETRÔNICA, nos termos da Lei Federal nº 14.133, de 01 de abril de 2021, do Decreto Estadual nº 10.359/2023, e outras normas aplicáveis e, ainda, conforme as condições estabelecidas neste Edital, exigências e demais condições e especificações expressas no Anteprojeto e seus anexos.

a Saber;

Rodovia: GO-341

Trecho: Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas

Extensão: 21,00 km

- ✓ que o Edital permite a participação de empresas individualmente ou reunidas em Consórcio devidamente constituído na forma da lei;
- ✓ que existirão maiores possibilidades para as promitentes se as mesmas somarem esforços e apresentarem uma proposta conjunta;
- ✓ que a **TECPAV / BASITEC**, participarão como licitantes no referido certame, referente a **CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA.**
- ✓ que o presente compromisso terá efeito única e exclusivamente com relação à CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA supramencionada;

RESOLVEM, celebrar o presente **INSTRUMENTO PARTICULAR DE COMPROMISSO DE CONSTITUIÇÃO DE CONSÓRCIO** para participação no processo licitatório da **CONCORRENCIA 067/2026**, processo: **202600005005557** que se regerá pelos seguintes termos e condições:

Cláusula 1ª. - DO OBJETO

1.1 As partes comprometem-se, caso sejam vencedoras do certame licitatório acima mencionado, a unir seus contingentes, recursos técnicos, econômicos e financeiros para a execução dos serviços objeto do referido certame, através do CONSÓRCIO a ser devidamente registrado antes do prazo fixado para a assinatura do Contrato com a GOINFRA.

1.2 O CONSÓRCIO será heterogêneo, onde a empresa líder TECPAV será responsável pela execução dos projetos e obras enquanto a empresa BASITEC terá responsabilidade Exclusivamente na execução dos Projetos, tendo a divisão em participação da seguinte forma:

- ✓ 98,46% (Noventa e oito vírgula quarenta e seis por cento) **PARA TECPAV**
- ✓ 1,54% (Um vírgula cinquenta e quatro por cento) **PARA BASITEC**

1.3 As CONSORCIADAS manterão, até a adjudicação do objeto da licitação, a composição societária aqui estipulada podendo ser alterado após a adjudicação em comum acordo entre as partes e com anuência da GOINFRA.

Cláusula 2ª. - DAS QUALIFICAÇÕES DO CONSÓRCIO

2.1 O CONSÓRCIO será estabelecido no mesmo endereço da empresa líder.

2.2 O futuro CONSÓRCIO não se constituirá em pessoa jurídica distinta da de seus membros e apenas para efeito de sua identificação, usará a designação **CONSÓRCIO RODOVIA PEROLÂNDIA**, sendo neste instrumento denominado, simplesmente CONSÓRCIO.

2.3 Ficará ajustado que o CONSÓRCIO deverá apresentar compromisso de que não se constituem nem se constituirão, para os fins do consórcio, em pessoa jurídica e de que o consórcio não adotará denominação própria diferente da de seus integrantes, e constituirá uma associação solidária e de responsabilidade definida, cujo objetivo é apresentar a proposta em questão e realizar os serviços a serem contratados, no caso dos mesmos lhe serem adjudicados.

2.4 Os consorciados firmam o compromisso de não alterar a constituição ou composição do consórcio, visando manter válidas as premissas que asseguram a sua habilitação, salvo quando expressamente autorizado pela da GOINFRA, condicionando ainda há comprovação de que a nova empresa do consórcio possui, no mínimo, os mesmos quantitativos para efeito de habilitação técnica e os mesmos valores para efeito de qualificação econômico-financeira apresentados pela empresa substituída para fins de habilitação do consórcio no presente processo licitatório.

Cláusula 3ª. DO PRAZO

3.1 Este TERMO DE COMPROMISSO DE CONSTITUIÇÃO DO CONSÓRCIO começa a vigor na data da sua assinatura e terá o prazo de duração necessário para o cumprimento de todas as etapas da LICITAÇÃO,

até a sua aceitação definitiva, caso as empresas compromissadas não sejam declaradas vencedoras na CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA mencionado, o presente compromisso dar-se-á por solvido, sem quaisquer formalidades, independentemente de notificação.

3.2 Caso as empresas sejam vencedoras da licitação em questão, o CONSÓRCIO terá seu prazo de existência limitado ao prazo de conclusão das obras, até sua aceitação definitiva.

3.3 O prazo acima será prorrogado caso haja prorrogação contratual com ou sem aditamento.

Cláusula 4ª. DA LIDERANÇA

4.1 À **TECPAV**, exercerá a liderança do **CONSÓRCIO**, cabendo-lhe a representação legal perante a **GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** em nome do **CONSÓRCIO**. Bem como, é a empresa responsável pelo Consórcio.

4.2 **Para a representação do CONSÓRCIO perante a GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** durante a fase de licitação, será nomeado, como representante legal do **CONSÓRCIO**, Sr. **DANIEL JEAN LAPERCHE**, brasileiro, casado, Engenheiro Civil, portador da cédula de identidade nº 735.828 – 2ª via emitida pela DGPC-GO, em 20/12/1996, inscrito no CPF nº 167.189.251-87, residente e domiciliado nesta capital na Rua Corona, Qd. T-1, Lt. 2/3, S/N, Cond. Res. Cruzeiro do Sul Alphaville Flamboyant, Goiânia/GO, CEP nº 74.884-564 e/ou Sr. **JADIR MATSUY**, brasileiro, casado sob o regime de comunhão parcial de bens, engenheiro civil, portador da cédula de identidade nº 619006 2ª via DGPC/GO, inscrito no CPF sob o nº. 193.935.801-97, domiciliado na Rua 23, nº 396, Jardim Goiás, Goiânia/GO, CEP 74805-260, todos aqui ora mencionados **INDIVIDUALMENTE** com poderes para representar o **CONSÓRCIO** em todo o procedimento licitatório, transigir, desistir, receber e dar quitação, firmar compromissos, assinar documentos e contratos, requerer, impugnar, assinar credenciamento e recursos, nomear procuradores, recorrer, enfim, praticar todos os atos para o bom e fiel cumprimento do mesmo, inclusive estão autorizados pelo Consórcio a serem os signatários da Documentação de Habilitação, Proposta Técnica e da Proposta de Preços deste certame, obedecidas as limitações fixadas no Edital a que se vincula.

4.3 As partes ora compromissadas assinarão, como anuentes, o eventual contrato decorrente da CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA mencionada, e serão solidariamente responsáveis por todas as obrigações do **CONSÓRCIO**.

4.4 A consorciada líder representará as **CONSORCIADAS** no decorrer do procedimento administrativo licitatório e coordenará a eventual prestação dos serviços, até o prazo final, observando as condições acertadas durante as reuniões mantidas entre as **CONSORCIADAS**, que deverão atender as condições estabelecidas pela **GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES**.

Cláusula 5ª. - DAS RESPONSABILIDADES

5.1 O **CONSÓRCIO** assumi inteira responsabilidade pela inexistência de fatos que possam impedir a sua habilitação na presente licitação e, ainda, pela autenticidade de todos os documentos que forem apresentados.

5.2 As partes assumirão, isolada e solidariamente, responsabilidade por todas as exigências pertinentes ao objeto da CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA mencionada e por todos os atos praticados sob **CONSÓRCIO** em relação à CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA mencionada, e ao eventual contrato dela decorrente, até a conclusão das obras.

5.2.1. As **PARTES** declaram irrestrita e irrevogável aceitação das condições do Edital da **CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA 067/2026 – PROCESSO nº 202600005005557**, promovida pela **GOINFRA**.

5.3 A **TECPAV** está autorizada a receber quaisquer correspondências ou instruções referentes às obras em nome do CONSÓRCIO.

5.4 Os consorciados se comprometem a apresentar, antes da assinatura do contrato decorrente desta licitação, o Instrumento de Constituição e o registro do Consórcio, aprovado por quem tenha competência em cada uma das empresas na junta Comercial bem como no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas, sob fundamento do art. 33, § 2º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, c/c art. 32, inciso II, alínea “b” da Lei nº 8.934, de 18 de novembro de 1994, c/c art. 7º, inciso I, alínea “a”, art. 32, inciso II, alínea “f”, e art. 34, inciso I, do Decreto nº 1.800, de 30 de janeiro de 1996, c/c IN DREI nº 19, de 5 de dezembro de 2013, c/c INRFB nº 1199, de 14 de outubro de 2011, c/c INRFB nº 1863, de 27 de dezembro de 2018.

5.5 O Contrato de consórcio deverá observar, além dos dispositivos legais e da cláusula de responsabilidade solidária, as cláusulas deste Edital.

5.6 O consórcio assume a inteira responsabilidade pela inexistência de fatos que possam impedir a sua habilitação na presente licitação e, ainda, pela autenticidade de todos os documentos que foram apresentados.

5.7 A responsabilidade dos integrantes do consórcio será solidária, tanto na fase de licitação como durante a execução do contrato.

Cláusula 6ª. DO APORTE FINANCEIRO E RECEBIMENTOS FUTUROS

6.1. Todo e qualquer faturamento junto a **GOINFRA**, será distribuído às CONSORCIADAS na proporção de suas respectivas participações no CONSÓRCIO, mantendo-se, ao término do eventual CONTRATO, as participações definidas na Cláusula Primeira do presente instrumento.

6.2. As CONSORCIADAS deverão fazer aporte financeiro em proporção a sua participação para pagamentos de eventuais despesas decorrentes do Contrato.

6.3. As definições detalhadas referentes às partes de Administração do Consórcio, Contabilidade e Financeiro serão discutidas pelas consorciadas caso seja vencedora da licitação na fase Contratual.

Cláusula 7ª. DO REGISTRO E APROVAÇÃO DO CONSÓRCIO

7.1. Na hipótese de classificação das compromissadas no certame em questão, as partes assumem o compromisso de constituir e arquivar legalmente o Instrumento de Constituição do CONSÓRCIO nos órgãos competentes, inclusive atendendo o que determina o Edital e a legislação vigente.

7.2. As partes podem abdicar da constituição do consórcio nos seguintes casos:

- a) comum acordo;
- b) motivo de força maior que as impeçam de formalizar a referida constituição;
- c) descumprimento do presente acordo por uma das partes.

7.3. Obrigatoriamente constará do ato de Constituição do Consórcio, cláusula vedando a utilização de quaisquer valores adiantados, utilizados ou aplicados a título de custeio, pagamento de dívidas, custos ou despesas inerentes às outras atividades de cada uma das Consorciadas que compõem o Consórcio, sejam elas

pretéritas, presentes ou futuras, ou ainda no caso de aportes ou adiantamentos, não sendo passível de integrar diretamente a conta de créditos ou débitos caso seja intentada ação de recuperação judicial, extrajudicial ou falência.

7.3.1. No caso de propositura de ação de falência, recuperação extrajudicial ou judicial, na forma supracitada, de qualquer uma das Consorciadas que compõem o Consórcio, eventuais valores não poderão ser objeto de apropriação direta por parte da eventual recuperanda ou semelhante, devendo ocorrer a realização de balanço especial de especificação com apuração dos haveres e deveres de momento para com as obrigações do consórcio e com o objeto do contrato administrativo de prestação de serviços.

7.3.2. Fica facultado à Consorciada remanescente, o direito em optar por liquidar a cota da consorciada recuperanda, realizando seus haveres e deveres, inclusive futuros como resultado antecipado do encerramento das atividades do consórcio, às suas expensas ou mediante a substituição da Consorciada omissa em termos de aportes ou em status de recuperanda ou em processo de falência.

7.3.3. Todas as chamadas de aportes de capital ou custeio em favor do consórcio, estarão regidas pela presente cláusula e demais compromissos contidos no instrumento de constituição.

7.3.4 Na hipótese de classificação das compromissadas no certame em questão, as partes assumem o compromisso de constituir e arquivar legalmente o instrumento de constituição do CONSÓRCIO no órgão competente do local da sua sede e a publicar a respectiva certidão de arquivamento, por ocasião da eventual assinatura do contrato decorrente do certame, bem como o registro no CREA/GO - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Goiás, nos termos e condições estabelecidas por este compromisso e pelo Edital.

7.3.5 As partes se comprometem a apresentar, antes da assinatura do eventual contrato decorrente do CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA em questão, o instrumento de constituição de CONSÓRCIO devidamente aprovado pelo órgão da sociedade de cada parte competente para autorizar a alienação dos bens do ativo permanente.

Cláusula 8ª. DA IMUTABILIDADE E DO CARÁTER IRREVOGÁVEL E IRRETRATÁVEL

8.1. O presente compromisso é pactuado com as cláusulas da mais absoluta irretratabilidade e irrevogabilidade.

8.2. A partes poderão proceder modificação ou alteração no Termo de Intenção de Compromisso de Constituição do CONSÓRCIO, se em comum acordo decidirem pela mudança, e com a concordância expressa do **GOINFRA** até o cumprimento do objeto em questão, mediante termo de recebimento e observado o prazo de duração do CONSÓRCIO.

Cláusula 9ª. COMPROMISSO ANTICORRUPÇÃO

9.1 AS CONSORCIADAS, a partir da data de assinatura deste instrumento, declaram expressamente e garantem que:

- a) Adotarão os mais altos padrões éticos de conduta na condução dos negócios relacionados ao objeto deste instrumento, em conformidade com as normas internacionais e a legislação brasileira aplicáveis ao tema, incluindo, mas não se limitando à Lei 12.846/13;
- b) Comprometem-se por si, seus empregados, gestores, diretores, representantes legais, prepostos e subcontratados a não pagar, prometer ou autorizar o pagamento de nenhum valor ou oferecer qualquer tipo de vantagem, direta ou indiretamente, a qualquer Funcionário Público, com o objetivo de influenciá-lo inapropriadamente ou recompensá-lo de alguma forma pela obtenção de algum benefício indevido ou favorecimento. Para fins deste instrumento, “Funcionário Público” significa qualquer agente, representante, funcionário ou parente (até segundo grau) de funcionário que ocupe algum cargo ou trabalhe para qualquer esfera da administração pública direta ou indireta no Brasil ou em outro país (“Governo”), agência, departamento ou qualquer entidade que pertença ou seja controlada pelo Governo, organização pública internacional ou partido político, bem como qualquer candidato a mandatos políticos no Brasil ou em outro país;
- c) Quaisquer empresas afiliadas ou relacionadas a elas estão em situação regular em todas as jurisdições onde estão constituídas, fazem negócios e/ou tentam obter negócios, conforme exigido pela lei aplicável. As CONSORCIADAS, tampouco qualquer de seus proprietários, sócios, conselheiros, diretores, empregados ou agentes foram condenados ou considerados culpados por crimes que envolvam fraude ou corrupção, tampouco relacionadas por qualquer órgão governamental como impedidos, suspensos, propostos para serem suspensos ou impedidos, ou de outro modo declarados inelegíveis para licitações e/ou programas de compras governamentais;
- d) Qualquer diretor, sócio, conselheiro, acionista, funcionário, representante ou agente não fornece, não oferece ou promete não fornecer, ou irá, durante o presente relacionamento, fornecer ou prometer fornecer quaisquer empréstimos, presentes, doações, pagamentos ou outra coisa de valor (inclusive, entre outros, contratos, entretenimento, emprego, hospitalidades e patrocínios) direta ou indiretamente para funcionários da GOINFRA;
- e) A GOINFRA poderá, durante a vigência do futuro contrato, auditar “in loco” o seu programa de integridade, quando aplicável.

Cláusula 10ª. – DA ADMINISTRAÇÃO

10.1 O Consórcio será administrado por um Conselho Diretor e por um Comitê Executivo.

10.2 - O Conselho Diretor, como órgão de funções deliberativas, sem poderes de representação, será constituído por um representante de cada uma das CONSORCIADAS, cada um com direito a um voto, competindo ao Conselho estabelecer as políticas e diretrizes para execução dos OBRAS.

10.3 - A estruturação do Comitê Executivo, que será composto pela totalidade dos membros da Equipe de Gerência, será definida por ocasião da formalização de eventual Contrato Constitutivo de Consórcio, sendo garantida a cada consorciada a representatividade neste órgão.

10.4 - O Conselho Diretor e o Comitê Executivo deliberarão por unanimidade.

10.5 - Independentemente da contabilidade e escrituração próprias de cada CONSORCIADA, haverá uma contabilidade e escrituração própria do CONSÓRCIO.

Cláusula 11ª. - DA RESOLUÇÃO

11.1 No caso de revogação ou anulação da referida Licitação, ou caso o contrato para a realização das Obras em questão não seja celebrado por qualquer motivo, ou ainda o caso previsto no item 3.1 do presente, este instrumento particular de compromisso não mais produzirá qualquer feito, ficando automaticamente resolvido, sem quaisquer obrigações para as partes.

11.2 Caso o CONSÓRCIO se logre vencedor e venha a ser contratado, ele somente se extinguirá findo o cumprimento integral de todas as obrigações contratuais.

Cláusula 12ª. DO FATURAMENTO E COBRANÇA

12.1 - Caberá ao CONSÓRCIO o encaminhamento dos documentos de faturamento e cobrança, bem como o recebimento de valores junto ao **GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES**.

12.2 - Todo e qualquer faturamento junto ao **GOINFRA - AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** será distribuído às CONSORCIADAS na proporção de suas respectivas participações no CONSÓRCIO, mantendo-se, ao término do eventual CONTRATO, as participações definidas na Cláusula Primeira do presente instrumento.

Cláusula 13ª. - DO FORO

13.1 Fica eleito o foro de Goiânia-GO, para dirimir eventuais dúvidas decorrentes da interposição do presente instrumento.

E por estarem assim, justas e contratadas, as partes assinam o presente em 3 (três) vias de igual teor, prometendo cumpri-lo por si e seus sucessores.

Goiânia 22 de Junho de 2026.

ANTONIO ALBERTO
BASILIO:474514678
72

Assinado de forma digital por
ANTONIO ALBERTO
BASILIO:47451467872
Dados: 2026.06.24 09:08:43 -03'00'

BASITEC PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

Antônio Alberto Basílio
Diretor

DANIEL
JEAN
LAPERCHÉ:
16718925187

Assinado digitalmente por DANIEL JEAN
LAPERCHÉ: 16718925187
DN: cn=BIL, o=TECPAV, ou=AC SOLUTI
Múltipla vti (2), ou=Brasileira
Eletrônica, ou=Certificado Digital
DN: Certificado PF A3, cn=DANIEL JEAN
LAPERCHÉ: 16718925187
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: na hierarquia de assinatura
P1#1
Data: 2026.07.01 16:33:33
Fórmula: 2026.07.01 16:33:33

TECPAV ENGENHARIA LTDA

Daniel Jean Laperche
Diretor

Testemunhas:

Nome: D ARTAGNAN
CPF nº MEIRELES BARBOSA
LTDA:60669233000
103

Assinado de forma digital por
D ARTAGNAN MEIRELES
BARBOSA
LTDA:60669233000103
Dados: 2026.07.14 15:54:19
-03'00'

Nome: gov.br
CPF nº

Documento assinado digitalmente
MARCOS DE OLIVEIRA MESQUITA
Data: 14/07/2026 16:37:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

1.2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA BASITEC

Em 18 de agosto de 1989 foi criada a empresa **BASITEC** Projetos e Construções Ltda. com o objetivo de prestar serviços de consultoria nas áreas de planejamento urbano e de transportes, projetos executivos de engenharia rodoviária e urbana, supervisão e gerenciamento de obras de engenharia, sistemas de drenagem pluvial e outros serviços correlatos.

Durante a existência da empresa foram projetados, na área rodoviária, cerca de 2.100 km de rodovias de pista simples, 400 km de duplicação de rodovias existentes, 420 km de rodovias de pista dupla e mais de 1.250 km de vias urbanas. Além do projeto de implantação de novas rodovias e vias urbanas, a empresa também tem em seu currículo a elaboração de projetos de restauração de 54 km de rodovias e a supervisão de 50 km de obras de implantação rodoviária.

Projetos de infraestrutura de loteamentos, residenciais e comerciais, e de drenagem urbana também são as especialidades da empresa.

A empresa conta com uma equipe multidisciplinar de técnicos permanentes e eventuais, graduados e pós-graduados (mestres e doutores) em engenharia civil, que a capacita a executar todos os serviços correlatos na área da engenharia de transportes.

1.2.1. PRINCIPAIS CLIENTES

A empresa conta no seu quadro de clientes entidades públicas e privada, conforme apresentado a seguir.

- Construtora Triunfo CONCEBRA
- AGETOP
- DNIT
- Prefeitura Municipal de Goiânia
- Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia
- Prefeitura Municipal de Catalão
- Constran
- Prefeitura Municipal de Senador Canedo
- Âncora Engenharia
- Odebrecht
- Inovar Empreendimentos
- Tropical Imóveis

1.2.2. TRABALHOS REALIZADOS

A seguir são apresentados os principais projetos elaborados ou em elaboração pela empresa:

1.2.2.1. Projeto Executivo de Engenharia do Desvio da Rodovia BR-153

Cliente: Construtora Triunfo / CONCEBRA

- Extensão: 42,00 Km em pista dupla
- Características: O trabalho consiste no projeto do Desvio da Rodovia BR-153 que fará parte do Anel Viário de Goiânia. Estão em projeto uma via em pista dupla, treze passagens em desnível e 12 pontes.

1.2.2.2. Projeto Executivo de Engenharia para o Aeroporto de Aparecida de Goiânia

- Cliente: Construtora Innovar
- Características: O trabalho consiste no projeto de terraplenagem, pavimentação e drenagem das pistas de pouso, de taxi aéreo e de serviço do futuro Aeroporto de Aparecida de Goiânia.

1.2.2.3. Projeto Executivo de Engenharia para Aumento de Capacidade da Rodovia BR-153

- Cliente: Construtora Triunfo / CONCEBRA
 - Extensão: 49,00 Km
 - Obras de Arte Correntes: 9 viadutos
- Características: O trabalho consiste no projeto de implantação de 3ª faixa nas pistas da BR-153/060 no trecho compreendido entre Goiânia e Anápolis. Também foram projetadas variantes na rodovia e 4 Interseções em Desnível.

1.2.2.4. Projeto Executivo de Engenharia para Implantação da Avenida Leste-Oeste, em Goiânia

- Cliente: Conselho de Desenvolvimento Econômico, Sustentável e Estratégico de Goiânia – CODESE
 - Extensão: 9,00 Km em pista dupla
 - Obras de Arte Especiais: 4 viadutos
- Características: O trabalho consiste no projeto de implantação do tramo leste da Avenida Leste-Oeste, no trecho entre a Praça do Trabalhador e a rodovia GO-403.

1.2.2.5. Projeto Executivo de Engenharia para Aumento de Capacidade da Rodovia BR-116/BA

- Cliente: DNIT
 - Extensão: 42,00 Km
 - Obras de Arte Especiais: 7 viadutos e 2 pontes

- Características: O trabalho consiste no projeto de implantação de Duplicação da Rodovia BR-116 no trecho compreendido entre Feira de Santana e Santa Bárbara, no estado da Bahia. O projeto conta com 3 interseções em desnível e 21 km de vias marginais.

1.2.2.6. Projeto Executivo de Engenharia do Anel Viário da Cidade de Catalão

- Cliente: Prefeitura Municipal de Catalão
 - Extensão: 9,40 Km
 - Obras de Arte Correntes: 3 bueiros celulares

1.2.2.7. Projeto Executivo de Engenharia do BRT Norte-Sul

- Cliente: Prefeitura Municipal de Goiânia
 - Extensão: 21,00 Km
 - Obras de Arte Especiais: 7 viadutos
- Características: O trabalho consiste no projeto de um corredor exclusivo para ônibus em pavimento de concreto. Estão em projeto três passagens em desnível, 6 terminais de ônibus e 26 estações de embarque e desembarque, além de projeto de galerias de águas pluviais e revitalização urbanística da região.

1.2.2.8. Projeto Executivo de Engenharia do Novo Acesso ao Aeroporto de Goiânia

- Cliente: Construtora Triunfo / CONCEBRA
 - Extensão: 4,00 Km
 - Obras de Arte Especiais: 2 viadutos
- Características: O trabalho consiste no projeto de uma interseção em desnível para acesso ao Aeroporto de Goiânia.

1.2.2.9. Projeto Executivo de Engenharia de Interseção em Desnível nas rodovias GO-070, GO-060 e GO-080 e implantação de vias marginais

- Cliente: AGETOP
 - Extensão: 9,00 Km
 - Obras-de-Arte Especiais: 06 viadutos

1.2.2.10. Projeto Executivo de Engenharia de Pavimentação da rodovia GO-239, no trecho compreendido entre a rodovia GO-164 e o distrito de Bandeirantes

- Cliente: AGETOP
 - Extensão: 65,00 Km
 - Obras-de-Arte Especiais: 08 bueiros celulares

1.2.2.11. Projeto Executivo de Engenharia de Pavimentação da rodovia GO-244, no trecho compreendido entre cidade de Porangatu e a rodovia GO-142

- Cliente: AGETOP
 - Extensão: 29,00 Km

1.2.2.12. Projeto Executivo de Engenharia de Pavimentação da rodovia GO-435, no trecho compreendido entre a rodovia BR-251 e a cidade de Padre Bernardo

- Cliente: AGETOP
 - Extensão: 58,00 Km
 - Obras-de-Arte Especiais: 11 bueiros celulares

1.2.2.13. Projetos Executivos de Engenharia de Desvios e Adequações em Rodovias para Implantação da Ferrovia Norte Sul

- Cliente: Constran
 - Características: O trabalho consistiu no projeto de três adequações viárias para implantação da ferrovia Norte-Sul, nas rodovias BR-364, GO-164 e GO-206.

1.2.2.14. Projetos Executivos de Engenharia de Eixos Estruturantes em Aparecida de Goiânia

- Cliente: Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia
- Características: O trabalho consistiu no projeto de três eixos estruturantes no município de Aparecida de Goiânia, totalizando cerca de 18 km de vias em pista dupla, quatro pontes de concreto, galerias de águas pluviais e ciclovias, entre outros serviços.

1.2.2.15. Projeto Executivo de Engenharia da Via Parque Norte

- Cliente: AGETOP
- Características: O trabalho consistiu no projeto de uma via em pista dupla ligando a rodovia BR-153/060 (saída para Brasília) até a rodovia GO-406 (saída para Nova Veneza) e uma ciclovia, numa extensão de cerca de 13 km. Foram projetados 2 viadutos e 2 pontes, galerias de águas pluviais e bueiros celulares.

1.2.3. CADASTRO FOTOGRÁFICO



Figura 1 – BRT Norte-Sul em Goiânia – Extensão 21 km



Figura 2 – Duplicação da Rodovia GO-040



Figura 3 – Viaduto Interseção da Rodovia GO-070 com Perimetral Norte



Figura 4 – Viaduto Interseção da Avenida Castelo Branco com Rodovia GO-060



Figura 5—Anel Viário de Goiânia, trecho Contorno Sudoeste - Extensão: 29 km



Figura 6—Duplicação rodovia GO-070 e implantação de vias marginais - Extensão: 8 km



Figura 7—Viadutos nas avenidas Bernardo Sayão e Independência em Goiânia

1.2.4. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Neste item estão relacionados os equipamentos de escritório, de laboratório e de topografia que serão utilizados para o desenvolvimento para elaboração do projeto.

1.2.4.1. Estrutura da Empresa

A empresa BASITEC Projetos e Construções Ltda está situada à avenida 83, nº 805, Setor Sul, Goiânia-GO. Os contatos podem ser feitos pelo telefone (62) 3218-2811 ou e-mail: basitec@basitec.com.br.

A sede da empresa conta com a seguinte infraestrutura:

- Sala de diretoria;
- Sala de acervo técnico;
- Sala de recepção;
- Sala para equipe técnica;
- Área de circulação interna;
- Sala de vídeo;
- Área do coffee break;
- Cozinha;
- 02 banheiros (masculino e feminino);
- 10 estações de trabalho com computador e telefone;
- Central telefônica (telefone e fax);
- Conexão ADSL2+ à Internet.

A planta na sequência apresenta o espaço físico da empresa:



Figura 8 – Planta Baixa da sede da BASITEC em Goiânia

1.3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA LÍDER - TECPAV

A **TECPAV** Engenharia Ltda. é uma empresa brasileira com mais de 30 anos de história na construção civil, atuando com excelência na execução de obras de infraestrutura em múltiplos segmentos. Sua trajetória é resultado da união de três tradicionais construtoras – GAE, Goiás Construtora e Sobrado, cuja experiência combinada ultrapassa meio século de contribuição técnica ao desenvolvimento nacional.

Ao longo de sua história, a **TECPAV** consolidou uma posição de destaque por meio da realização de projetos de grande porte e alta complexidade, executados para clientes públicos e privados, incluindo DNIT, GOINFRA, prefeituras municipais, companhias estaduais de saneamento e grupos empresariais do setor logístico, agrícola e urbano.

Sua estrutura organizacional é composta por sede administrativa, sede de engenharia localizada em Goiânia/GO, centro técnico de planejamento, laboratório de solos, pátio de máquinas e uma frota moderna de equipamentos próprios, o que garante independência operacional e capacidade de mobilização simultânea em múltiplas frentes. Com presença consolidada nos estados de Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins, Mato Grosso e Distrito Federal, a **TECPAV** atua como parceira estratégica em soluções completas de infraestrutura.



Figura 9 - Sede administrativa da empresa **TECPAV**



Figura 10 – Sede administrativa / departamento de projetos e planejamento estratégico da **TECPAV** Engenharia



Figura 11 – Aquisição de Equipamentos para as Obras - Fonte: O Autor.

Capacidade Técnica e Diferenciais Competitivos

A **TECPAV** oferece domínio técnico, expertise executiva e gestão orientada por desempenho, apoiada por:

- Sistemas integrados ERP e ferramentas como o COMPOR 90 (versão 2024);
- Corpo técnico multidisciplinar com engenheiros, planejadores, administradores, TI, jurídico e orçamentistas;
- Gestão baseada em indicadores de produtividade, segurança e conformidade normativa;
- Políticas formais de governança, integridade, anticorrupção, equidade e responsabilidade socioambiental;
- Foco contínuo em capacitação profissional, inovação em métodos construtivos e qualidade dos serviços prestados.

Experiência Comprovada

A **TECPAV** Engenharia se destaca por seus **volumes expressivos de obras executadas**, como:

- Mais de 3.300 km de rodovias implantadas ou reconstruídas;
- Mais de 20 milhões de m² em pavimentação asfáltica (CBUQ);
- Mais de 10 milhões de m² em tratamento superficial duplo (TSD);
- Mais de 11 milhões de m² em microrevestimento asfáltico;
- Mais de 2,4 milhões de metros de rede coletora de esgoto;
- 3 milhões de m³ de maciços de barragens de terra.

Esses números representam décadas de excelência em obras públicas e privadas, com aplicação das melhores técnicas executivas, qualidade de materiais, modernização constante do parque de máquinas e cumprimento rigoroso de prazos contratuais.

Obras de Destaque

Rodovias

- BR-158/GO – Implantação de 122,90 km (DNIT/GO);
- BR-242/TO – Implantação de 33 km (DNIT/TO);
- GO-020 – Duplicação entre Goiânia e Bela Vista (GOINFRA);
- GO-180 – Implantação de 37.63 km (GOINFRA):
- Restauração da BR-230 e BR-080 com destaque em revistas técnicas nacionais.

Ferrovia Norte-Sul

- 139,50 km implantados para a Valec Engenharia, com execução de plataformas, drenagem, obras de arte correntes, caminhos de serviço e dispositivos auxiliares;
- Conclusão de 292 km para a Rumo Malha Central S.A., entre Ouro Verde (GO) e Santa Helena de Goiás (GO), com escopo incluindo túneis, contenções, bueiros, revestimento vegetal e infraestrutura de apoio.



Figura 12: Obra de Conclusão da Ferrovia Norte/Sul trecho entre Santa Helena a Goianira - Fonte: O Autor.



Figura 13: Obra de Conclusão da Ferrovia Norte/Sul trecho entre Santa Helena a Goianira - Fonte: O Autor.

Outros Segmentos

- Projeto Macambira Anicuns (Goiânia/GO);
- Estações de Tratamento de Esgoto (ex: Águas Lindas de Goiás/GO);
- Barragem do Ribeirão João Leite (Goiânia/GO);
- Viaduto da Av. 88 com a Marginal Botafogo (Goiânia/GO);

Obras de destaque em andamento

A **TECPAV** Engenharia reafirma sua competência técnica e capacidade executiva por meio de importantes projetos em curso, que refletem o compromisso da empresa com a excelência em infraestrutura e desenvolvimento regional. As obras em andamento contemplam diferentes frentes e segmentos, incluindo rodovias e terminais logísticos, evidenciando a versatilidade e solidez da atuação da **TECPAV** em parceria com entes públicos e privados.

Entre os principais contratos em execução, destacam-se:

- Implantação da GO-154 – Novo Planalto/GO
- Implantação da GO-050 – Chapadão do Céu/GO
- Obras do consórcio BR-080-II – Luiz Alves/GO
- Implantação do Terminal Ferroviário COMIGO – Palmeiras de Goiás/GO

Cada uma dessas frentes representa um marco relevante para a infraestrutura nacional e reforça o protagonismo da **TECPAV** na construção de soluções duradouras e eficientes para a mobilidade e logística do país.



Figura 14 - Pêra Ferroviária - FNS - Fonte: O Autor.



Figura 15 - Pêra Ferroviária - FNS - Fonte: O Autor



Figura 16 - Luiz Alves BR-080 II - Fonte: O Autor.



Figura 17 - Luiz Alves BR-080 II - Fonte: O Autor.



Figura 18 - GO-154 Novo Planalto - Fonte: O Autor.



Figura 19 - GO-154 Novo Planalto - Fonte: O Autor.



Figura 20 - GO-154 Novo Planalto - Fonte: O Autor.



Figura 21 - GO-050 Chapadão – Fonte: O Autor.



Figura 22 - GO-050 Chapadão – Fonte: O Autor.

Governança e Cultura Organizacional

A **TECPAV** adota uma gestão fundamentada em integridade, equidade e responsabilidade. Possui políticas formais como Código de Conduta, Política Anticorrupção, Programa de Integridade e ações voltadas à valorização de pessoas e responsabilidade socioambiental. Seu modelo de governança garante segurança do trabalho, qualificação contínua dos colaboradores e diversidade no ambiente corporativo.

Destaque em Publicação Técnica – Obras Rodoviárias em Goiás

A **TECPAV** Engenharia foi destaque na publicação técnica setorial do setor de infraestrutura nacional, figurando como matéria de capa e nas páginas 12 a 15 da revista **SINICON**, com ênfase na execução de obras rodoviárias estratégicas no Estado de Goiás.

O conteúdo destaca a atuação da empresa, em consórcio com Sobrado, GAE e Goiás Construtora, na implantação de mais de 130 quilômetros de rodovias pavimentadas, além de quatro pontes e um viaduto, com valor total superior a R\$ 230 milhões.

Trechos citados na publicação:

- BR-080/GO: 70 km entre Nova Iguaçu e Rio Gregório (DNIT);
- BR-080/GO: 27,86 km entre o Córrego Cajá e São Miguel do Araguaia (DNIT);
- GO-154: 36,83 km entre Cruzeiro e Novo Planalto (GOINFRA).

As obras incluem também a execução de nova ponte sobre o Rio Pintado, estruturas de concreto armado, terraplenagem, drenagem profunda, rótulas alargadas, acessos logísticos e soluções de escoamento da produção agrícola.

As imagens a seguir da revista ilustram a atuação da **TECPAV** na conexão logística entre Goiás, o Mato Grosso e o Centro-Oeste, beneficiando diretamente mais de 87 mil pessoas em 6 municípios.

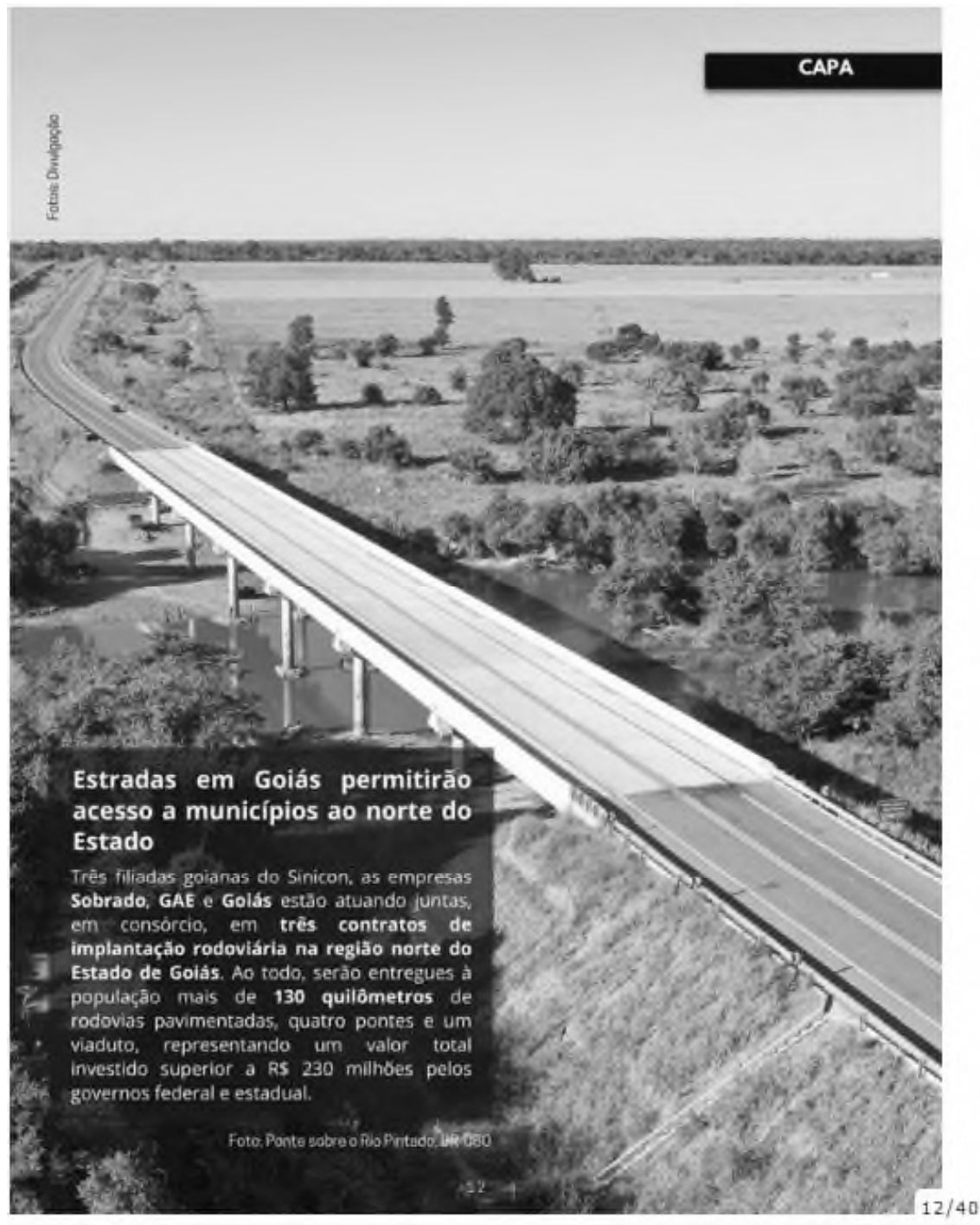


Figura 23 - Revista SINICON - Fonte: O Autor.

CAPA

O conjunto de obras se iniciou em meados de 2021, com a implantação do primeiro trecho da BR-080 e deve ser concluído em 2025, com a finalização do segundo trecho da BR-080. Em ambos os trechos federais, a empresa Basitec integra o consórcio contratado pelo DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), atuando como responsável pelos projetos executivos. Nesse meio tempo, em 2024 iniciou-se a implantação da GO-154, que possui conclusão prevista para o fim deste ano.

Esse conjunto de projetos, executados pelas empresas goianas, traz dignidade à região e melhora as condições de acesso à população, bem como o escoamento da produção local. Serão beneficiadas diretamente mais de 87 mil pessoas, que habitam os 6 municípios por onde passam as rodovias.

As obras - A BR-080, que inicia em Brasília, e que passa por Goiás, tem como objetivo fazer



Execução da nova ponte sobre o Rio Pintado, na BR-080, ao lado da antiga ponte de madeira que atendia a região

a conexão entre a capital do país e estado de Mato Grosso. A ponte sobre o Rio Pintado, localizada no km 336 da rodovia, entre os municípios de Uruaçu e São Miguel do Araguaia, futuramente terá papel fundamental na logística da região uma vez que vai oportunizar a ligação entre a BR-

153/GO e a BR-158/MT. A nova ponte substitui a antiga transposição, que antes era de madeira. O complexo inteiro, incluindo a ponte e os encabeçamentos, conta com aproximadamente 2,6 quilômetros de extensão.



FOTOS: DIVULGAÇÃO

CAPA

Trevo entre a BR-080 e a GO-164, em São Miguel do Araguaia/GO

O complexo viário, localizado no km 363, na entrada do perímetro urbano da cidade de São Miguel do Araguaia, foi construído para atender ao cruzamento entre as rodovias GO-164 e a BR-080/GO. Para que o tráfego no local tenha mais fluidez, foram construídos oito quilômetros de pista, que conta com uma rótula alongada na GO-164, com alças de acesso e saída para a BR-080/GO.

Os trechos em implantação da BR-080 reforçam o desenvolvimento do ecoturismo da região, impulsionam o escoamento de grãos que são produzidos no Estado de Goiás e também permitem o acesso logístico dos produtores mato-grossenses à Ferrovia Norte-Sul, que é a principal via de escoamento do Centro-Oeste para os terminais portuários do país.



Implantação da GO-154:
maiorias do escoamento da produção agrícola

14/40

Figura 25 - Revista SINICON - Fonte: O Autor.

2. CONHECIMENTO DO OBJETO - CO

2.1. ESCOPO DE CONTRATAÇÃO

2.1.1. ESCOPO GERAL DOS SERVIÇOS

A presente contratação integrada contempla os serviços de elaboração de projetos e execução das obras de Implantação e Pavimentação da Rodovia GO-341 trecho: Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas, com extensão de 21,00 km, neste Estado. Os serviços abrangem:

- Elaboração e aprovação de Projeto Executivo de Engenharia Rodoviária para implantação e pavimentação da via em tela;
- Mobilização de pessoal, equipamentos, construção do canteiro de obras e serviços preliminares;
- Desmatamento, destocamento, limpeza e preparação da faixa de domínio, conforme diretrizes ambientais;
- Terraplenagem, incluindo cortes, aterros e tratamento de material de empréstimo e bota-fora;
- Implantação de sistemas de drenagem superficial e profunda, com instalação de bueiros e caixas de captação;
- Pavimentação da plataforma, incluindo execução de sub-base em cascalho estabilizado granulometricamente sem mistura, base em brita graduada simples e revestimento asfáltico em CBUQ;
- Execução de sinalização horizontal e vertical;
- Execução de obras complementares, como regularização de taludes, enleiramento e proteção contra erosão;
- Cercamento da faixa de domínio com mourões, arame liso e colchetes provisórios conforme padrão GOINFRA;

Este escopo será executado a partir dos anteprojetos fornecidos pela Contratante, detalhados por intermédio de elaboração de Projeto Executivo, respeitando as especificações técnicas, premissas contratuais e condicionantes ambientais estabelecidas, e contará com o controle rigoroso de qualidade e segurança exigido pela GOINFRA.

2.1.2. ITENS FORA DO ESCOPO

Em conformidade com o Termo de Referência e a Planilha de Quantidades e Preços, consideram-se fora do escopo contratual os seguintes itens:

- Fornecimento de áreas externas à faixa previamente licenciada para implantação de canteiros e áreas de apoio, salvo por iniciativa da Contratada;
- Obtenção de licenciamento ambiental de novos pontos de captação de água além dos já outorgados pela GOINFRA;
- Aquisição, licenciamento e ensaio de jazidas não previstas em projeto, incluindo eventuais áreas de ADME e ADMP não mapeadas;
- Desapropriações ou tratativas fundiárias com proprietários lindeiros;
- Execução de qualquer tipo de obra civil ou infraestrutura não listada na EAP ou fora da faixa de domínio liberada;
- Ações de compensação ambiental direta, cuja responsabilidade permanece com a GOINFRA, conforme previsto no PBA.

Quaisquer atividades não previstas no Quadro de Quantidades e Preços, ou que demandem alterações contratuais futuras, serão tratadas mediante formalização específica, conforme diretrizes da contratante.

2.1.3. MATRIZ DE ALOCAÇÃO DE RISCOS

A seguir, apresentamos a Matriz de Alocação de Riscos, reproduzida a partir dos documentos anexos ao Edital de concorrência e diretrizes definidos no Termo de Referência da GOINFRA e demais documentos do processo licitatório.

MATRIZ DE ALOCAÇÃO DE RISCOS - CONTRATAÇÕES INTEGRADAS					
GRUPO	CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO		ALOCACÃO DE RISCOS		AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	RISCO	CONSEQUÊNCIAS	PÚBLICO GONFRA	PRIVADO CONTRATADA	
1	Incompatibilidade do orçamento estimativo com os preços de mercado, apesar da adequada caracterização técnica no anteprojeto.	* Restrição da competitividade na licitação deserta, diante da incapacidade do mercado de precificar adequadamente os riscos transferidos.	•		* A GONFRA deve assegurar que o orçamento esteja coerente com o nível de maturidade do anteprojeto, evitando estimativas baseadas em premissas excessivamente genéricas. * A GONFRA deve reaguar e explicitar as principais incertezas técnicas, permitindo que o mercado as compreenda e precifique adequadamente. * A GONFRA deve avaliar se a transferência de riscos ao contratado está compatível com o grau de definição do objeto, conforme a Lei nº 14.133/2021. * A GONFRA deve exigir que a empresa ateste, por meio de visita ao local da obra, que o argumento e as premissas do anteprojeto são compatíveis com a realidade de execução. * A GONFRA deve refletir que, ao não mitigar o efeito, o licitante aceita integralmente a alocação do risco de totação como parte da natureza empreitada.
		* Ampliação da probabilidade de pleitos decorrentes de propostas insuficientes para a plena execução contratual.	[•]	•	
		* Perda da referência econômica para análise de zbilho e do equilíbrio econômico-financeiro, negligenciando a gestão contratual.	•		
2	Formulação de proposta inadequada para o risco, com ausência de caracterização adequada dos riscos, inadequação de custos, produtividade, condições de execução, dentre outras.	* Paralisação no prazo na execução contratual, comprometendo o atendimento da necessidade pública.	[•]	•	* A GONFRA deve instaurar diligência formal para que o licitante comprove a exequibilidade da proposta mediante documentação técnica e econômica. * Caso não comprovada a viabilidade da proposta vencedora, a GONFRA deve promover a desclassificação da proposta, caso não haja proposta substituta. * Durante a execução, o fiscal técnico avaliar tecnicamente eventual pleito, registrando aqueles que decorram exclusivamente de erro na formulação da proposta. * Em situações de inadimplimento, a GONFRA deve adotar as medidas contratuais cabíveis, inclusive sanções e eventual rescisão, resguardando a continuidade do objeto por meio de nova contratação ou seleção administrativa adequada.
		* Emissão de risco de pleitos decorrentes de propostas insuficientes para a plena execução contratual.	[•]	•	
		* Execução deficiente do objeto, com redução da qualidade, descumprimento de prazos e maior duração da licitação.	[•]	•	

[illegible]

GRUPO	CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO		ALOCACÃO DE RISCOS		MEDIDAS DE PREVENÇÃO	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	RISCO	CONSEQUÊNCIAS	PÚBLICO GONIPA	PRIVADO CONTRATADA		
9	Atraso/Absorção de projeto por solicitação do ente para revisão e reatuação do projeto	* Alteração das prazos inicialmente previstos para execução do objeto.	•	[•]	- Início, pela GONIPA, de cláusulas contratuais robustas na fase que previram parcelamentos de prazo para gestão de alterações propostas. Obs.: O Gestor, após pelo Fiscal Técnico, emita pareceres e redireciona para submissão à Administração Pública na tomada de decisão. - Monitoramento, pela Contrata, de prazos e etapas de execução, com a devida justificativa técnica e avaliação dos impactos, salientando a GONIPA formalizar termo aditivo contratual incluindo alterações de prazo e, se necessário, de escopo e valores. - Avaliação, pela Contrata, da necessidade de atualização de licenças ou autorizações já emitidas e submissão desta análise à aprovação da GONIPA. - Atualização temporária, pela Contrata, de execução dos serviços planejados, para evitar retardinho ou desconformidade com o prazo final técnico, por meio de sua própria gestão e/ou de licitação de terceiros, para a execução de serviços e medidas necessárias.	- Notificação, pela Contrata, da execução de atrasos junto aos órgãos competentes e encaminhamento formal, à GONIPA, de justificativas e dos novos prazos aplicáveis. - Formalização, pela Contrata, de planos de revisão contratuais necessários (ativos de prazo e/ou custo), fundamentados nas análises de impacto das ocorrências relativas aos riscos. - Monitoramento, pela Contrata, de soluções técnicas ou reescalonamento de atividades para mitigar impactos. - Monitoramento, pela GONIPA, em caso de necessidade excessiva em órgãos da Administração Pública de que não seja resolvida pelo viés técnico. - Atualização de acompanhamento jurídico, pela Contrata, para análise das medidas cabíveis (jurisconsultas, mandados de segurança etc.), se a mesma configurar falta ou omissão intencional de órgãos da Administração Pública responsável pela entrega da obra. - Monitoramento, pela Contrata, da equipe designada para obtenção das licenças ou autorizações, com a identificação definitiva na conclusão dos prazos de aprovação. - Revisão e validação, pela Contrata, dos projetos e demais documentos necessários e reatuação, ceteris paribus, dos prazos, custos e valores. - Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.
	Demora na obtenção, renovação ou manutenção de licenças e autorizações necessárias	* Entrega administrativa, participação total ou parcial das atividades.	[•]	•	- Monitoramento, pela Contrata, de interações contínuas e presenciais com as equipes da GONIPA e demais órgãos competentes para obtenção de licenças e autorizações necessárias, para a execução da obra e/ou manutenção de atividades e desempenho de atividades no processo de aprovação. - Atualização, pela Contrata, da submissão dos estudos ambientais, na execução dos prazos necessários, no atendimento às condicionantes e às solicitações apresentadas nos autos e transição pelos órgãos responsáveis. - Monitoramento, pela Contrata, de acompanhamento prévio e detalhado de todas as aprovações de licenças necessárias (plano de licenciamento), com atenção para as responsabilidades, documentos exigidos, interações institucionais e cronograma de execução. - Atualização, pela Contrata, de acompanhamento dos prazos, incluindo o monitoramento atualizado um projeto que contemple o registro e o monitoramento dos prazos necessários para a transição dos processos de aprovação, autorização ou licenciamento nos órgãos competentes conforme o tipo de obra. Esse arquivo deve ser atualizado periodicamente com a GONIPA. - Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Inclusão, pela GONIPA, de cláusulas contratuais que assegurem a responsabilidade das licenças e autorizações à Contrata, salvo em casos expressos que envolvam competência institucional do Estado.]	- Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.
	Interrupção da execução da obra até que os projetos executivos sejam aprovados	* Interrupção da execução da obra até que os projetos executivos sejam aprovados.		•	- Atualização, pela GONIPA, da entrega escalonada e antecipada dos projetos das etapas críticas, para substituir a análise prévia à entrega dos projetos. - Disponibilização, pela GONIPA, de equipe técnica dedicada à análise e aprovação dos projetos executivos e institucionalizar a aprovação de reuniões de compatibilização periódicas. - Avaliação, pela GONIPA, do impacto da obra, de sua aderência à norma técnica vigente, as etapas necessárias e a necessidade de renovação de licenças e autorizações necessárias, para a execução da obra e/ou manutenção de atividades e desempenho de atividades. - Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.	- Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.
11	Atraso na elaboração e aprovação dos projetos básicos e executivos	* Alteração das prazos inicialmente previstos para execução da obra e entrega do objeto, com aumento indireto dos custos.	[•]	•	- Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.	- Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.
12	Demora na liberação de áreas necessárias à execução da obra em razão de desapropriação e desapossação	* Alteração das prazos inicialmente previstos para execução da obra e entrega do objeto, com aumento indireto dos custos.	•	[•]	- Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.	- Monitoramento, pela Contrata, de todas as interações com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - Atualização formal, pela Contrata, de todos os impactos com os órgãos licenciadores, para fins de proteção contratual e cumprimento dos prazos. - O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a obra e/ou execução de planos de aprovação para consolidação histórica de documentação.

GRUPO	CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO	CONSEQUÊNCIAS	ALOCACÃO DE RECURSOS		AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
			PÚBLICO GONFERA	PRIVADO CONTRATADA	
13	Desempenho deficiente da Contratada (qualidade, prazo, material)	* Alteração dos prazos inicialmente previstos.	[●]	[●]	* Focalização eficiente, pela GONFERA, a fim de garantir que os projetos sejam elaborados e executados de acordo com as normas técnicas, legislação vigente e especificações do contrato. * Realização de reuniões técnicas para análise e validação da conformidade e da conformidade, acompanhamento de registros técnicos e evidências fotográficas relativas ao andamento da obra, realizado de acordo com o cronograma de acompanhamento da obra, submetendo-se à gestão documentada em periodicidade definida. * Realização, pela GONFERA, de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
		* Aumento dos custos além dos inicialmente previstos.	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
		* Prejuízo ao desempenho do objeto com possível desenvolvimento de reclamações, litígios e ações judiciais.	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
14	Necessidade de alterações nas especificações técnicas dos serviços ou materiais durante a execução da obra	* Aumento dos custos com manutenção e gastos com retrabalhos, repares e refugos	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
		* Estensão dos prazos de execução da obra devido a retrabalhos, necessidade de mobilização de novos recursos ou prorrogação de aprovação de alterações.	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
		* Necessidade de replanejamento das frentes de serviço com possível interrupção temporária dos serviços (defeitos)	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
15	Riscos de transtornos significativos ou interrupções inesperadas no fluxo de tráfego	* Interrupção de recursos (material, mão de obra, tempo) com a consequente interrupção de partes do obra.	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
		* Risco de redução da qualidade final do produto ou serviço se as alterações não forem devidamente gerenciadas ou implementadas.	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.
		* Impedimento do acesso dos trabalhos devido a bloqueios, necessidade de gerenciamento de equipes ou quebra no planejamento.	[●]	[●]	* Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas. * Realização de reuniões de acompanhamento de desempenho com a Contratada em periodicidade pré-determinada, com foco na validação do cumprimento do cronograma físico e financeiro e na análise do cumprimento das metas estabelecidas.

GRUPO	CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO	CONSEQUÊNCIAS	ALOCADO DE RISCOS		MIDIDAS DE PREVENÇÃO	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
			PÚBLICO CONINFRA	PRIVADO CONTRATADA		
16	Ocorrência de eventos imprevisíveis e inevitáveis, como chuvas extraordinárias, deslizamentos, paneleiros ou ventos fortes de grande impacto.	* Avarias significativas no cronograma de execução e entrega das obras.	•		* Injeção de alvenaria estrutural, preenchimento sobre a vedação de longa prazo, providenciando em caso de emergência, supervisão do contrato, monitoramento de regularidade e execução, fiscalização e as responsabilidades de cada parte. * Elaboração, pelo Contratado, de plano de continuidade que contemple medidas de paralisação por eventos imprevisíveis, janelas climáticas e período de maior risco ambiental (ex: chuvas intensas), com cronograma flexível em áreas sensíveis e diretrizes para proteção de ativos, desmobilização segura, comunicação de crise e retomada gradual das atividades. * Monitoramento contínuo, pelo Contratado, de alertas meteorológicos, sísmicos, vulcânicos e de segurança pública, para permitir requisitos mínimos, se passíveis, ações preventivas com alertas e tomada de decisões antecipadas. * Elaboração de plano de contingência por parte do Contratado, com rotas alternativas, pontos de fuga, sistemas de alerta e protocolos de evacuação, quando aplicável. * Comunicação, pelo Contratado, de seguro de obra (inclusive para eventos naturais), com coberturas adequadas aos riscos previstos. * Evacuação, pelo Contratado, de serviços preliminares com foco em estabilização e proteção da obra, como de drenagem. * Contratação obrigatória, pelo Contratado, de Agilidade de Resposta de Engenharia e Responsabilidade Civil.	* Implementação imediata, pelo Contratado, do plano de emergência da obra, priorizando a segurança e avaliação de prejuízo, isolamento da área e paralisação de equipamentos e materiais, se relevante. * Suspensão imediata, pelo Contratado, dos serviços afetados pelo evento e notificação formal à CONINFRA e à seguradora sobre o evento, com a máxima brevidade. * Ativação de recursos financeiros, pelo Contratado, de acordo com o impacto no cronograma e no orçamento, com emissão de ordens de serviço e alteração de prazo, para garantir a continuidade das atividades. * Elaboração e execução, pelo Contratado, de plano detalhado para recuperação, repare ou reconfiguração das áreas afetadas, definindo prioridades, recursos necessários e novo cronograma de trabalho. * Resposta, pelo Contratado, de cronograma flexível-imediato, mediante tempo aditivo fundamentalmente. * Resposta, pelo Contratado, de cronograma flexível-imediato para realocação temporária de recursos em áreas sensíveis da obra. * Comunicação, pelo Contratado, de impactos e danos materiais, para fins de pagamento, com o envio de documentação, para comprovação de custo ferido. * O fiscal Técnico deve registrar/monitorar no processo todos os fatos ocorridos durante a execução da obra.
		* Avarias e custos por Chuvas extraordinárias.	•		* Manutenção topográfica e cadastro das redes de infraestrutura existentes na área de intervenção (incluindo viabilidade), no fim de empreitada, para identificar todas as interferências. * Elaboração de projetos que contemplem soluções de engenharia para o remanejamento das redes identificadas, com detalhamento de custos e cronograma específico. * Consulta prévia às concessionárias das redes a elaboração dos projetos, com obtenção formal de prazos atualizados e validação, no fim de empreitada, para identificar todas as interferências. * Estabelecimento de comunicação e negociação formal com as concessionárias de serviços públicos nos finais iniciais do projeto, visando firmar compromissos em termos de cooperação para o remanejamento. * Inclusão, no Edital e seus anexos, de cláusulas sobre as responsabilidades de cada parte em remanejamento das redes (incluindo custos), definindo prazos e condições para a atuação conjunta as concessionárias. * Inclusão, no Edital e seus anexos, de comprometimento de interações no período de obra, conteúdo metodológico, etapas, responsáveis e um plano específico. * Acerto prévio firmado com concessionárias, com prazos e condições para eventual execução conjunta das remanejamentos.	* A Contratada deve realizar ações corretivas imediatas em caso de danos à rede, às suas custas e desmover e implementar soluções alternativas no tempo para o funcionamento dos serviços essenciais à população, em caso de interrupção planejada. * A Contratada deve, se for o caso, propor medidas legais ou administrativas para garantir o cumprimento das obrigações, em situações de rede não não capacidade justificada das concessionárias. * O Gerente do Contrato poderá solicitar à autoridade competente, a abertura de processo administrativo de apuração de responsabilidades contra a Contratada, no caso de constatação e permanência de não-conformidades. * A Contratada deve manter a qualidade informada sobre as interrupções nos serviços e os prazos estimados para a retomada dos serviços. * A Contratada deve garantir pontualmente a frente de obra afetada a realizar remanejamento emergencial do cronograma, com remanejamento de equipe para a outra frente, priorizando serviços em áreas sem interferência. * A Contratada deve garantir resiliência técnica com as concessionárias envolvidas e, se necessário, solicitar presença da CONINFRA para orientar as soluções mais adequadas. * A Contratada deve garantir a qualidade da rede, a qualidade do trabalho executado, para reduzir o impacto ou permitir a continuidade provisória com a rede afetada. * A Contratada deve realizar o registro e a comunicação formal de toda interferência não prevista nos impactos técnicos, para instrução de eventual requerimento contratual.
		* Despesas adicionais com o remanejamento (serviços e materiais), horas extras de equipes, multas por atraso e, posteriormente, indenizações.	•	•		* Desqualificação ou interrupção temporária de serviços (água, energia, comunicação) para a população local, gerando transtornos e reclamações. * Divergências e litígios com as concessionárias sobre responsabilidades, prazos e custos do remanejamento. * Risco de avarias às redes durante a execução da obra, implicando em reparos e custos não planejados.
17	Riscos relacionados a propriedades geológicas do solo e massas rochosas diferentes das especificadas.	* Interrupção das atividades para reavaliar, readequação de projeto e implementação de soluções ou métodos alternativos.	•	•	* A Contratada deve supervisionar, imediatamente, a execução na área afetada e providenciar a realização de nova campanha de investigação geotécnica. * A Contratada deve avaliar as novas soluções de engenharia ou métodos construtivos com fiscalização interdisciplinar, mantendo o monitoramento geotécnico para acompanhamento do terreno. * A Contratada deve garantir a segurança das atividades, com isolamento das áreas sensíveis, sinalização emergencial para restringir acesso iminente de público e garantir a segurança de processos construtivos. * A CONINFRA deve realizar avaliação técnica dos impactos de custo para, com formalização de termo aditivo, quando cabível. * A Contratada deve realizar a reprogramação do cronograma da obra com a priorização de frentes vitais. * A CONINFRA não pode solicitar a abertura de processo administrativo de apuração de responsabilidades contra a Contratada. * O fiscal Técnico deverá realizar o plano de controle geotécnico para contemplar eventos adicionais em novas frentes. * A Contratada deve comunicar o evento crítico à CONINFRA, com um relatório técnico que contemple as medidas adotadas, para sanar a fiscalização institucional.	* A Contratada deve realizar o registro e a comunicação formal de toda interferência não prevista nos impactos técnicos, para instrução de eventual requerimento contratual.
		* Risco de instabilidade em taludes, colapso de fundações ou deformações excessivas em pavimentos, comprometendo a segurança e a integridade do objeto.	•	•	* Interrupção das atividades para reavaliar, readequação de projeto e implementação de soluções ou métodos alternativos. * Despesas adicionais com novas investigações, revisões de projeto, materiais especiais, métodos construtivos mais complexos e caros. * Ponto de ativos construídos para formalização de alterações de escopo, prazos e valores. * Complicações inesperadas em etapas como escavações, aferrão e criação de estacas. * Riscos à segurança dos trabalhadores decorrentes de instabilidades do subsolo.	* A Contratada deve supervisionar, imediatamente, a execução na área afetada e providenciar a realização de nova campanha de investigação geotécnica. * A Contratada deve avaliar as novas soluções de engenharia ou métodos construtivos com fiscalização interdisciplinar, mantendo o monitoramento geotécnico para acompanhamento do terreno. * A Contratada deve garantir a segurança das atividades, com isolamento das áreas sensíveis, sinalização emergencial para restringir acesso iminente de público e garantir a segurança de processos construtivos. * A CONINFRA deve realizar avaliação técnica dos impactos de custo para, com formalização de termo aditivo, quando cabível. * A Contratada deve realizar a reprogramação do cronograma da obra com a priorização de frentes vitais. * A CONINFRA não pode solicitar a abertura de processo administrativo de apuração de responsabilidades contra a Contratada. * O fiscal Técnico deverá realizar o plano de controle geotécnico para contemplar eventos adicionais em novas frentes. * A Contratada deve comunicar o evento crítico à CONINFRA, com um relatório técnico que contemple as medidas adotadas, para sanar a fiscalização institucional.
18	Riscos relacionados a propriedades geológicas do solo e massas rochosas diferentes das especificadas.	* Interrupção das atividades para reavaliar, readequação de projeto e implementação de soluções ou métodos alternativos.	•	•	* A Contratada deve supervisionar, imediatamente, a execução na área afetada e providenciar a realização de nova campanha de investigação geotécnica. * A Contratada deve avaliar as novas soluções de engenharia ou métodos construtivos com fiscalização interdisciplinar, mantendo o monitoramento geotécnico para acompanhamento do terreno. * A Contratada deve garantir a segurança das atividades, com isolamento das áreas sensíveis, sinalização emergencial para restringir acesso iminente de público e garantir a segurança de processos construtivos. * A CONINFRA deve realizar avaliação técnica dos impactos de custo para, com formalização de termo aditivo, quando cabível. * A Contratada deve realizar a reprogramação do cronograma da obra com a priorização de frentes vitais. * A CONINFRA não pode solicitar a abertura de processo administrativo de apuração de responsabilidades contra a Contratada. * O fiscal Técnico deverá realizar o plano de controle geotécnico para contemplar eventos adicionais em novas frentes. * A Contratada deve comunicar o evento crítico à CONINFRA, com um relatório técnico que contemple as medidas adotadas, para sanar a fiscalização institucional.	* A Contratada deve realizar o registro e a comunicação formal de toda interferência não prevista nos impactos técnicos, para instrução de eventual requerimento contratual.
		* Risco de instabilidade em taludes, colapso de fundações ou deformações excessivas em pavimentos, comprometendo a segurança e a integridade do objeto.	•	•	* Interrupção das atividades para reavaliar, readequação de projeto e implementação de soluções ou métodos alternativos. * Despesas adicionais com novas investigações, revisões de projeto, materiais especiais, métodos construtivos mais complexos e caros. * Ponto de ativos construídos para formalização de alterações de escopo, prazos e valores. * Complicações inesperadas em etapas como escavações, aferrão e criação de estacas. * Riscos à segurança dos trabalhadores decorrentes de instabilidades do subsolo.	* A Contratada deve supervisionar, imediatamente, a execução na área afetada e providenciar a realização de nova campanha de investigação geotécnica. * A Contratada deve avaliar as novas soluções de engenharia ou métodos construtivos com fiscalização interdisciplinar, mantendo o monitoramento geotécnico para acompanhamento do terreno. * A Contratada deve garantir a segurança das atividades, com isolamento das áreas sensíveis, sinalização emergencial para restringir acesso iminente de público e garantir a segurança de processos construtivos. * A CONINFRA deve realizar avaliação técnica dos impactos de custo para, com formalização de termo aditivo, quando cabível. * A Contratada deve realizar a reprogramação do cronograma da obra com a priorização de frentes vitais. * A CONINFRA não pode solicitar a abertura de processo administrativo de apuração de responsabilidades contra a Contratada. * O fiscal Técnico deverá realizar o plano de controle geotécnico para contemplar eventos adicionais em novas frentes. * A Contratada deve comunicar o evento crítico à CONINFRA, com um relatório técnico que contemple as medidas adotadas, para sanar a fiscalização institucional.

[illegible]

GRUPO	CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO		ALOCADO DE RISCOS		MIDIAS DE PREVENÇÃO	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	RISCO	CONSEQUÊNCIAS	PÚBLICO GONFRA	PRIVADO CONTRATADA		
RISCOS DE EXECUÇÃO	22	Inadimplência (não pagamento) de encargos atinentes à execução do objeto, conforme a legislação vigente. * Paralisação da execução contratual * Necessidade de retrabalho e de novas contratações para continuidade da obra	[•]	•	* Previsão contratual de que todos os encargos legais da obra são responsabilidade da Contratada, sem transferência de responsabilidade ao ente público. * Esclarecimento periódico da situação financeira da Contratada, assim como outras possíveis influências no momento do encerramento da medição. * Esclarecimento periódico da situação financeira da Contratada, assim como outras possíveis influências no momento do encerramento da medição. * Esclarecimento periódico da situação financeira da Contratada, assim como outras possíveis influências no momento do encerramento da medição. * Esclarecimento periódico da situação financeira da Contratada, assim como outras possíveis influências no momento do encerramento da medição.	* Notificação formal, pela GONFRA, da Contratada inadimplente, com prazo para apresentação de comprovação de regularidade. * A Contratada deverá pagar, de forma imediata, todos os encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais, tributários, e demais encargos legais, em nome da GONFRA, sob pena de rescisão contratual, inclusive a execução/liquidação da obra que estiverem em atraso. * Suspensão, pela GONFRA, de novos pagamentos, enquanto a Contratada não cumprir a regularização de suas obrigações. * Adição, caso necessário, pela GONFRA, de medidas judiciais e extrajudiciais, incluindo o bloqueio das contas da Contratada. * Registro no processo técnico de fiscalização do objeto. * Em caso de ação judicial, a GONFRA deverá atuar com base em documentos que comprovem a dívida diligência na fiscalização da execução contratual.
	23	Impossibilidade de início da obra, após a emissão da Ordem de Serviço, por restrições supervenientes não previstas na contratação	[•]	•	* Verificação e conferência, pela Contratada, de toda a documentação, licenças ambientais, outorgas, alvarás, documentação e condições da área de influência dos serviços objeto do Contrato, assim como outras possíveis influências que possam afetar o início da obra, previamente à emissão da Ordem de Serviço. * A Contratada deverá continuar fornecendo a documentação necessária para a emissão da Ordem de Serviço. * A Contratada deverá informar a GONFRA sobre a possibilidade de impedimento do início da obra.	* Suspensão imediata, pela GONFRA, dos efeitos da Ordem de Serviço até a completa regularização da execução. * Suspensão imediata, pela GONFRA, do cronograma físico-financeiro, com a prorrogação de serviços não afetados pela suspensão. * Verificação, quando possível, pelo GONFRA, da possibilidade de mobilização de recursos humanos e materiais para a execução dos serviços. * A Contratada deverá garantir a continuidade da execução dos serviços, sob pena de rescisão contratual. * A GONFRA deverá garantir a continuidade da execução dos serviços, sob pena de rescisão contratual.
	24	Deficiência na mobilização e no acompanhamento/acompanhamento do cumprimento do contrato e a execução dos serviços	[•]	•	* Início de atividades contratuais que estabeleçam prazos e metas para a obra em mobilizar recursos para a execução dos serviços. * Início de atividades contratuais que estabeleçam prazos e metas para a obra em mobilizar recursos para a execução dos serviços. * Início de atividades contratuais que estabeleçam prazos e metas para a obra em mobilizar recursos para a execução dos serviços. * Início de atividades contratuais que estabeleçam prazos e metas para a obra em mobilizar recursos para a execução dos serviços.	* Notificação formal da Contratada, pela GONFRA, sobre a necessidade de regularização da execução dos serviços, com prazo para apresentação de comprovação de regularidade. * A Contratada deverá garantir a continuidade da execução dos serviços, sob pena de rescisão contratual. * A GONFRA deverá garantir a continuidade da execução dos serviços, sob pena de rescisão contratual. * A GONFRA deverá garantir a continuidade da execução dos serviços, sob pena de rescisão contratual. * A GONFRA deverá garantir a continuidade da execução dos serviços, sob pena de rescisão contratual.
	25	Ocorrência de acidentes de trabalho durante a execução dos serviços	[•]	•	* A GONFRA deve atuar, em suas visitas técnicas, verificando a implementação e o atendimento, pela Contratada, às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e as boas práticas de saúde e segurança do trabalho. * A Contratada deverá disponibilizar Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), no dimensionamento previsto pela NR-4, atuando diretamente na prevenção de acidentes e na implantação de ações de prevenção e controle de riscos em medicina e segurança do trabalho. * A Contratada deverá apresentar Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) elaborado e registrado por profissional qualificado e habilitado para este fim. * A Contratada deverá apresentar Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) elaborado e registrado por profissional qualificado e habilitado para este fim. * A Contratada deverá apresentar Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) elaborado e registrado por profissional qualificado e habilitado para este fim.	* Paralisação imediata, pela Contratada, da frente de serviço em que ocorreu o acidente. * A Contratada deve, imediatamente, comunicar às autoridades competentes e emitir a Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) ao INSS. * A GONFRA deve incluir, nos registros de monitoramento da contratação, menção ao acidente e as medidas corretivas diligenciadas pela Contratada. * A Contratada deverá atender a todos os procedimentos legais e atuar com todos os custos relativos ao acidente de trabalho, sem custos ao Estado de Goiás. * Caso necessário, a Contratada deverá enviar sua documentação técnica orientativa e seus procedimentos de segurança para a GONFRA, para análise e aprovação. * A GONFRA deve emitir notificação formal à Contratada e monitorar a adoção das medidas corretivas. * O Fiscal Técnico deve registrar no processo todos os fatos ocorridos durante a gestão do contrato para documentar os fatos e a qualidade do desempenho do objeto sob supervisão, a GONFRA pode rescindir o contrato ou solicitar a substituição da equipe técnica responsável, com base em descumprimento contratual.

GRUPO	CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO		ALOCADO DE RISCO		MEDIDAS DE PREVENÇÃO	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	RISCO	CONSEQUÊNCIAS	PÚBLICO	PRIVADO		
26	Paralisação ou interferência na obra em virtude de fiscalizações por órgãos de controle ou ambientais por erro da CONTRATADA	* Alteração dos prazos inicialmente previstos para a entrega do objeto	[X]			* Suspensão total ou parcial da obra
		* Ausuções, multas ou penalidades aplicadas por órgãos fiscalizadores	[X]			* Suspensão total ou parcial da obra
		* Necessidade de alteração de soluções de projeto, mudanças de método executivo ou reprogramação de frentes de serviço	[X]			* Necessidade de alteração de soluções de projeto, mudanças de método executivo ou reprogramação de frentes de serviço
		* Aumento dos custos inicialmente previstos	[X]			* Aumento dos custos inicialmente previstos
27	Paralisação ou interferência na obra em virtude de fiscalizações por órgãos de controle ou ambientais por erro do CONTRATANTE ou Fatores Suplementares e Imprevistos	* Alteração dos prazos inicialmente previstos para a entrega do objeto	[X]			* Suspensão total ou parcial da obra
		* Ausuções, multas ou penalidades aplicadas por órgãos fiscalizadores	[X]			* Suspensão total ou parcial da obra
		* Necessidade de alteração de soluções de projeto, mudanças de método executivo ou reprogramação de frentes de serviço	[X]			* Necessidade de alteração de soluções de projeto, mudanças de método executivo ou reprogramação de frentes de serviço
		* Aumento dos custos inicialmente previstos	[X]			* Aumento dos custos inicialmente previstos
28	Degradação, poluição ou erosão na área de execução das obras, ou danos ambientais ocorridos a partir do início da obra	* Aumento dos custos inicialmente previstos	[X]			* Aumento dos custos inicialmente previstos
		* Ausuções e sanções por infrações ambientais	[X]			* Ausuções e sanções por infrações ambientais
		* Necessidade de recuperação ambiental da área impactada	[X]			* Necessidade de recuperação ambiental da área impactada
		* Paralisação das obras por determinação de órgão ambiental	[X]			* Paralisação das obras por determinação de órgão ambiental
29	Multas e ações judiciais por descarte inadequado de resíduos	* Alteração dos prazos inicialmente previstos para a entrega do objeto	[X]			* Alteração dos prazos inicialmente previstos para a entrega do objeto
		* Aplicação de multas ambientais, sanções ou administrativas por órgãos competentes	[X]			* Aplicação de multas ambientais, sanções ou administrativas por órgãos competentes
		* Ações judiciais (cíveis ou penais) por danos ou crime ambiental	[X]			* Ações judiciais (cíveis ou penais) por danos ou crime ambiental
		* Remoção e destinação ambientalmente adequada dos resíduos	[X]			* Remoção e destinação ambientalmente adequada dos resíduos

[illegible]

GRUPO	CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO		ALOCADO DE RISCOS		MEDIDAS DE PREVENÇÃO	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	RISCO	CONSEQUÊNCIAS	PÚBLICO GONIPA	PRIVADO CONTRATADA		
37	Insuficiência de liquidez financeira, declaração de falência ou recuperação judicial da contratada	* Realização de nova contratação e consequente atraso na entrega do objeto	•		* Engenharia, pela GONIPA, durante a licitação, de compreensão de capacidade econômico-financeira, bem como histórico de liquidez e ações judiciais, na fase de habilitação da licitação, em conformidade com o art. 63 da Lei Federal nº 14.133/2021.	* Identificação, pela GONIPA, do risco de insolvência da Contratada e liberação/encaminhamento de notificação formal.
		* Paralisação total ou parcial da obra por incapacidade de manter equipe, fornecedores e materiais	[•]	•	* Inclusão pela GONIPA, de cláusula contratual que preveja a aplicação de penalidades no caso de rescisão unilateral do instrumento por culpa da Contratada, bem como a responsabilização desta por perdas e danos.	* Acionamento, pela Contratada, de seguro-garantia, quando da impossibilidade de dar sequência ao seu retorno a execução do objeto.
		* Cessação de manutenção e vigilância do ambiente de obra, em caso de paralisação e/ou rescisão contratual		•	* Garantia, pela GONIPA, da disponibilidade de recursos financeiros para pagamento da Contratada, sempre respeitando as condições de pagamento definidas no edital e no contrato.	* Realização, pela GONIPA, em conformidade com o § 7º da Lei Federal nº 14.133/2021, de constatação das condições de manutenção e vigilância do ambiente de obra, serviço ou fornecimento, ou providência emergencial de realização de nova licitação.
38	Atraso ou não conformidade na apresentação da documentação necessária para instrução da medição	* Judicialização, impedindo a retomada do objeto, ou afetando nova contratação	•		* Avaliação, pela GONIPA, do superengrande da obra, de sua aderência à norma técnica vigente, ao estabelecimento de prazos e ao cronograma de execução, com o objetivo de assegurar o cumprimento integral do objeto.	* Negociação, pela GONIPA, com a Contratada, para uma revisão organizacional, evitando o adiamento do cenário.
		* Possível perda/ocorrência dos serviços executados	•			* O Gestor do Contrato deve registrar/formalizar no processamento os fatos ocorridos durante a gestão do contrato.
		* Nãoificação à Contratada para saneamento das irregularidades	[•]	•		
39	Emissão imprevisível nos preços de insumos, que afete a equação econômico financeira do contrato	* Suspensão dos pagamentos até regularização	[•]	•	* Cumprimento, pela Contratada, do disposto no Edital, no Contrato e em seus anexos, bem como nas normativas internas da GONIPA, quanto aos prazos e critérios de apresentação da documentação necessária à instrução e execução da obra.	* Notificação formal, pela GONIPA, sobre irregularidades detectadas na documentação de medição ou sobre a ausência de encaminhamento.
		* Possibilidade de rescisão antecipada do contrato	[•]	•	* Execução da obra, pela Contratada, com base no cronograma físico-financeiro e no cronograma, mantendo os registros fidedignos necessários de sua comprovação (diários de obra, resultados de controle tecnológico, relatórios de execução etc.).	* O Fiscal Técnico deve, de ofício, elaborar a planilha de medição contendo o acompanhamento dos eventos e a documentação necessária para a instrução da medição.
		* Necessidade de retribuição e novos contrateiros para continuidade da obra	•		* Acompanhamento contínuo, pela Fiscal Técnico, com apoio da Supervisão, do cumprimento dos prazos de entrega das medições, com emissão de alertas para documentação pendente ou incorreta.	* O Gestor do Contrato deve solicitar a atualizar a planilha de medição de acordo com a legislação aplicável.
39	Emissão imprevisível nos preços de insumos, que afete a equação econômico financeira do contrato	* Comprometimento da validade contratual para a Contratada, com redução drástica da margem de lucro ou até prejuízo	•	[•]		* Formalização, pela GONIPA, de prazos preventivos para encaminhamento do processo de medição, até a regularização necessária, com aviso formal à Contratada.
		* Necessidade de aportes suplementares adicionais para a Contratada, não cobertos pelas oscilações de reajuste	•	[•]		* Avaliação, pela GONIPA, da possibilidade jurídica de submissão da Contratada, caso se constate incapacidade de regularização necessária, com aviso formal à Contratada.
		* Interrupção das atividades ou atrasos no cronograma	•	[•]		* Realização, pela GONIPA, da submissão judicial de submissão da Contratada, caso se constate incapacidade de regularização necessária, com aviso formal à Contratada.
39	Emissão imprevisível nos preços de insumos, que afete a equação econômico financeira do contrato	* Paralisação de submissão de insumos por alteração de manter custos e qualidade inferior comprometendo o desempenho da obra	•	[•]		* O Gestor do Contrato deve documentar rigorosamente todas as ocorrências registradas, para o resguardo institucional.
			•	[•]		
			•	[•]		

CATEGORIA E DESCRIÇÃO DO RISCO			ALOCÇÃO DE RISCOS		MEDIDAS DE PREVENÇÃO	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
GRUPO	RISCO	CONSEQUÊNCIAS	PÚBLICO GOINFRA	PRIVADO CONTRATADA		
40	Custo final de construção superior ao valor total contratado	*Inexecução parcial da obra por englobamento dos recursos da Contratada	[●]	●	* Elaboração preliminar, pela Contratada, de cronograma e de planejamento detalhados, a serem atualizados após validação dos projetos técnicos e materiais. * Acompanhamento, pela Contratada, do cumprimento do cronograma físico-financeiro e do atingimento das metas do evento, com elaboração de relatórios periódicos, que deverão ser encaminhados à GOINFRA para análise e aprovação. * Registro, pelo Gestor, de todos os fatos ocorridos durante a gestão do contrato para constituir histórico de informações do contrato. * Realização, pela GOINFRA, de avaliação jurídica sobre a possibilidade de revisão do contrato, se amparada por fato superveniente e imprevisível.	* Apresentação, pela Contratada, de plano emergencial para validação da continuidade da obra. * Documentação detalhada, pela GOINFRA, dos meios de transferência do orçamento e registro de informações para eventual responsabilização ou defesa institucional. * Registro, pelo Gestor, de todos os fatos ocorridos durante a gestão do contrato para constituir histórico de informações do contrato. * Realização, pela GOINFRA, de avaliação jurídica sobre a possibilidade de revisão do contrato, se amparada por fato superveniente e imprevisível.
		*Impossibilidade de aditivo contratual em razão do modelo de contratação		●		
		*Alteração dos custos inicialmente previstos para a entrega do objeto	[●]	●		
		*Necessidade de liberação de valores, gastos ou imputação de aditivo pelo órgão da contratada	[●]	●		
41	Risco de inflação (variação ordinária), flutuação cambial, flutuação da taxa de juros, indisponibilidade de seguro e refinanciamento	* Desequilíbrio econômico financeiro		●	* Inclusão, pela GOINFRA, de cláusula contratual que possibilite o reajuste econômico-financeiro, considerando a variação de índices de inflação, flutuação cambial (para moedas estrangeiras) e variação da taxa de juros (para financiamentos). * Acompanhamento, pela Contratada, dos indicadores de inflação, juros e câmbio, informando à GOINFRA qualquer movimentação inesperada. * Inclusão, pela GOINFRA, de cláusula contratual que dê origem a contratação, pela Contratada, de seguro adequado e compatível com as características do objeto e do valor das obras associadas.	* Solicitação formal, pela Contratada, à GOINFRA, para concessão de reajuste econômico-financeiro, incluindo comprovação técnica da verificação e de impacto sobre o objeto contratado. * Análise rigorosa da solicitação, pelo Fiscal Técnico, emitido parecer sobre sua validade e sobre a qualificação da GOINFRA para a concessão do reajuste. * Formalização, pela GOINFRA, de termo atípico contratual, de reajuste da contratação, com base na legislação aplicável e nos mecanismos contratuais específicos, incluindo a respectação do cronograma físico-financeiro em caso de impacto comprovado, superveniente e inevitável. * Justificação, pela Contratada, de fornecedores ou de métodos construtivos que mitiguem o impacto das flutuações sobre os regimes mais instáveis. * Realização, pela GOINFRA, de avaliação jurídica de etapas não críticas de obra a respeito de política e viabilidade de recompra de valores no rescaldo do contrato. * Em caso de indisponibilidade de seguro, a Contratada deve habilitar alternativas jurídicas e financeiras compatíveis com o risco.
		*Alteração dos custos inicialmente previstos para a entrega do objeto	[●]	●		
		* Falta de recursos financeiros, dificuldades de obtenção de crédito refinanciamento ou de garantias legítimas, levando à interrupção das atividades.	[●]	●		
		RISCOS FINANCEIROS				
LEGENDA: Símbolos de alocação de risco						
			●	Alocação Principal (Ónus Direto): Identifica a parte que deve arcar com o impacto financeiro primário e a responsabilidade técnica direta pela ocorrência do risco. No caso da Contratada, implica que ela não terá direito a reembolso financeiro ou aditivo de valor para este item. No caso da GOINFRA, indica que o Estado assume o custo extraordinário decorrente do evento.		
			[●]	Risco Residual (Gestão de Impacto): Identifica a parte que, embora não seja a causadora do risco, sofre as consequências indiretas e deve atuar na mitigação dos efeitos.		
				Sem Alocação: Indica que a parte não possui responsabilidade direta ou impacto mapeado para aquela consequência específica, sendo o risco transferido ou reído integralmente pela outra parte.		

Tabela 1 – Matriz de Riscos – Fonte: GOINFRA

2.2. LISTA DE DESVIOS

Este capítulo apresenta a lista de desvios e/ou premissas elaborada com base na análise crítica do Termo de Referência, anteprojeto e documentos complementares fornecidos pela GOINFRA. A lista reúne os pontos identificados pela Contratada que exigem interpretação técnica, esclarecimento adicional ou consideração contratual específica. A formalização desses itens visa garantir total transparência, mitigar riscos na execução e assegurar o alinhamento entre as partes quanto às condições reais do objeto contratado.

Em atendimento ao Item 1.1 dos Critérios de Avaliação — Conhecimento do Objeto (Anexo XVIII do Edital), a Contratada apresenta a Lista de Desvios elaborada a partir da análise crítica e estruturada do conjunto de anteprojetos e documentos complementares da Rodovia GO-341, trecho Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas, com extensão de 21,00 km. O levantamento teve como finalidade identificar, classificar e registrar divergências técnicas em relação ao anteprojeto aceito, constituindo base de referência para a formulação das soluções executivas da proposta técnica.

2.2.1. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO

A Lista de Desvios foi elaborada com base na análise documental do conjunto de estudos e projetos disponibilizados pela GOINFRA, observando os seguintes parâmetros:

- Análise crítica do Relatório Técnico nº 001/2026 - Pontos Críticos de Greide;
- Análise crítica do Relatório Técnico nº 002/2026 - Relatório de Compatibilização;
- Verificação dos quantitativos do Volume 4 - Orçamento e respectivas notas de serviço;
- Estudo da geometria proposta e suas implicações geométricas e volumétricas;
- Avaliação das fontes de materiais e das distâncias de transporte indicadas;
- Verificação dos dispositivos de drenagem e obras de arte correntes e especiais;
- Diagnóstico das condições ambientais, interferências e acessos identificados no anteprojeto;
- Análise da Matriz de Alocação de Riscos e do Cronograma Físico-Financeiro referencial.

Cada ocorrência foi catalogada com descrição técnica objetiva, identificação de causas, avaliação de impactos e proposição de medidas preventivas ou corretivas.

2.2.2. CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO

A Lista de Desvios está organizada por item numerado, contemplando a descrição detalhada de cada divergência identificada. A estrutura de cada desvio inclui: A estrutura do relatório contempla:

- Descrição técnica do desvio e sua localização no trecho (quando aplicável);
- Causa identificada com referência ao documento de origem;
- Impacto esperado sobre prazo, custo ou qualidade da entrega;

- Medidas preventivas ou corretivas propostas pela Contratada;
- Classificação de risco: Alto, Médio ou Baixo.

2.2.3. FINALIDADE E APLICAÇÃO TÉCNICA

O documento apresentado tem caráter diagnóstico e técnico-executivo, servindo como instrumento de apoio para:

- Definir estratégias de implantação e pavimentação compatíveis com as condições reais do anteprojeto;
- Planejar frentes de serviço e priorização de intervenções nas disciplinas com maior risco identificado;
- Compatibilizar soluções entre as diversas disciplinas do objeto contratado;
- Subsidiar o controle de qualidade e segurança viária durante a execução.

A Lista de Desvios comprova o pleno conhecimento do objeto licitado e a aderência da proposta da Contratada às condições reais do anteprojeto aceito, assegurando a elaboração de um plano de execução tecnicamente preciso, racional e sustentável.

Na sequência, são enumeradas as questões levantadas.

2.2.3.1. Desvio nº 01 - Pontos Críticos de Greide — Segmentos A e B:

O Relatório Técnico nº 001/2026 da GOINFRA identificou dois segmentos do traçado com parâmetros de greide divergentes em relação à Faixa Histórica de Referência Geométrica, conforme os incisos V e VI do Anexo I do Manual de Análise de Projetos Rodoviários: o Segmento “A” delimitado pelas estacas 511+10 a 675, com extensão de 3.270 m, e o Segmento “B”, entre as estacas 769 e 910+10, com extensão de 2.830 m.

Nesses trechos, o greide original do anteprojeto implica volumes de terraplenagem acima dos limites de referência, resultando em movimentos de terra com custo superior ao tecnicamente necessário. A GOINFRA realizou simulações de melhoria e calculou a diferença volumétrica entre o greide original e o otimizado, estimando economia de R\$ 1.064.956,76 com a adoção das alterações simuladas, valor já refletido no orçamento referencial da contratação (T319/out.2025).

O anteprojeto foi aceito com ressalva expressa de que a aceitação do projeto executivo estará condicionada à comprovação da adoção das melhorias de greide indicadas, ou à apresentação de justificativa técnica circunstanciada demonstrando resultado equivalente ou superior em economicidade, segurança e funcionalidade.

Na fase de elaboração do projeto executivo, a Contratada deverá avaliar as simulações apresentadas no Relatório 001/2026 e desenvolver o greide definitivo dos Segmentos “A” e “B” em conformidade com as diretrizes ali estabelecidas, submetendo o memorial de cálculo das diferenças volumétricas à aprovação da GOINFRA antes do início de qualquer serviço de terraplenagem nessas estacas.

2.2.3.2. Desvio nº 02 - Inconsistências em Quantitativos e Densidades de Pavimentação:

O Relatório de Compatibilização (Relatório Técnico nº 002/2026) identificou inconsistências internas nas planilhas de quantitativos de pavimentação do anteprojeto original, incluindo: inversão das larguras de escavação e compactação no cálculo de volumes; densidades incorretas nas notas de serviço; dimensionamento inadequado dos limpa-rodas, que incluía sub-base e era contabilizado com área em m² na regularização do subleito; e ausência de consideração do transporte comercial de material betuminoso para pintura de ligação e CAP.

Esses ajustes foram incorporados ao orçamento referencial T319 e representam variação já absorvida no valor contratual. Os limpa-rodas foram padronizados com área de 100,00 m² (20,00 m × 5,00 m), sem previsão de sub-base, e com sinalização suprimida.

No projeto executivo, a Contratada deverá revisar integralmente as notas de serviço de pavimentação, corrigindo densidades com base em ensaios de campo e laboratório, recalculando os volumes de escavação e compactação com as larguras corretas de projeto, e adotando as distâncias de transporte de materiais betuminosos compatíveis com os fornecedores reais indicados no anteprojeto (DISBRAL, Aparecida de Goiânia, 476 km; InterCement, Cezarina, 396 km).

2.2.3.3. Desvio nº 03 - Inconsistências em Dispositivos de Drenagem e OAC:

O anteprojeto original apresentou as seguintes inconsistências nos dispositivos de drenagem, identificadas e corrigidas pelo Relatório 002/2026: (i) ausência dos dissipadores de energia tipo DES 125-375 e DES 150-450; (ii) dissipador DEB 180-263 incorretamente especificado, devendo ser DEB 240-316; (iii) distância de transporte comercial de tubos de concreto indicada como 20,08 km, quando a distância real ao fornecedor INBRACOL (BR-060, Goiânia-GO) é de 451 km; (iv) taxas de consumo de materiais para dissipadores, drenos e bueiros divergentes das tabelas GOINFRA e SICRO.

Esses ajustes foram incorporados ao orçamento referencial, com correção das DT's e das taxas de consumo. O impacto mais relevante é o da distância de transporte de tubos, que passa de 20 km para 451 km, representando custo significativamente superior ao originalmente estimado.

No projeto executivo, a Contratada deverá realizar verificação hidráulica individual de todos os dispositivos de drenagem superficial e profunda, confirmando ou revisando as seções dos dissipadores de energia com base nos hidrogramas de projeto. A distância de transporte de tubos deverá ser calculada a partir do fornecedor efetivo, com DT comercial de 451 km. As taxas de consumo de materiais devem seguir rigorosamente as tabelas vigentes da GOINFRA e do SICRO.

2.2.3.4. Desvio nº 04 - Alta Vulnerabilidade Erosiva dos Solos — Teor de Areia Próximo a 90%:

O diagnóstico ambiental e os estudos geotécnicos do anteprojeto indicam solos predominantemente arenosos ao longo dos 21 km do trecho, com teores de areia próximos a

90%, característicos dos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos dominantes na região do Sudoeste Goiano. Esta característica confere altíssima vulnerabilidade a processos erosivos lineares — sulcos, ravinas e voçorocas —, especialmente em áreas expostas pela terraplenagem.

O risco é particularmente crítico em taludes de corte e aterro, nas caixas de empréstimo lateral e nas bordas da faixa de domínio não protegidas por vegetação. O anteprojeto prevê revestimento vegetal e dissipadores de energia como medidas mitigadoras, porém sua efetividade depende de implementação imediata e continuada ao longo de toda a execução.

A Contratada deverá executar campanha de sondagem e ensaios geotécnicos complementares na fase de estudos do projeto executivo (IP-07/GOINFRA), com especial atenção aos segmentos de aterro e às áreas de empréstimo. O projeto executivo deverá detalhar medidas de proteção de taludes com início imediatamente após a conformação geométrica de cada trecho (semeadura de gramíneas, bermas escalonadas, drenos de aterro) e compatibilizar a estrutura do pavimento com os resultados de CBR confirmados em campo. A recuperação ambiental das caixas de empréstimo lateral deverá ser contemplada no cronograma de obras.

2.2.3.5. Desvio nº 05 - OAE — Córrego Brejão: Verificação Independente de Seção e Fundações:

O anteprojeto prevê uma Obra de Arte Especial sobre o Córrego Brejão, materializada em bueiro celular de concreto armado (BSCC 2,00 × 2,00 m). O material técnico, originalmente elaborado como projeto executivo e posteriormente reclassificado como anteprojeto pela Mesa Técnica nº 31/2025 do TCE/GO, pode conter premissas hidráulicas e estruturais que necessitam de verificação independente, incluindo: seção hidráulica de projeto, comprimento de obra, cotas de soleira, greide da rodovia sobre a estrutura e condições de fundação.

A reclassificação do material indica que o nível de detalhamento estrutural para a OAE pode não ter passado pela validação completa prevista para um projeto executivo, o que impõe à Contratada a obrigação de elaborar o memorial de cálculo hidráulico e estrutural completo da obra.

A Contratada deverá elaborar o Volume 3E do projeto executivo contemplando: sondagem de fundação específica no local da OAE; verificação da capacidade de carga do solo; dimensionamento das armaduras conforme ABNT NBR 6118; e verificação hidráulica da seção adotada com base no hidrograma de projeto para o Córrego Brejão. O projeto executivo estrutural deverá ser submetido à análise e aprovação da GOINFRA antes do início de qualquer serviço na estrutura.

2.2.3.6. Desvio nº 06 - Passagens de Fauna — Confirmação de Posicionamento e Espécies-Alvo:

O anteprojeto prevê três passagens de fauna (BSCC 2,00 × 2,00 m) nas estacas 702+0,00, 750+0,00 e 927+0,00, acompanhadas de cercamento direcionador. O posicionamento foi

definido com base em diagnóstico ambiental preliminar, sem estudo de uso de habitat e levantamento sistemático das espécies-alvo a serem beneficiadas.

A confirmação das espécies e dos corredores efetivos de deslocamento é condição necessária para garantir a efetividade das passagens como medidas mitigadoras da fragmentação de habitat, além de ser requisito esperado pelo licenciamento ambiental junto à SEMAD.

A Contratada deverá conduzir levantamento específico de fauna e elaborar estudo de uso de habitat durante a fase de Diagnóstico Ambiental Prévio (DAP), confirmando ou propondo ajuste fundamentado no posicionamento e dimensionamento das passagens. O cercamento direcionador deverá ser detalhado em projeto executivo com especificação de material, altura e ancoragem adequados às espécies identificadas. O conjunto de medidas deverá ser submetido ao GEAMB/GOINFRA para aprovação integrada ao processo de licenciamento ambiental.

2.2.3.7. Desvio nº 07 - Interferências, Desapropriações e Preservação de Patrimônio Histórico:

O levantamento cadastral do anteprojeto identificou 15 propriedades rurais (Acessos 01 a 15) com interface direta com a nova geometria da rodovia, demandando remanejamento de cercas, porteiros e mata-burros. Adicionalmente, foi georreferenciado um cemitério abandonado (E: 375.116,959 / N: 8.803.260,192), que deve ter sua integridade preservada conforme as normas vigentes. O anteprojeto também aponta a necessidade de remanejamento de postes de rede elétrica ao longo da diretriz, porém sem mapeamento definitivo das concessionárias e extensões afetadas.

A agilidade no início dos procedimentos de obtenção do Decreto de Utilidade Pública (DUP) é condição crítica para o cronograma, tendo em vista que a liberação das faixas de domínio deve preceder o início de qualquer intervenção nos trechos com variantes em relação ao traçado existente. Atrasos nesse processo têm alto potencial de impacto sobre o cronograma global da obra.

A Contratada deverá elaborar o Volume 6 — Caderno de Desapropriação com levantamento topocadastral de precisão (GNSS) de todas as áreas afetadas, subsidiando a publicação do DUP pela GOINFRA o mais brevemente possível. O cemitério deverá ser demarcado e cercado provisoriamente antes do início dos serviços em sua área de influência, com comunicação formal ao IPHAN. O remanejamento de redes elétricas deverá ser coordenado antecipadamente com a concessionária local, com prazo compatível com o cronograma executivo.

2.2.3.8. Desvio nº 08 - Sinalização — Delineadores e Adequação da Sinalização Provisória:

O anteprojeto original não contemplava delineadores no orçamento, item incluído apenas no Relatório de Compatibilização (002/2026). A sinalização provisória foi ajustada para contemplar exclusivamente linha simples com marcação no eixo. Adicionalmente, a previsão original incluía sinalização para os acessos (limpa-rodas), item que foi suprimido.

A ausência de delineadores em curvas de raio reduzido representa risco à segurança viária durante a operação do trecho. A sinalização provisória de obra, ainda que em vias de baixo VMD, deve atender às normas vigentes do DNIT para obras em pista simples.

O projeto executivo de sinalização deverá contemplar delineadores em todas as curvas com raio inferior aos valores de referência da classe de projeto; sinalização provisória de obra compatível com o VMD de 305 veículos/dia e com os requisitos do DNIT/GOINFRA para obras em pista simples; e programa de implantação progressiva da sinalização definitiva alinhado ao cronograma de liberação dos segmentos.

2.2.3.9. Desvio nº 09 - Cronograma Físico-Financeiro

Muito embora na fase licitatória não exista margem para a propositura de modificação do cronograma físico-financeiro proposto no ato convocatório, vale registrar a identificação de uma incongruência relevante no documento referencial disponibilizado pela GOINFRA.

O cronograma referencial prevê a mobilização de maquinário e pessoal para execução das obras já a partir do segundo mês de vigência contratual — ou seja, 30 dias após o início dos serviços de elaboração do projeto executivo —, com o início efetivo das atividades de terraplenagem e pavimentação previsto para 60 dias após o início dos trabalhos de campo.

Com base na expertise acumulada em obras de semelhante objeto e magnitude junto à GOINFRA, os 60 dias iniciais das atividades de projeto são insuficientes para a obtenção de produtos que possam subsidiar o início seguro das obras. Nesse período, é viável a realização dos levantamentos de campo — topográficos, geotécnicos de pista, contagens de tráfego e levantamentos cadastrais e ambientais —, porém não a entrega e aprovação de notas de serviço de terraplenagem ou demais produtos da 1ª e 2ª Etapas de Acompanhamento junto à GOINFRA, necessários ao início tecnicamente embasado das obras.

É verdade que o regime de contratação integrada permite o início das obras com base nos dados do anteprojeto aceito. Entretanto, essa prática não é desejável e pode ensejar impasses ao longo da execução. Eventuais divergências entre os dados do anteprojeto e as condições reais de campo — especialmente no que diz respeito à classificação de materiais, volumes de terraplenagem e posicionamento dos dispositivos de drenagem — podem resultar em paralisações, retrabalhos e pleitos contratuais, agravando um cronograma que já se apresenta desafiador diante do volume de obras previsto e dos fatores supervenientes com elevado potencial de ocorrência.

Nesse contexto, destacam-se como fatores de risco com impacto direto sobre o prazo: a obtenção do Decreto de Utilidade Pública (DUP) e a liberação das faixas de domínio para os 15 acessos cadastrados; o processo de licenciamento ambiental junto à SEMAD para supressão vegetal nas variantes; e a aprovação do projeto executivo pela GOINFRA, cujos prazos de análise interna não são computados no prazo contratual, conforme item 10.2 do Termo de Referência. A Contratada adotará planejamento executivo que antecipe ao máximo as frentes de serviço compatíveis com o anteprojeto, priorizando os segmentos sem variantes e sem

pendências fundiárias, de modo a maximizar a produtividade dentro do prazo contratual de 12 meses de obra.

2.2.4. MATRIZ DE SOLUÇÕES

Em atenção aos desvios levantados, apresenta-se na sequência matriz de soluções simplificada, contendo as ações e as responsabilidades de sua aplicação para obtenção do maior desempenho na execução do empreendimento.

Risco	Probabilidade	Impacto	Mitigação	Responsável (Matriz de Riscos)
D-01 — Pontos Críticos de Greide (Seg. A e B)	Alta	Alto	Adoção das melhorias do Relatório 001/2026 ou solução alternativa equivalente aprovada pela GOINFRA	Contratada
D-02 — Inconsistências em Quantitativos de Pavimentação	Alta	Médio	Revisão integral das notas de serviço no projeto executivo com correção de densidades, larguras e DTs	Contratada
D-03 — Inconsistências em Drenagem e OAC	Alta	Médio	Verificação hidráulica de todos os dispositivos; DTs e taxas conforme tabelas GOINFRA/SICRO	Contratada
D-04 — Alta Vulnerabilidade Erosiva dos Solos (~90% areia)	Alta	Alto	Sondagens complementares (IP-07); detalhamento de proteção de taludes e recuperação de jazidas	Compartilhado
D-05 — OAE Córrego Brejão: verificação de seção e fundações	Média	Alto	Elaboração do Volume 3E com sondagem de fundação e memorial estrutural; aprovação prévia pela GOINFRA	GOINFRA (origem) / Contratada (solução)
D-06 — Passagens de Fauna: confirmação de posicionamento	Média	Médio	Levantamento de fauna no DAP; confirmação ou ajuste das estacas; aprovação pelo GEAMB/GOINFRA	Compartilhado
D-07 — Interferências, Desapropriações e Patrimônio Histórico	Alta	Alto	GOINFRA: emissão do DUP e pagamento de indenizações. Contratada: Volume 6, proteção do cemitério e coordenação com concessionária	GOINFRA (DUP/indenizações) / Contratada (Volume 6)
D-08 — Sinalização: delineadores e sinalização provisória	Média	Baixo	Inclusão de delineadores no projeto executivo; sinalização provisória conforme normas DNIT/GOINFRA	Contratada
D-09 — Cronograma Físico-Financeiro	Alta	Médio	Priorização de frentes sem variantes e sem pendências fundiárias; planejamento executivo antecipado	GOINFRA (elaboração) / Contratada (gestão)

Tabela 2 – Matriz de Soluções – Fonte: O Autor

2.3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO POR TRECHO

A **TECPAV** Engenharia, em atendimento ao item 1.2 dos Critérios de Avaliação — Análise do Conhecimento do Objeto (Anexo XVIII do Edital), apresenta o Relatório Fotográfico por Trecho elaborado de forma sistemática e georreferenciada, conforme estabelecido no Anexo XIX do Edital e nas orientações do Termo de Referência.

O material fotográfico foi produzido com base em vistoria técnica realizada in loco ao longo de todo o trecho de intervenção da Rodovia GO-341, trecho Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas, com extensão de 21,00 km, garantindo a representatividade das condições atuais da via e de seus elementos construtivos, ambientais e de interferências.

2.3.1. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO

A Lista de Desvios foi elaborada com base em inspeções visuais e instrumentais realizadas por equipe técnica especializada da Contratada, observando os seguintes parâmetros:

- Localização dos registros conforme estaqueamento do Anteprojeto;
- Análise da geometria proposta e suas implicações com as condições de campo observadas;
- Avaliação das fontes de materiais indicadas e de seu estado de acesso e operação;
- Verificação dos locais das Obras de Arte Especiais e Correntes projetadas;
- Diagnóstico das condições de segurança viária, solos e drenagem existente;
- Registro de interferências, acessos rurais, patrimônio histórico e condicionantes ambientais.

Cada ocorrência foi registrada com georreferenciamento por GPS, indicação da estaca correspondente ao Anteprojeto, data e hora de captura, e descrição técnica objetiva da condição observada, assegurando a rastreabilidade e a precisão de cada registro.

Considerando que o trecho se desenvolve integralmente em leito natural de estrada pioneira, em contexto de agropecuária intensiva, sem travessias urbanas ou interferências de grande porte, a Contratada adotou como critério de subdivisão os marcos técnicos de maior relevância para a execução: os pontos críticos de greide identificados no Relatório Técnico nº 001/2026, a Obra de Arte Especial sobre o Córrego Brejão e a concentração das passagens de fauna projetadas. Essa abordagem resulta em três segmentos com identidade técnica própria, conforme detalhado a seguir:

- Segmento 1 — Est. 0+00 (Entr. GO-465 / Perolândia) até Est. 511+10: extensão de aproximadamente 10,20 km, caracterizado pelo trecho inicial e mais homogêneo do traçado, com greide inserido dentro da Faixa Histórica de Referência, predominância de aterros de pequena altura sobre solos arenosos e ausência de obras de arte de grande porte.

- Segmento 2 — Est. 511+10 até OAE Córrego Brejão (Est. 769): extensão de aproximadamente 5,20 km, abrangendo o Ponto Crítico de Greide A (Est. 511+10 a 675, extensão 3.270 m) e o entorno da Obra de Arte Especial sobre o Córrego Brejão (BSCC 2,00 × 2,00 m). Este segmento concentra os maiores volumes de terraplenagem do trecho e as intervenções de maior complexidade hidráulica e estrutural.
- Segmento 3 — OAE Córrego Brejão (Est. 769) até Est. 1060+0,00 (Córrego D'Anta / divisa Mineiros–Caiapônia): extensão de aproximadamente 5,80 km, abrangendo o Ponto Crítico de Greide B (Est. 769 a 910+10, extensão 2.830 m) e as três passagens de fauna projetadas nas estacas 702+0,00, 750+0,00 e 927+0,00 (BSCC 2,00 × 2,00 m). Este segmento reúne as condicionantes ambientais mais relevantes do empreendimento e encerra o trecho no Córrego D'Anta, marco da divisa entre os municípios de Mineiros e Caiapônia.

Cumprir informar que a organização de todas as informações prestadas no presente documento segue o sentido do estaqueamento estabelecido em Anteprojeto, partindo do Entroncamento com a GO-465 em Perolândia em direção ao Córrego Dantas.

2.3.2. CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO

Cada relatório apresenta, no mínimo, quatro fotografias por trecho, abrangendo diferentes perspectivas e aspectos técnicos relevantes para a avaliação das condições reais de campo:

- Vista geral do trecho (situação geométrica, condição da plataforma e contexto do entorno);
- Condição dos solos e da plataforma existente (textura, erosões, irregularidades da estrada pioneira);
- Condições de drenagem existente e taludes adjacentes (bocas de bueiros, erosão, fundo de grotas);
- Aspectos ambientais e interferências (cercas, acessos rurais, rede elétrica, vegetação de APP e pontos de OAE/passagem de fauna).

As imagens foram organizadas em formato padronizado conforme o modelo estabelecido no Anexo XIX do Edital, acompanhadas de legenda, identificação da estaca e coordenadas geográficas do ponto de captura, e breve descrição técnica do contexto observado.

2.3.3. OBJETIVO E APLICABILIDADE

O Relatório Fotográfico por Trecho tem como finalidade:

- Comprovar o reconhecimento técnico presencial da área de intervenção;
- Documentar as condições reais de campo que subsidiam as soluções técnicas propostas na Proposta Técnica;
- Subsidiar o planejamento executivo e a compatibilização das disciplinas de terraplenagem, drenagem, pavimentação e meio ambiente;

- Demonstrar a aderência da proposta técnica ao anteprojeto aceito e ao escopo contratual.

O conjunto fotográfico apresentado pela **TECPAV** Engenharia representa fielmente o estado atual da rodovia, constituindo base documental essencial para o detalhamento da solução executiva e para a validação técnica da proposta perante os critérios de avaliação do edital.

O relatório será organizado por ocorrências, sendo apresentado nas páginas seguintes.

A homogeneidade geométrica, geotécnica e ambiental e a extensão relativamente reduzida dos 21,00 km do segmento Perolândia Entr. GO-465 – Córrego D'Antas fundamentou a organização do relatório como trecho único, com no mínimo quatro fotografias por situação abordada, em atendimento aos Critérios de Julgamento das Propostas. Esta estrutura permite que cada ocorrência relevante seja apresentada com contexto suficiente para análise técnica, sem fragmentação artificial de um corredor que, por sua natureza rural e uniforme, não apresenta rupturas significativas entre segmentos.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO

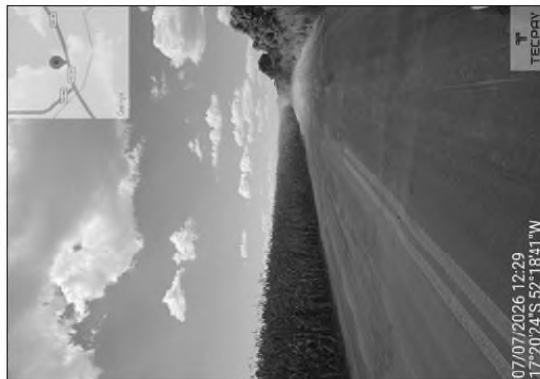


FOTO Nº - 01

REFERÊNCIA	Entr. GO-341 / GO-465
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 16+10,99
DESCRIÇÃO:	Entroncamento com a GO-465, final do trecho pavimentado da rodovia GO-341, ponto inicial dos serviços de pavimentação e a aproximadamente 40,00 km do núcleo urbano de Mineiros.



FOTO Nº - 02

REFERÊNCIA	Km 0+600
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 30
DESCRIÇÃO:	Traçado da via existente, com entrada de fazenda ao lado direito, com vista do solo característico do trecho.



FOTO Nº - 03

REFERÊNCIA	Km 0+780
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 39
DESCRIÇÃO:	Vista característica do trecho em seu início, com rampas e geometria vertical mais suaves.



FOTO Nº - 04

REFERÊNCIA	Km 1+120
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 56
DESCRIÇÃO:	Vista da plataforma. Local previsto para a implantação de BSCC 2,0 x 2,0 m em retificação do traçado.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 05

REFERÊNCIA	Km 1+760
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 88
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno com predominância arenosa.

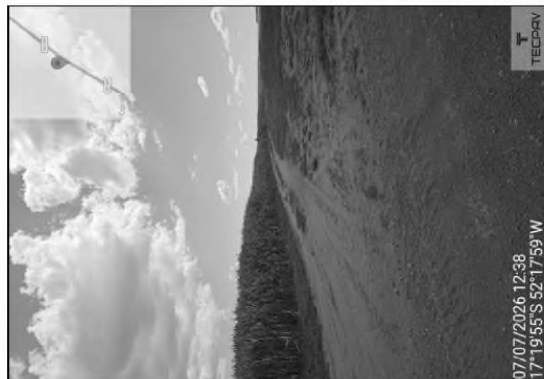


FOTO Nº - 06

REFERÊNCIA	Km 1+940
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 97
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entrada de fazenda do lado esquerdo.

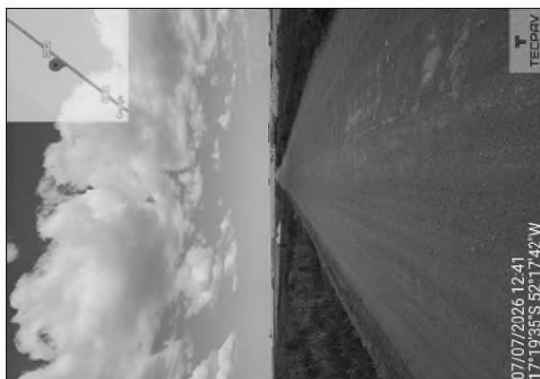


FOTO Nº - 07

REFERÊNCIA	Km 2+740
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 137
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Geometria suave no começo do segmento.

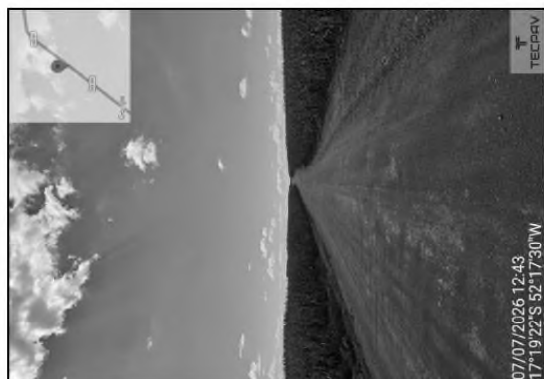


FOTO Nº - 08

REFERÊNCIA	Km 3+270
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 163+10
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Solo arenoso demanda cuidados com a estabilidade de taludes e seu revestimento vegetal.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO

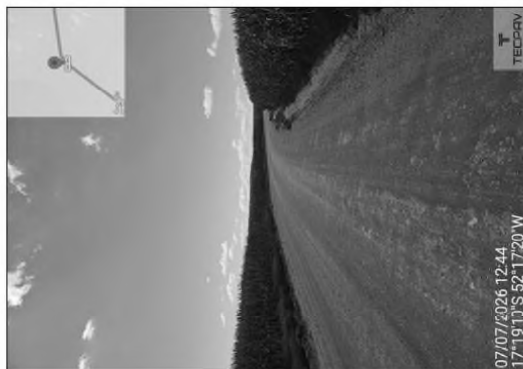


FOTO Nº - 09

REFERÊNCIA	Km 3+740
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 187
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Embora o traçado existente seja seguido de forma bastante próxima, retificações de traçado nas curvas são a regra ao longo de todo o segmento.

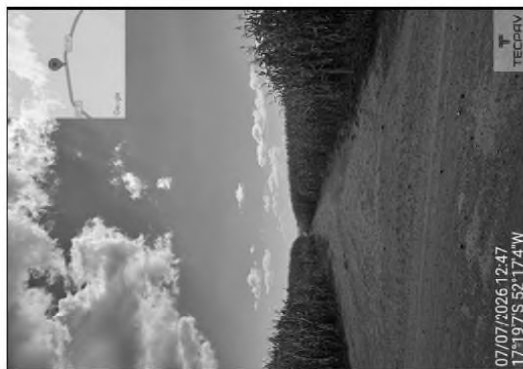


FOTO Nº - 10

REFERÊNCIA	Km 4+170
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 208+10
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entrada de fazenda ao lado esquerdo.



FOTO Nº - 11

REFERÊNCIA	Km 4+640
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 232
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entradas de fazenda aos lados esquerdo e direito.

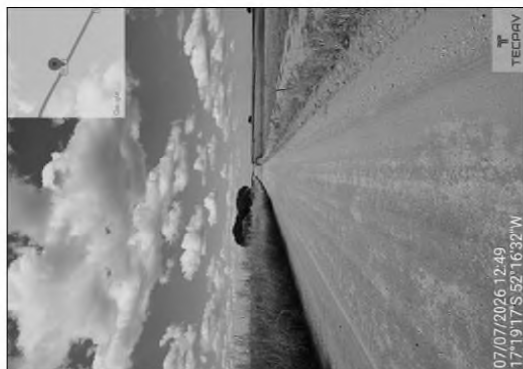


FOTO Nº - 12

REFERÊNCIA	Km 5+200
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 260
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Boa parte do segmento possui geometria horizontal satisfatória, com tangentes significativas.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO

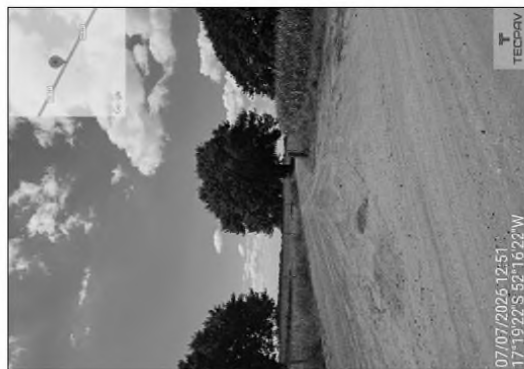


FOTO Nº - 13

REFERÊNCIA	Km 5+500
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 275
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entradas de fazenda em ambos os lados da rodovia.



FOTO Nº - 14

REFERÊNCIA	Km 5+770
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 288+10
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Traçado retilíneo e terreno predominantemente arenoso.

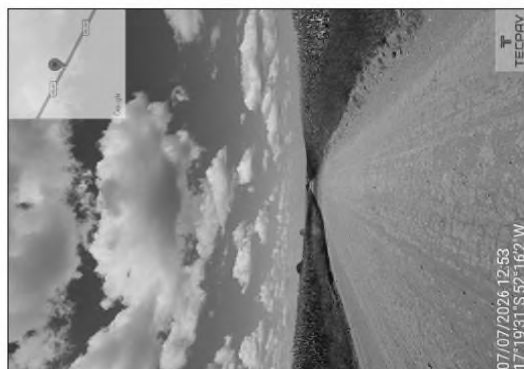


FOTO Nº - 15

REFERÊNCIA	Km 6+230
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 311+10
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Traçado retilíneo e terreno predominantemente arenoso.

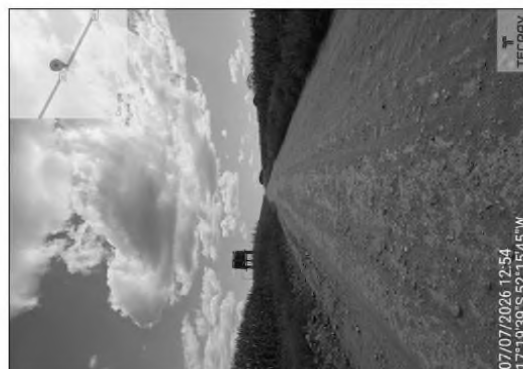


FOTO Nº - 16

REFERÊNCIA	Km 6+790
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 339+10
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Traçado retilíneo e terreno predominantemente arenoso.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO

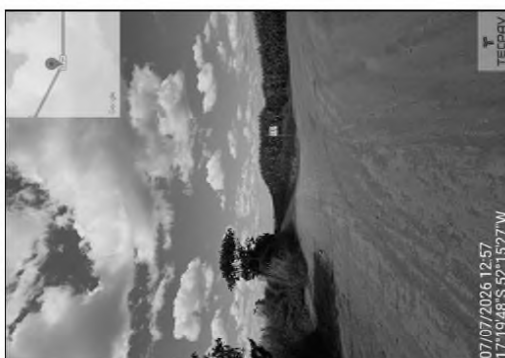


FOTO Nº - 17

REFERÊNCIA	Km 7+340
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 367
DESCRIÇÃO:	Acesso às jazidas J1 e J-2.



FOTO Nº - 18

REFERÊNCIA	Jazida J-01
LOCALIZAÇÃO:	5 km da estaca 367
DESCRIÇÃO:	Local de exploração previsto para extração de material para camadas granulares Jazida J-01, com presença de cultura de milho atualmente.



FOTO Nº - 19

REFERÊNCIA	Jazida J-01
LOCALIZAÇÃO:	5 km da estaca 367
DESCRIÇÃO:	Local de exploração previsto para extração de material para camadas granulares Jazida J-01, com presença de cultura de milho atualmente.



FOTO Nº - 20

REFERÊNCIA	Jazida J-01
LOCALIZAÇÃO:	5 km da estaca 367
DESCRIÇÃO:	Local de exploração previsto para extração de material para camadas granulares Jazida J-01, com presença de cultura de milho atualmente.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CORREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 21

REFERÊNCIA	Jazida J-02
LOCALIZAÇÃO:	6,70 km da estaca 367
DESCRIÇÃO:	Local de exploração previsto para extração de material para camadas granulares Jazida J-02, com presença de cultura de milho atualmente.

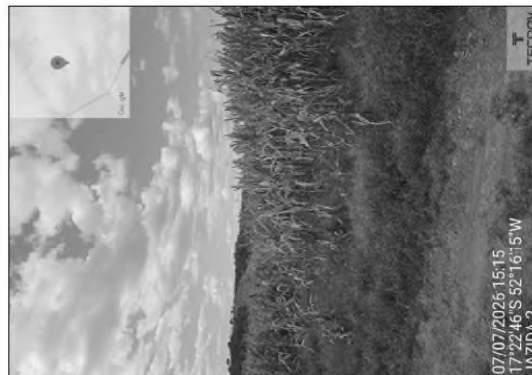


FOTO Nº - 22

REFERÊNCIA	Jazida J-02
LOCALIZAÇÃO:	6,70 km da estaca 367
DESCRIÇÃO:	Local de exploração previsto para extração de material para camadas granulares Jazida J-02, com presença de cultura de milho atualmente.



FOTO Nº - 23

REFERÊNCIA	Jazida J-02
LOCALIZAÇÃO:	6,70 km da estaca 367
DESCRIÇÃO:	Local de exploração previsto para extração de material para camadas granulares Jazida J-02, com presença de cultura de milho atualmente.



FOTO Nº - 24

REFERÊNCIA	Jazida J-02
LOCALIZAÇÃO:	6,70 km da estaca 367
DESCRIÇÃO:	Local de exploração previsto para extração de material para camadas granulares Jazida J-02, com presença de cultura de milho atualmente.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 25

REFERÊNCIA: Km 7+770

LOCALIZAÇÃO: Estaca 388+10

DESCRIÇÃO: Vista do trecho. Traçado retilíneo e terreno predominantemente arenoso.



FOTO Nº - 26

REFERÊNCIA: Km 8+180

LOCALIZAÇÃO: Estaca 409

DESCRIÇÃO: Vista de ponto de implantação de BTTC Ø 1,50 m.



FOTO Nº - 27

REFERÊNCIA: Km 8+330

LOCALIZAÇÃO: Estaca 416+10

DESCRIÇÃO: Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.

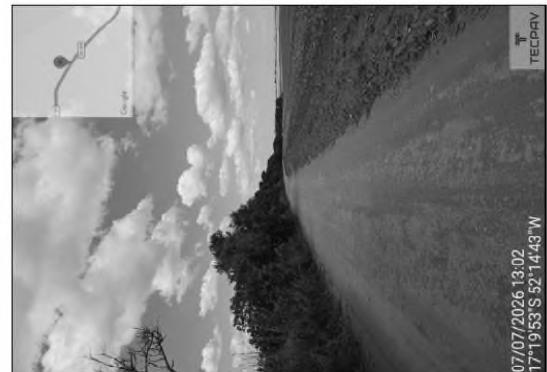


FOTO Nº - 28

REFERÊNCIA: Km 8+720

LOCALIZAÇÃO: Estaca 436

DESCRIÇÃO: Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÓRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÓRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 29

REFERÊNCIA: Km 9+160

LOCALIZAÇÃO: Estaca 458

DESCRIÇÃO: Vista do trecho. Entrada de fazenda ao lado esquerdo.



FOTO Nº - 30

REFERÊNCIA: Km 9+600

LOCALIZAÇÃO: Estaca 480

DESCRIÇÃO: Vista aérea do trecho no km 9+600 (estaca 480)

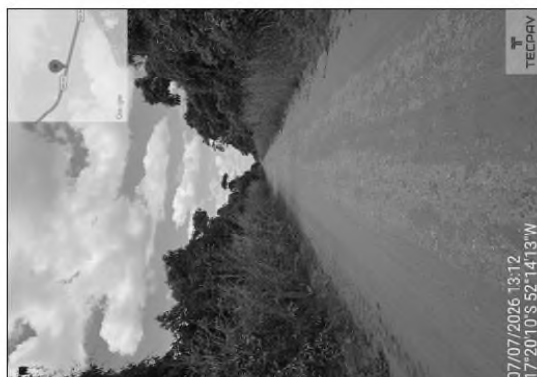


FOTO Nº - 31

REFERÊNCIA: Km 9+800

LOCALIZAÇÃO: Estaca 490

DESCRIÇÃO: Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.



FOTO Nº - 32

REFERÊNCIA: Km 10+270

LOCALIZAÇÃO: Estaca 513+10

DESCRIÇÃO: Vista do trecho - início do segmento "A" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 33

REFERÊNCIA	Km 10+750
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 537+10
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho - desenvolvimento do segmento "A" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.



FOTO Nº - 34

REFERÊNCIA	km 11+200
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 560
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho - Entrada de fazenda do lado esquerdo



FOTO Nº - 35

REFERÊNCIA	Km 11+200
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 560
DESCRIÇÃO:	Rede elétrica interferindo com a área de implantação da rodovia.



FOTO Nº - 36

REFERÊNCIA	Km 11+200
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 560
DESCRIÇÃO:	Rede elétrica cruzando a plataforma da rodovia.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 37

REFERÊNCIA	Km 11+300
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 565
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho - Entrada de fazenda do lado direito

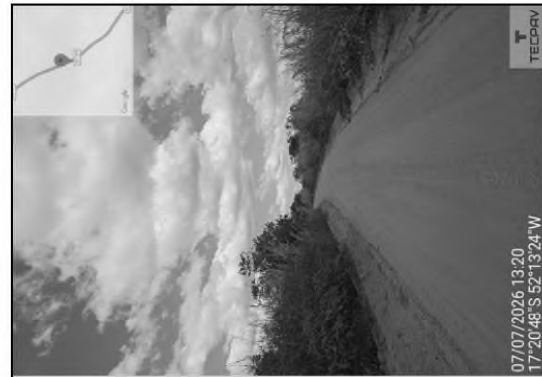


FOTO Nº - 38

REFERÊNCIA	Km 11+760
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 588
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta suscetibilidade para ravinamento. Segmento ainda sob a definição do Relatório 01/2026, com determinação de redução de volumes de terraplenagem na fase de Projeto Executivo.



FOTO Nº - 39

REFERÊNCIA	Km 12+260
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 613
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta suscetibilidade para ravinamento. Segmento ainda sob a definição do Relatório 01/2026, com determinação de redução de volumes de terraplenagem na fase de Projeto Executivo.

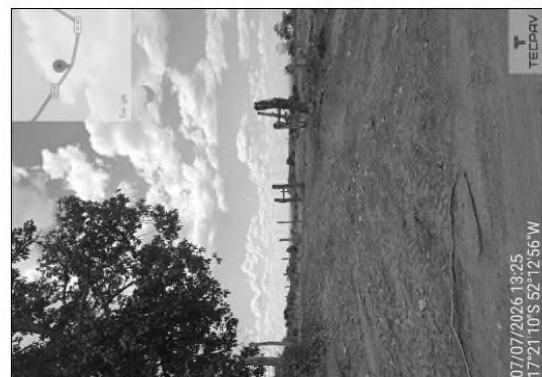


FOTO Nº - 40

REFERÊNCIA	Km 12+820
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 641
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entrada de curral ao lado esquerdo da plataforma.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 41

REFERÊNCIA	Km 13+180
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 659
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entrada de fazenda ao lado direito.



FOTO Nº - 42

REFERÊNCIA	km 13+500
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 675
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho - final do segmento "A" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.

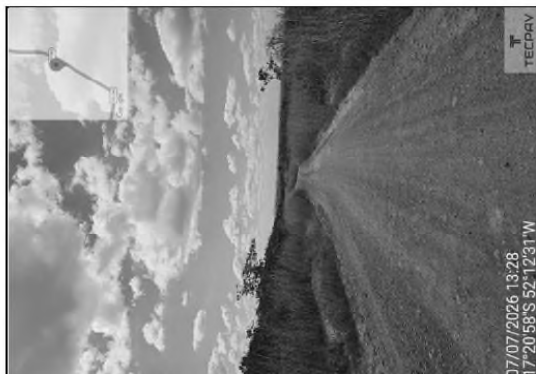


FOTO Nº - 43

REFERÊNCIA	Km 13+830
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 691+10
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.



FOTO Nº - 44

REFERÊNCIA	Km 14+300
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 715
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CORREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 45

REFERÊNCIA

Km 14+820

LOCALIZAÇÃO:

Estaca 741

DESCRIÇÃO:

Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.

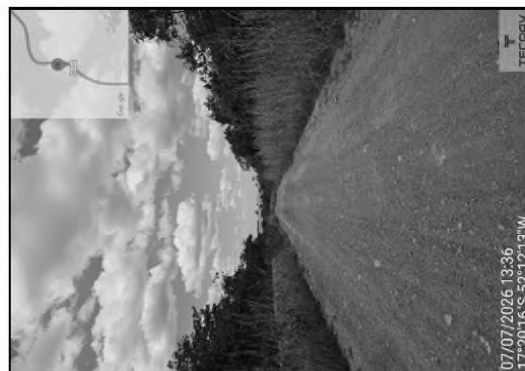


FOTO Nº - 46

REFERÊNCIA

Km 15+320

LOCALIZAÇÃO:

Estaca 766

DESCRIÇÃO:

Vista do trecho - aproximação do início do segmento "B" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.



FOTO Nº - 47

REFERÊNCIA

Km 15+660

LOCALIZAÇÃO:

Estaca 783

DESCRIÇÃO:

Vista aérea do trecho - desenvolvimento do segmento "B" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.



FOTO Nº - 48

REFERÊNCIA

Km 15+660

LOCALIZAÇÃO:

Estaca 783

DESCRIÇÃO:

Vista aérea do trecho - desenvolvimento do segmento "B" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 49

REFERÊNCIA	Km 15+920
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 796
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entrada de fazenda ao lado esquerdo.



FOTO Nº - 50

REFERÊNCIA	Km 16+300
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 815
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.



FOTO Nº - 51

REFERÊNCIA	Km 16+800
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 840
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho - desenvolvimento do segmento "B" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.



FOTO Nº - 52

REFERÊNCIA	Km 17+320
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 866
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO

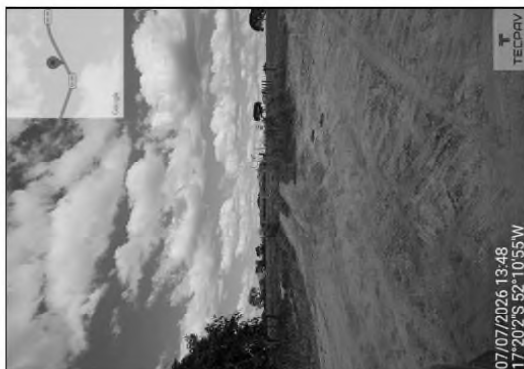


FOTO Nº - 53

REFERÊNCIA	Km 17+760
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 888
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entrada de fazenda aos lados esquerdo e direito.

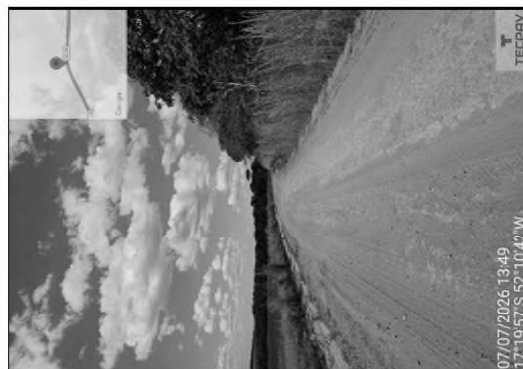


FOTO Nº - 54

REFERÊNCIA	Km 18+200
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 910
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho - final do segmento "B" discriminado no Relatório Técnico 01/2026, o qual deverá ser alvo de aprofundamento no Projeto Executivo visando a redução de volumes de terraplenagem com relação ao Anteprojeto.



FOTO Nº - 55

REFERÊNCIA	Km 18+840
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 042
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho - segmento com deslocamento do eixo de projeto à esquerda para construção de galeria celular.



FOTO Nº - 56

REFERÊNCIA	Km 19+280
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 064
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-341 NO TRECHO ENTRE PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

RODOVIA: GO-341

COORDENADAS INÍCIO:

N=8.082.274,620 E=360.336,690

TRECHO: PEROLÂNDIA ENTR. GO-465 / CÔRREGO D'ANTAS

COORDENADAS FIM:

N=8.084.041,790 E=377.837,360

DATA EMISSÃO: 22/07/2026

REFERÊNCIA AO LOTE: ÚNICO



FOTO Nº - 57

REFERÊNCIA	Km 20+300
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 1.015
DESCRIÇÃO:	Vista aérea do trecho. Entrada de fazenda ao lado esquerdo. Traçado de Anteprojeto se desloca à esquerda neste ponto, caminhando para o encaixe com a OAE de transposição do Córrego D'Antas, integrante do trecho de contratação posterior.



FOTO Nº - 58

REFERÊNCIA	Km 20+300
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 1.015
DESCRIÇÃO:	Vista aérea do trecho. Entrada de fazenda ao lado esquerdo. Traçado de Anteprojeto se desloca à esquerda neste ponto, caminhando para o encaixe com a OAE de transposição do Córrego D'Antas, integrante do trecho de contratação posterior.



FOTO Nº - 59

REFERÊNCIA	Km 20+300
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 1.015
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Entrada de fazenda ao lado esquerdo. Traçado de Anteprojeto se desloca à esquerda neste ponto, caminhando para o encaixe com a OAE de transposição do Córrego D'Antas, integrante do trecho de contratação posterior.



FOTO Nº - 60

REFERÊNCIA	Km 20+800
LOCALIZAÇÃO:	Estaca 1.040
DESCRIÇÃO:	Vista do trecho. Aproximação da estaca final, disposta à esquerda do traçado original. Terreno predominantemente arenoso com alta susceptibilidade para ravinamento.

2.4. ANÁLISE DO ESCOPO TÉCNICO

2.4.1. CONHECIMENTO DO ANTEPROJETO

O segmento em projeto da GO-341, é uma rodovia transversal, posicionado a sudoeste da capital do estado, interligando a cidade de Mineiros a BR-158, beneficiando diretamente quatro municípios relevantes para a região: Mineiros, Perolândia, Portelândia e Caiapônia. O tráfego terá características locais, fornecendo acesso às propriedades rurais, tendo potencialidade de também funcionar, em menor escala, como via coletora, oferecendo uma rota para o tráfego da BR-364, ao encurtar a distância com a região norte, sentido Caiapônia, pela BR-158. Atravessando áreas de lavouras, a pavimentação permitirá um ganho logístico para os empresários, encurtando distâncias, diminuindo as dificuldades no transporte de insumos e do escoamento da produção.

A Figura reproduzida na sequência apresenta a imagem via satélite do Google Earth Pro identificando o trecho vistoriado.



Figura 26 – Identificação do trecho - Fonte: Anteprojeto - Adaptado pelo Autor

O trecho da rodovia GO-341 atendido pelas obras da Concorrência nº 067/2026 corresponde ao segmento integrante da ligação compreendida entre o entroncamento com a BR-364 (acesso a Mineiros) e o entroncamento com a BR-158 (acesso a Caiapônia), com extensão aproximada de 21,00 km, identificado pelo código SRE 341EGO0150, sendo localizado integralmente no território do município de Mineiros, no estado de Goiás. Essa ligação tem caráter Diagonal na malha viária estadual, promovendo a conexão entre corredores estruturantes que permitem o

acesso à BR-060 e à BR-364 e, por consequência, a importantes centros regionais e à capital estadual.

Do ponto de vista socioeconômico, a área de influência direta da rodovia abrange diretamente o município de Mineiros, inserido na microrregião do Sudoeste Goiano. Segundo dados do IBGE (2025), o município de Mineiros possui população estimada de 74.999 habitantes e área territorial de 9.042,844 km², com economia fortemente baseada na agropecuária, mas também impulsionada pelo turismo ecológico (mais de 120 cachoeiras) e arqueológico.

A região é marcada pela expansão de atividades agrícolas em larga escala, especialmente culturas de soja, milho e cana de açúcar nas áreas lindeiras ao traçado da rodovia, o que reforça a necessidade de infraestrutura viária pavimentada para o escoamento de insumos e da produção.

No que se refere ao meio físico, o trecho em estudo situa-se na região sudoeste do estado de Goiás, inserido no contexto geomorfológico regional denominado de Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná, com superfície dominante na área de estudo de relevo intensamente dissecado em formas planas.

Os solos da região são predominantemente do tipo Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. As Areias Quartzosas Distróficas (AQd), predominantes no trecho, possuem teores de areia em torno de 90%, conferindo alta permeabilidade, baixa capacidade de suporte e elevada vulnerabilidade a processos erosivos — características de especial relevância para o dimensionamento da estrutura de pavimento, para o controle de erosão durante a execução e para a proteção das APPs ao longo da bacia do Ribeirão Invernadinha.

- Coloração vermelha, laranja, amarela ou castanha;
- Poroso, profundo, com textura variável;
- Envelhecido e estável;
- Minerais primários pouco resistentes, assim como o limo, encontram-se ausentes ou em baixa porcentagem;
- Teores de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio elevados;
- Pequena diferença entre horizontes.

A área está inserida na Região Hidrográfica do Paraná, bacia do rio Paranaíba, mais especificamente na bacia do Ribeirão Invernadinha, sendo que ao longo da GO-341 se visualizam apenas corpos d'água de porte modesto, demandando a implantação de dispositivos de diferentes portes: bueiros tubulares de concreto nas travessias menores, e bueiros celulares de concreto armado (BSCC 2,00 × 2,00 m) na Obra de Arte Especial sobre o Córrego Brejão e nas três passagens de fauna projetadas nas estacas 702, 750 e 927.

O tipo climático da área de estudo segundo a classificação de Köppen-Geiger é Aw, clima tropical com estação seca no verão. O clima regional, segundo os estudos de Köppen e Goussen-

Bagnouls, se enquadra no grupo dos climas controlados por massas de ar equatoriais continentais e tropicais continentais.

Na área de abrangência dos estudos, assim como de modo geral no Estado de Goiás, predominam-se temperaturas mais elevadas na primavera e verão. O outono e o inverno, embora sujeito a máximas diárias elevadas, são estações caracterizadas por temperaturas mais amenas e frias, porém essas estações apresentam menor umidade relativa do ar, com agosto sendo o mês mais seco do ano. Tem-se o mês de dezembro, no verão, como o mais úmido.

Setembro é o mês com a maior temperatura média na região, com máximas superiores a 35°. O mês com as menores temperaturas é maio, com a mínima podendo ser inferior a 10°C. A temperatura média anual possui variação entre 22°C e 24°C.

Em termos funcionais e de inserção regional, o segmento em estudo da GO-341 cumpre papel estratégico como via diagonal, ligando a rodovia BR-060 à rodovia BR-158 por meio de conexões com a própria continuidade da GO-341, em direção à Mineiros, o que reforça sua importância para o escoamento da produção agropecuária e para a articulação com os principais centros urbanos da região e com a capital Goiânia. Atualmente, a malha viária na área de influência é composta, em grande parte, por vias não pavimentadas, o que impõe condições desfavoráveis de operação aos veículos, aumenta tempos de viagem e dificulta o acesso tanto das atividades produtivas quanto dos fluxos turísticos aos corredores pavimentados existentes. Nesse contexto, a implantação e pavimentação do trecho da GO-341, objeto do Edital 067/2026 visa não apenas a melhoria das condições de tráfego e segurança viária, mas também o fortalecimento da dinâmica socioeconômica regional, reduzindo distâncias efetivas, aumentando a confiabilidade logística e ampliando o acesso a serviços, mercados e atrativos naturais na região de Mineiros e entorno.

O Volume Médio Diário (VMD) inicial estimado para o trecho é de aproximadamente 305 veículos/dia, com composição predominante de veículos de carga leve e pesada oriundos das atividades agropecuárias. Esse dado confirma o caráter de via rural coletora do segmento em estudo, com potencial de crescimento expressivo após a pavimentação, em função da indução logística esperada para o escoamento da produção de soja, milho e cana-de-açúcar cultivados ao longo da diretriz.

As faixas de domínio projetadas estão inseridas em zonas rurais de uso intensivo para atividades agropecuárias, não havendo interferência significativa de núcleos urbanos ao longo do alinhamento.

Os serviços foram planejados com base nas diretrizes do Anteprojeto, manual de requisitos adicionais de saúde e segurança do trabalho e, principalmente, no Termo de Referência da GOINFRA. A **TECPAV** analisou as etapas construtivas previstas visando aderência contratual, eficiência técnica e otimização de recursos.

A análise técnica da **TECPAV** considerou também os dois relatórios técnicos complementares disponibilizados pela GOINFRA como anexos obrigatórios ao anteprojeto aceito: o Relatório

Técnico nº 001/2026 — Análise de Pontos Críticos de Greide, que identificou dois segmentos com parâmetros divergentes em relação à Faixa Histórica de Referência Geométrica e propôs melhorias com economia estimada de R\$ 1.064.956,76; e o Relatório Técnico nº 002/2026 — Relatório de Compatibilização, que consolidou ajustes em todas as disciplinas do anteprojeto, resultando no orçamento referencial da contratação (Tabela T319/out.2025, valor global de R\$ 68.723.949,91). O pleno conhecimento desses documentos é condição essencial para a elaboração de um projeto executivo aderente às diretrizes da GOINFRA e às condições reais do empreendimento.

2.4.1.1. Conhecimento do Local

O traçado encontra-se inserido predominantemente em áreas rurais, caracterizadas por topografia favorável, com presença de longas tangentes e inexistência de elementos de interferência urbana, o que facilita a implantação do leito rodoviário.

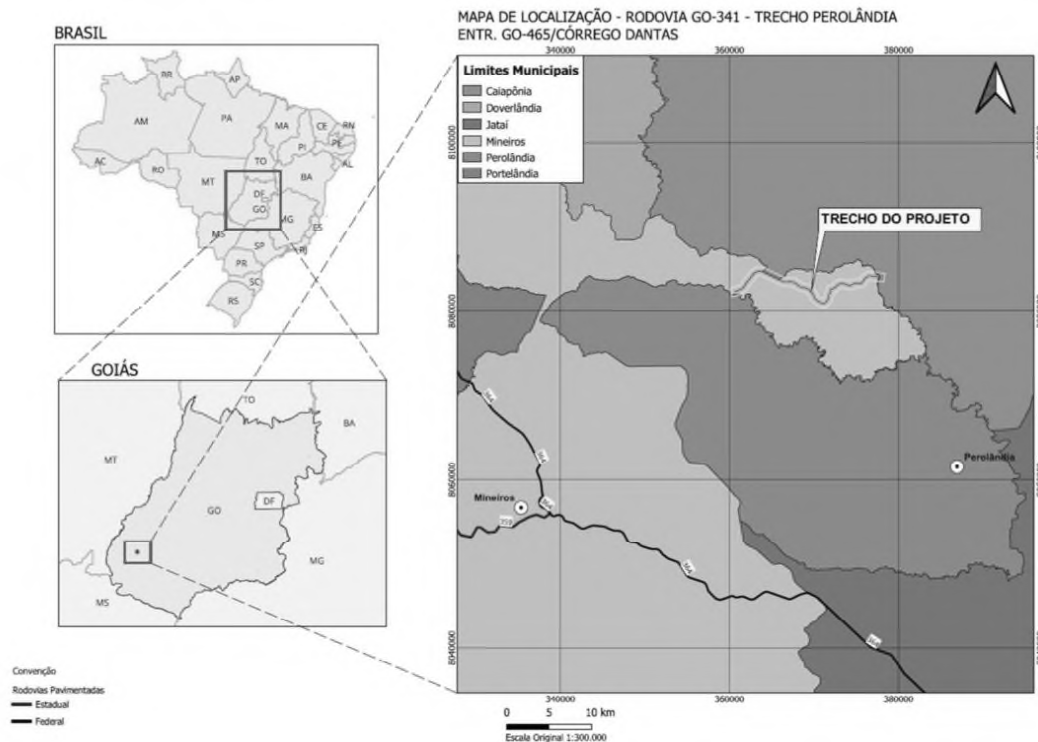


Figura 27: Localização da Obra - Fonte: Anteprojeto

2.4.1.2. Conhecimento das Médias Pluviométricas

A região do sudoeste goiano em que se insere o trecho Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas, situada no Centro-Oeste do Brasil, possui interações de fenômeno dinâmico moldado pelos fatores geográficos e mecanismos atmosférico criam condições climáticas peculiares, que combinam elementos de estabilidade e mudanças bruscas devido à atuação de sistemas de circulação atmosférica.

A área de implantação do empreendimento, localizada no sudoeste do Estado de Goiás, abrangendo o município de Caiapônia, insere-se em uma região de clima Tropical (Aw) segundo a classificação de Köppen-Geiger. Nesse tipo climático predominam temperaturas elevadas ao

longo do ano, com estação seca bem definida no inverno e período chuvoso concentrado no verão.

2.4.1.2.1. Temperatura

O comportamento térmico da região segue o padrão do Centro-Oeste brasileiro, apresentando amplitude anual moderada:

- Temperatura média anual: aproximadamente 24°C
- Meses mais quentes: setembro, com máxima média de 33°C
- Meses mais frios: junho e julho, com mínima média de 14°C

2.4.1.2.2. Radiação Solar

O índice de radiação solar da região passa por variações sazonais moderadas ao longo do ano. O intervalo de maior incidência de radiação solar se inicia no final do mês de agosto e se finaliza no início do mês de dezembro, com destaque para o mês de outubro. Já o intervalo de menor incidência solar, ocorre entre os meses de maio e julho, sendo junho o mês com menor incidência solar no ano.

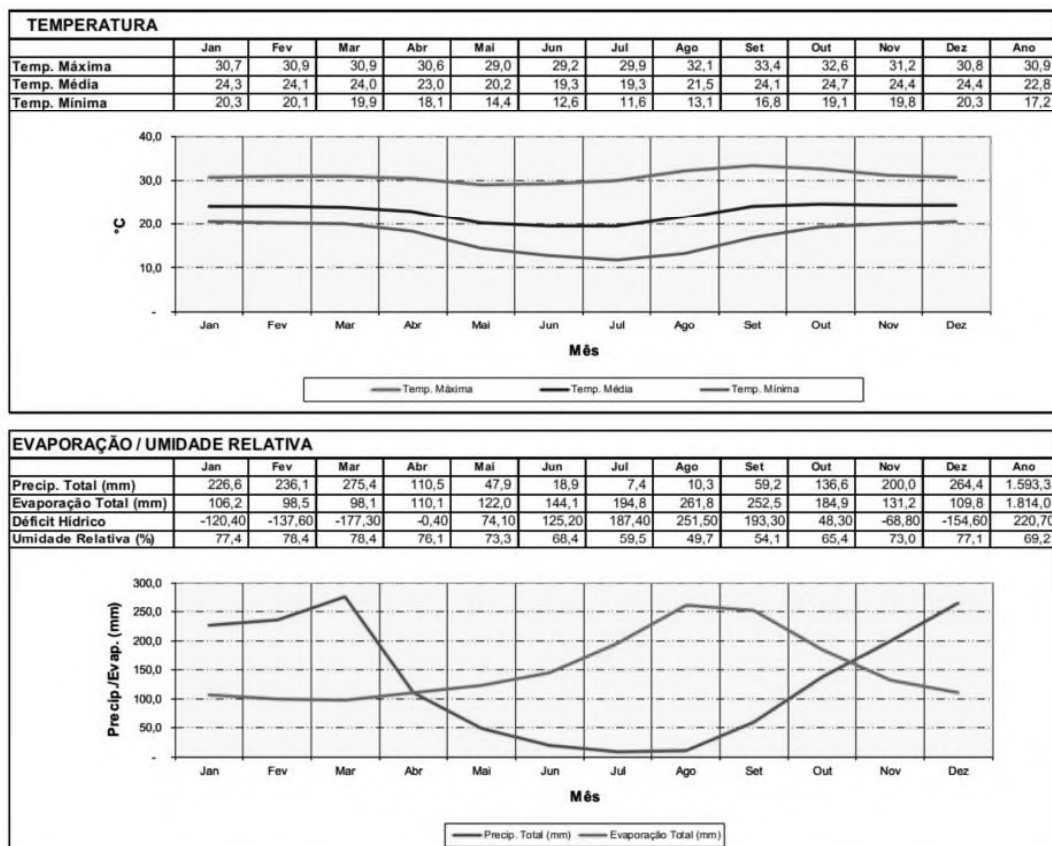


Figura 28: Dados Climatológicos (Fonte: Anteprojeto)

2.4.1.2.3. Regime de Precipitação

- A precipitação apresenta forte sazonalidade, marcada por um período úmido intenso entre a primavera e o verão e um período seco no outono-inverno:

- Início das chuvas: agosto, intensificando-se em outubro
- Meses mais chuvosos: novembro a março, que concentram 77% a 82% do total anual
- Meses mais secos: junho a agosto, com totais inferiores a 12 mm/mês

Índices Pluviométricos:

- Total pluviométrico médio anual: 861,10 mm
- Número médio de dias de chuva anual: 57 dias

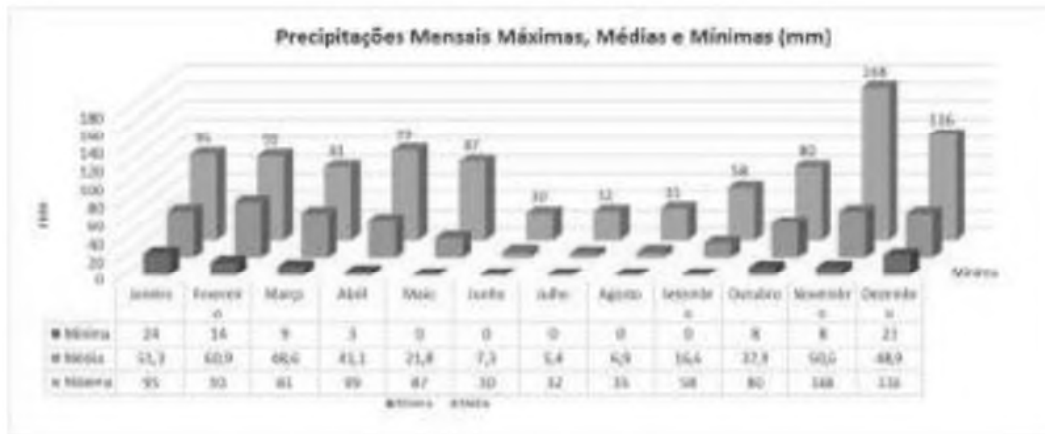


Figura 29 Precipitações máximas, médias e mínimas por mês (Fonte: Anteprojeto).

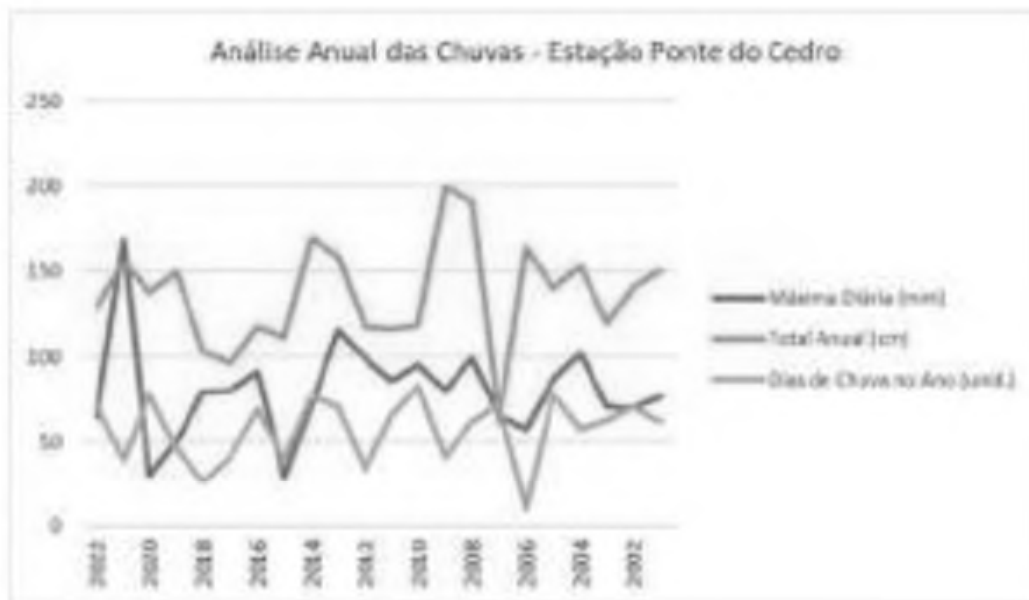


Figura 30: Análise anual de chuvas (Fonte: Anteprojeto).

2.4.1.2.4. Umidade Relativa do Ar

A região apresenta grande variação sazonal da umidade:

- Período úmido: valores superiores a 80%
- Período seco: redução para níveis próximos a 20%, especialmente entre julho e agosto

2.4.1.2.5. Ventos

Os ventos também são sazonais:

- Mais intensos: agosto a outubro
- Mais fracos: fevereiro e março

2.4.1.2.6. Características Gerais do Clima Local

O clima regional é influenciado principalmente por massas de ar equatoriais continentais e tropicais continentais, com pouca interferência do relevo sobre o regime de chuvas.

Predominam:

- Verões quentes, úmidos e chuvosos
- Invernos secos, com temperaturas moderadas e baixa umidade

A irregularidade anual das chuvas na região é relativamente baixa (desvios inferiores a 15%) O total anual de precipitação varia entre 700 mm e 900 mm, dependendo das características específicas do ano climático.

Durante o período chuvoso, que compreende os meses de novembro a março, observam-se os maiores volumes de precipitação. Os índices atingem o pico em janeiro, com uma média de 61,00 mm, seguidos de dezembro e novembro com 51,00 mm.

Nos meses de transição, especialmente abril e outubro, os volumes pluviométricos médios variam entre 38 mm e 41 mm. Outubro, com volumes na casa dos 38 mm, marca o retorno gradual da estação chuvosa, o que requer cautela no planejamento de etapas como terraplenagem e pavimentação.

O período seco ocorre entre os meses de junho e setembro, sendo julho o mais seco, com valores na casa de 5 mm. Junho e agosto também apresentam baixos índices, situando-se em 7 mm, o que caracteriza esses meses como os mais adequados para a execução de serviços que exigem tempo seco, como movimentação de terra e aplicação de revestimentos.

No que se refere às temperaturas médias anuais, observam-se mínimas em torno de 12 °C a 15 °C durante os meses mais frios, especialmente entre junho e julho, e máximas entre 30 °C e 34 °C nos meses mais quentes, com destaque para setembro e outubro. Esse comportamento térmico tende a favorecer a estabilidade na produtividade das equipes e no desempenho dos equipamentos ao longo do ano.

Diante dessas características, recomenda-se que as etapas de terraplenagem e compactação sejam preferencialmente programadas entre os meses de maio e setembro, período em que os volumes de chuva permanecem abaixo de 50 mm. A execução de sistemas de drenagem é mais indicada antes de novembro, a fim de assegurar que a infraestrutura esteja preparada para

suportar precipitações superiores a 150 mm mensais. Quanto à pavimentação, sua realização tende a ser mais eficiente nos meses de junho a agosto, quando as condições de umidade do subleito se aproximam dos parâmetros ideais de compactação. Adicionalmente, é recomendável considerar a alocação de frentes de serviço complementares nos meses de agosto e setembro, com o intuito de mitigar eventuais atrasos decorrentes do início da estação chuvosa.

O período chuvoso concentra-se entre os meses de novembro e março, com precipitações médias mensais que frequentemente ultrapassam os 50 mm, atingindo valores superiores a 60 mm no mês de pico (fevereiro). Esse regime impõe restrições operacionais relevantes, principalmente para serviços que envolvem movimentação e compactação de solo, pavimentação e concretagem em campo.

A estação seca, que compreende aproximadamente os meses de junho a agosto, apresenta médias mensais inferiores a 10 mm, representando o melhor período para o avanço de serviços que dependem de solo seco, maior estabilidade de equipamento e acesso desobstruído.

Os meses de abril, maio, setembro e outubro são caracterizados como período de transição, podendo apresentar instabilidade e chuvas esparsas, exigindo atenção ao cronograma e previsão de margens de segurança.

2.4.1.3. Condições Geológicas Locais

De acordo com o mapa geológico do estado de Goiás, o segmento encontra-se sobre quatro grupos geológicos, o Depósitos aluvionares, de silte e de argila (Q2a), Formação Cachoeirinha Conglomerado (ENCh), Grupo Passa Dois - Formação Irati (P2i) e o Grupo Itararé – Formação Aquidauana (C2P1a).

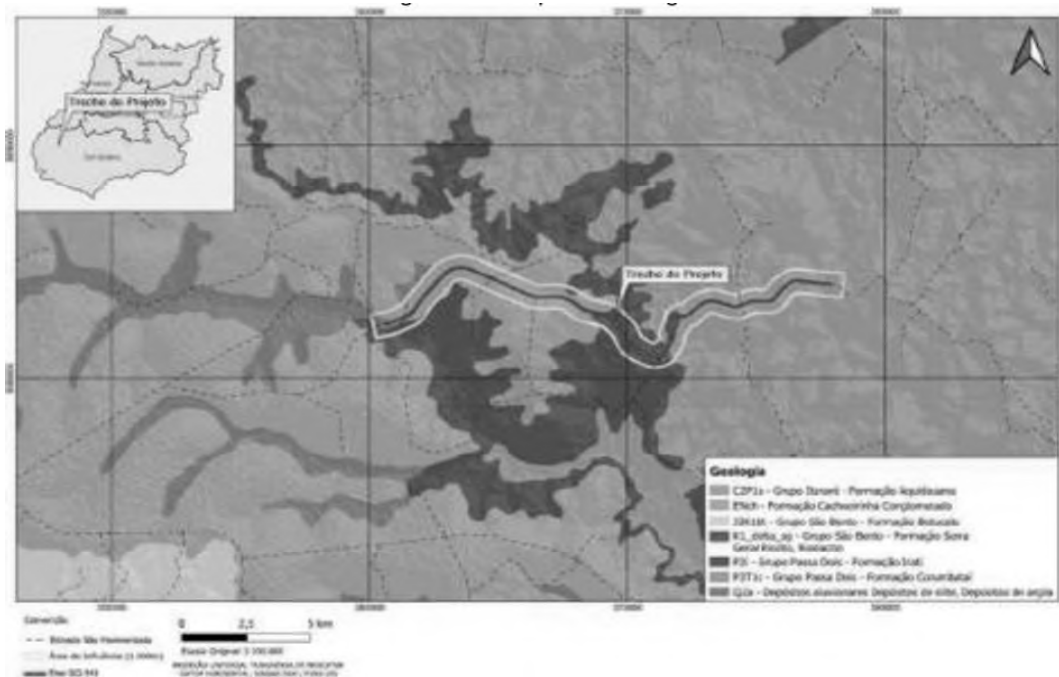


Figura 31: Mapa Geológico (Fonte: Anteprojeto).

2.4.1.3.1. Pedologia

O solo do cerrado é naturalmente vulnerável à erosão porque tem alto teor de areia fina. A concentração de chuvas num só período colabora para aumentar essa sensibilidade. Com todos esses fatores da natureza, há também a atividade humana que acelera ainda mais o processo de erosão, entre eles, o maior problema é a urbanização.

Localmente, conforme dados obtidos no SIEG-GO, no trecho em projeto predominam dois tipos de solos: Gleissolos (HGPd) e Neossolos (AQd), (Rd) e (Re)

- **Gleissolos (HGPd):** compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos; não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico, tampouco horizonte vértico, ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei ou qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plíntico, se presente, deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo. Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície;
- **Neossolos (AQd), (Rd) e (Re):** Compreende solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos. As Areis Quartzosas Distróficas (AQd) são arenosos (<12% de argila), muito profundos, pouco desenvolvidos, excessivamente drenados, originados principalmente a partir de arenitos das formações Aquidauana, Botucatu e Grupo Bauru, sendo encontrados em paisagens formadas no Planalto Norte (setentrional) da Bacia do Paraná, Planalto do Guimarães e Depressão do Araguaia, sob cobertura vegetal original de Savana. Abrangem cerca de 20% da área em questão. Apresentam baixa CTC, baixa fertilidade natural (distróficos), com teores muito baixos de cálcio, magnésio e fósforo, e na sua grande maioria possuem alumínio trocável alto e nocivo para a maioria das culturas (álícos), variando de fortemente a moderadamente ácidos, alta lixiviação, baixa retenção de umidade e excessivamente drenados em função de apresentarem teores de areia em torno de 90%. Dessa forma, são pouco utilizados com agricultura, sendo a sua utilização restrita à pecuária, bem como com reflorestamento de eucalipto. Iniciativas de uso com alta tecnologia podem tornar esses solos produtivos, contando com uso de irrigação e correção

das fortes deficiências de fertilidade em condições naturais. Os Neossolos Litólicos Distróficos (Rd) e os Neossolos Litólicos Eutróficos (Re) compreende solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, possuindo, apenas, um horizonte A assente, diretamente, sobre a rocha (R), ou sobre materiais desta rocha em grau mais adiantado de intemperização, constituindo um horizonte C, com muitos materiais primários e blocos de rocha semiintemperizados, de diversos tamanhos, sobre a rocha subjacente, muito pouco intemperizada ou compacta (R);

2.4.1.3.2. Aspectos Tectônicos e Estruturais

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

- **Bacias Sedimentares:** Esta unidade geotectônica, caracterizada por bacias intracratônicas, desenvolvidas na plataforma sulamericana após a consolidação das faixas brasileiras (450Ma), é representada pelas bacias do Paraná e Sanfranciscana.
- **Bacia do Paraná:** Consiste em uma grande depressão intracratônica, representada por uma área de sedimentação paleomesozóica, estabelecida no Neordoviciano e preenchida inicialmente, por um conjunto de sedimentos depositados do Siluriano ao Triássico.

Essas estruturas influenciam diretamente a permeabilidade, a estabilidade de taludes e o comportamento geotécnico dos materiais encontrados ao longo do traçado da rodovia.

2.4.1.3.3. Litologias Predominantes no Trecho

O município de Mineiros possui formação geológica da era Cenozoica, Mesozoica e Paleozoica, sua litologias predominante é a sedimentar, ocupando uma área de 8936,64 km², representando 98,87% do território. Com o território dentro da Bacia do Paraná.

Bacia do Paraná é uma das grandes bacias paleomesozóica desenvolvidas na Plataforma Sulamericana, sendo uma ampla bacia sedimentar situada na porção centro-leste da América do Sul. A sua área de ocorrência abrange, principalmente, o centro-sul do Brasil, desde o estado do Mato Grosso até o estado do Rio Grande do Sul, onde perfaz cerca de 75% de sua distribuição areal. Além do Brasil, ela também se distribui no nordeste da Argentina, na porção leste do Paraguai e no norte do Uruguai. É uma depressão ovalada, com o eixo maior no sentido quase norte-sul, e possui uma área de cerca de 1,5 milhão de km².

2.4.1.3.4. Implicações Geotécnicas para o Empreendimento

As características geológicas identificadas apresentam influência direta no projeto da rodovia, destacando-se:

- **Baixa variação de resistência dos solos**, demonstrando homogeneidade do comportamento do substrato ao longo de todo o trecho;
- **Camadas arenosas suscetíveis à erosão**, característica atenuada pela baixa declividade média da geomorfologia da região;

- **Presença pontual de neossolos e solos arenosos**, que requerem atenção quanto à compactação e capacidade de suporte.

2.4.1.3.5. Contexto Geomorfológico

A área de implantação do empreendimento está inserida no contexto geomorfológico típico do bioma Cerrado, marcado por feições suaves, extensas superfícies de aplainamento e vales amplos. De acordo com o Relatório de Anteprojeto, a região passou, ao longo das últimas décadas, por alterações significativas em sua paisagem natural devido à expansão agropecuária, o que influenciou as dinâmicas erosivas e de uso do solo.

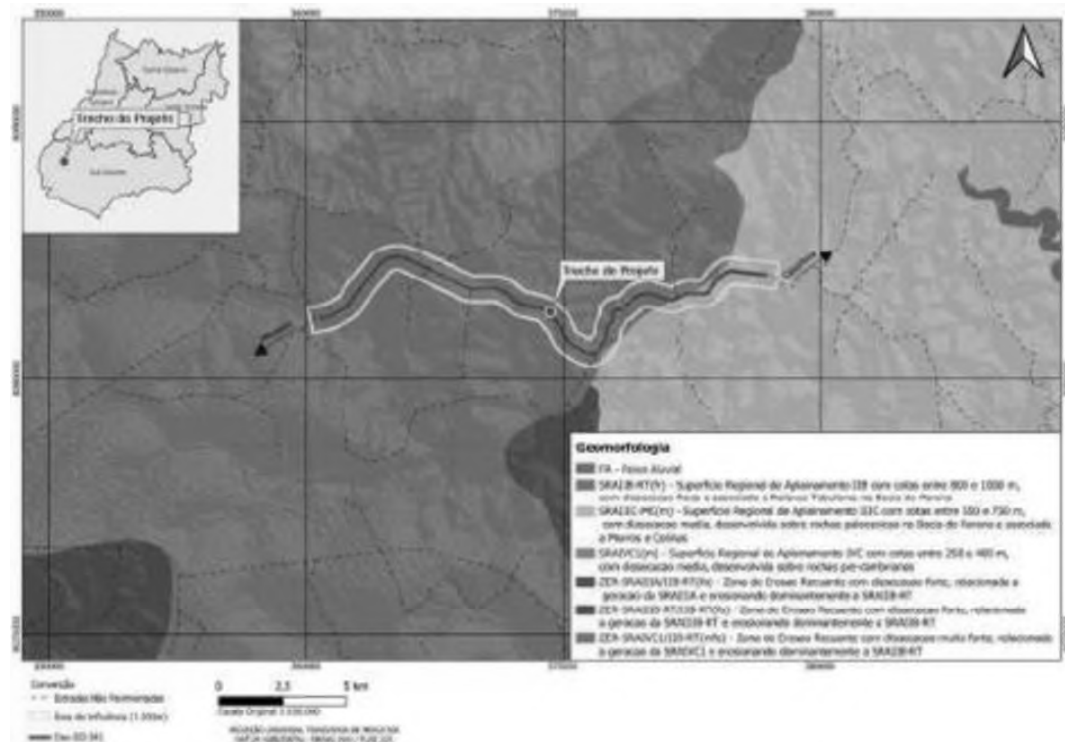


Figura 32: Mapa Geomorfológico (Fonte: Anteprojeto).

2.4.1.3.6. Unidades Geomorfológicas Predominantes

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

A área situa-se no contexto geomorfológico regional denominado de **Planalto Setentrional** da Bacia Sedimentar do Paraná, dotada das seguintes características:

- **Relevo** suavemente ondulado a ondulado, que constitui a maior parte da região de estudo;
- Baixa declividade média, favorecendo a ocupação agrícola e a implantação de infraestrutura;
- Altitudes com pequena variação, típicas de superfícies de erosão moderadamente antigas.

- Essas características conferem ao terreno elevada uniformidade topográfica ao longo da maior parte do traçado da rodovia.

2.4.1.3.7. Implicações para o Empreendimento

As condições geomorfológicas locais influenciam diretamente o desenvolvimento do projeto:

- O relevo predominantemente plano a ondulado favorece a implantação da rodovia, com volumes de corte e aterro não muito elevados.
- A presença de vales e talvegues implica na necessidade de obras de arte correntes adequadamente dimensionadas.
- Em setores de agricultura consolidada, os processos erosivos devem ser mitigados por meio de dispositivos de drenagem superficial e proteção de taludes.

Seguindo a estrutura proposta nos Critérios de Avaliação da Proposta Técnica, a **TECPAV** apresenta, a seguir, as principais metodologias executivas previstas para a execução dos serviços de infraestrutura rodoviária para pavimentação obras de Pavimentação da Rodovia GO-341, trecho: Córrego das Antas - Entr. BR-158, conforme diretrizes estabelecidas no Termo de Referência e no Anteprojeto.

2.4.2. METODOLOGIA COM FOCO EM PRODUTIVIDADE

2.4.2.1. Estratégia de Execução por Frentes de Serviço

A obra será executada por meio de múltiplas frentes simultâneas, distribuídas ao longo do trecho, considerando:

- **Frente 1:** Serviços preliminares e supressão vegetal;
- **Frente 2:** Terraplenagem e conformação do subleito;
- **Frente 3:** Drenagem superficial e profunda;
- **Frente 4:** Pavimentação.

As frentes serão mobilizadas de forma escalonada, garantindo fluxo contínuo de produção e evitando interferências operacionais.

A estratégia permite:

- Redução do prazo global;
- Maior produtividade dos equipamentos;
- Minimização de gargalos operacionais.

As metodologias aqui descritas consideram as características técnicas e geotécnicas do trecho, os critérios de qualidade exigidos, a logística de mobilização e abastecimento, as condicionantes ambientais aplicáveis e a segurança operacional durante todo o ciclo da obra. Serão detalhadas, por disciplina, as soluções construtivas adotadas, os processos sequenciais, os equipamentos

envolvidos e os cuidados específicos de execução, respeitando as melhores práticas de engenharia e os parâmetros contratuais definidos pela GOINFRA.

- Serviços Preliminares
- Terraplenagem
- Geotecnia
- Pavimentação
- Drenagens (Superficial e Profunda)
- Obras Complementares
- Interferências

2.4.3. SERVIÇO PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS - DETALHAMENTO

A supressão vegetal será realizada de forma controlada e progressiva, conforme o avanço das frentes de serviço e em conformidade com os limites definidos nos projetos executivos. A delimitação das áreas a serem suprimidas será feita previamente à mobilização das equipes, observando-se as exigências legais. Este planejamento visa garantir a atuação exclusiva nas áreas autorizadas e evitar impactos indevidos sobre fragmentos preservados ou elementos de composição paisagística previstos para manutenção.

A execução da supressão ocorrerá por meio de corte seletivo da vegetação, empregando tanto métodos mecânicos quanto manuais. Árvores e arbustos serão removidos com a utilização de motosserras, motopodas ou serras hidráulicas. As operações seguirão os procedimentos técnicos pré-definidos como a realização de cortes inclinados a 45° sobre gemas vegetativas, visando facilitar o escoamento da água e evitar o apodrecimento do tronco. A derrubada será orientada de modo a garantir a segurança dos trabalhadores e minimizar danos ao entorno.

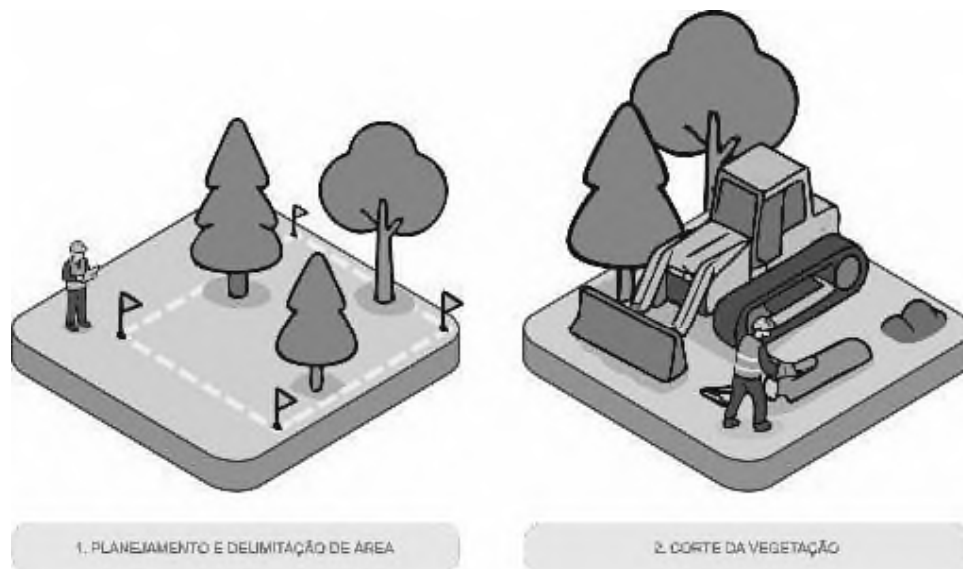


Figura 33: Delimitação de área e corte de vegetação - Fonte: O Autor.

Após o corte, os resíduos vegetais serão organizados no próprio local, empilhados em volumes com até 1 metro de altura. As pilhas serão dispostas em locais indicados pela fiscalização ambiental, sempre respeitando a faixa de domínio da rodovia e evitando interferências com áreas sensíveis, como proximidades de redes elétricas, comunidades ou pontos operacionais. Em trechos sob linhas de transmissão, será obrigatória a poda preventiva, com afastamento seguro de galhos em relação aos condutores.

O material lenhoso resultante da supressão será preferencialmente reaproveitado, conforme estabelecido em Plano Operacional de Supressão de Vegetação e em Manual de Gestão Ambiental de Obras. Segundo esses documentos, as toras com maior potencial de uso devem ser mantidas no maior comprimento possível para fins de aproveitamento construtivo, enquanto as toras de menor valor serão cortadas em seções de aproximadamente 1 metro para facilitar o transporte e o uso doméstico.

Além da possibilidade de doação para lindeiros e comunidades, parte do material lenhoso poderá ser reaproveitado diretamente na própria obra, como recurso emergencial e sustentável para a implantação de paliçadas, barreiras físicas provisórias e diques de contenção de sedimentos. O uso de pranchas e toras é recomendável como medida de controle ambiental de baixo custo e rápida execução, especialmente em situações emergenciais, onde a contenção imediata de escorrimentos ou efluentes for necessária.

É recomendado o reaproveitamento do material lenhoso por meio de doação formalizada a lindeiros e comunidades próximas ao empreendimento, mediante “Termo de Doação”. Antes da destinação, será realizada a cubagem das pilhas e o registro fotográfico das madeiras, assegurando controle e rastreabilidade da biomassa suprimida. O transporte da madeira doada somente poderá ocorrer com a devida autorização e documentação legal, incluindo o Documento de Origem Florestal (DOF), quando aplicável, em consonância com a legislação ambiental vigente.

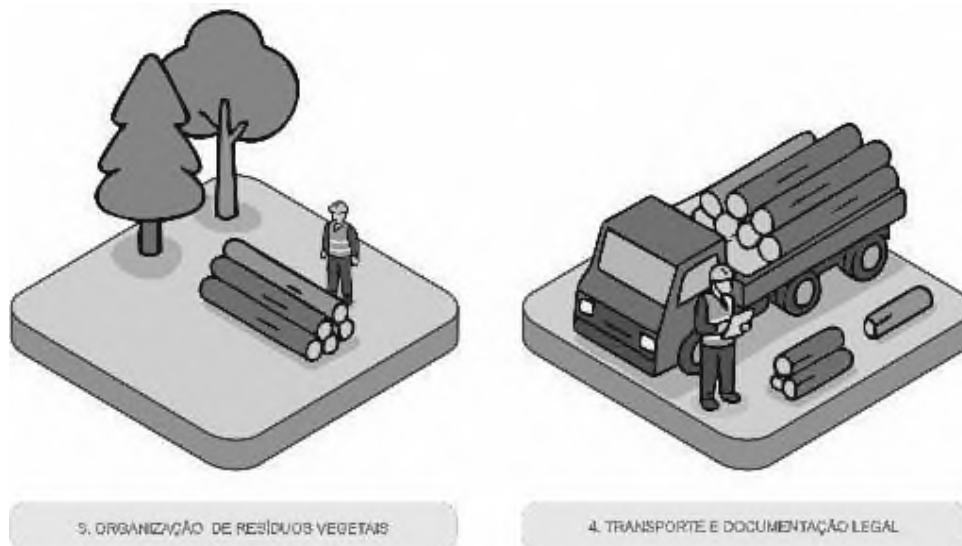


Figura 34: Organização e transporte do material lenhoso - Fonte: O Autor.

O transporte do material excedente para áreas de bota-fora devidamente licenciadas será feito posteriormente, com controle ambiental e logístico adequado. Toda a operação de supressão vegetal será acompanhada por equipe técnica especializada, responsável por verificar a correta execução dos procedimentos, registrar não conformidades e garantir o cumprimento das condicionantes ambientais. As práticas de manejo obedecerão aos princípios da Política Ambiental da GOINFRA, que preconizam a proteção da biodiversidade, a valorização do uso sustentável dos recursos naturais, a prevenção à degradação e o veto ao desmatamento ilegal em toda a cadeia de suprimentos.

2.4.3.1. Limpeza de Terreno

A etapa de limpeza e preparação do terreno consistirá na execução de uma sequência de atividades fundamentais para a implantação da obra, visando a regularização da faixa de domínio e a eliminação de obstáculos à instalação das frentes de serviço. Este processo será executado com base em práticas consagradas da engenharia de infraestrutura e com o uso de equipamentos adequados às condições operacionais do trecho.

Inicialmente, será realizado o destocamento mecânico, por meio de trator de esteira equipado com lâmina frontal, responsável por remover os tocos remanescentes do desmatamento da área. Essa atividade garantirá a liberação do solo para as etapas subsequentes e evitará interferências com os equipamentos de terraplenagem. As raízes remanescentes deverão ser removidas até a profundidade mínima de 1 metro abaixo do greide em áreas de corte e, para áreas de aterro, deverão ficar a pelo menos 2 metros abaixo da plataforma de terraplenagem.

Na sequência, o mesmo trator de esteira será empregado na limpeza superficial do terreno, promovendo o empilhamento de materiais orgânicos, resíduos vegetais e solo solto. Essa operação será conduzida de forma contínua, respeitando as faixas de trabalho previamente definidas no projeto executivo. As equipes de apoio, supervisionadas por um chefe de turma, também realizarão a quebra manual de galhos e arbustos com ferramentas apropriadas, de forma a otimizar o acondicionamento do material nos veículos transportadores.

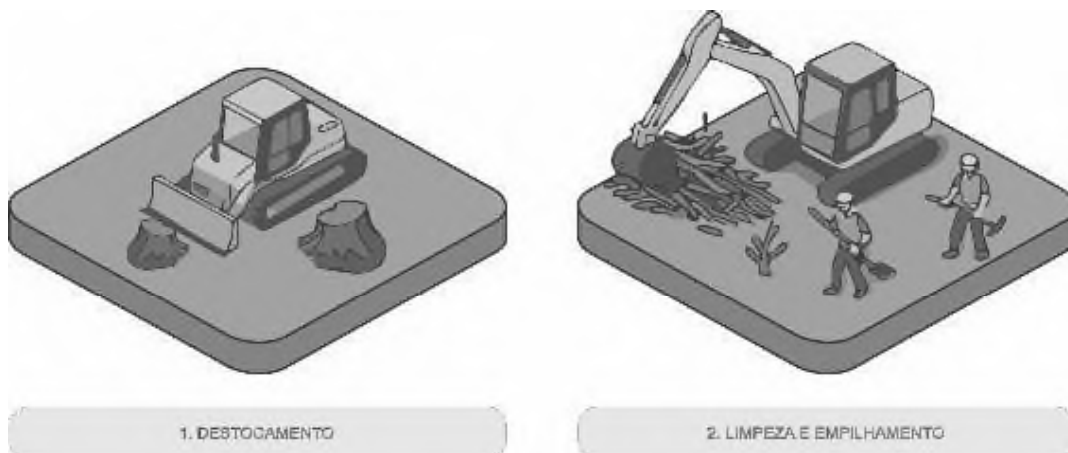


Figura 35: Destocamento, limpeza e empilhamento - Fonte: O Autor.

Após a formação dos volumes de material removido, será realizada a operação de carregamento e transporte, utilizando pá carregadeira e caminhões basculantes. As operações de carga serão feitas com o auxílio de carregadeiras de pneus ou escavadeiras, conforme tipologia do material e logística do trecho. Os caminhões terão suas caçambas devidamente cobertas por lonas, a fim de evitar o derramamento de material durante o trajeto até o bota-fora ou áreas de estocagem previamente aprovadas.

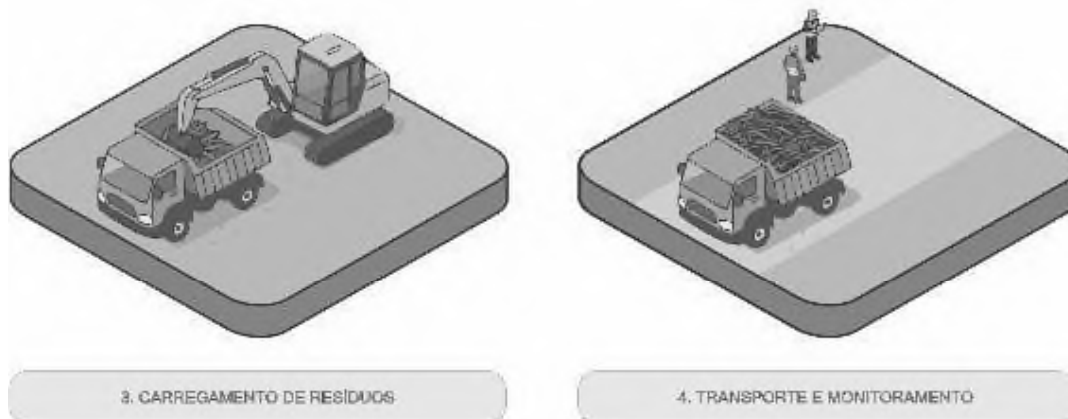


Figura 36: Carregamento e transporte de resíduos - Fonte: O Autor.

Toda essa sequência será executada com o acompanhamento da equipe de engenharia e segurança, respeitando os limites ambientais estabelecidos e garantindo a conformidade com os critérios de qualidade e produtividade definidos para o empreendimento. Os equipamentos utilizados ao longo desta etapa incluirão tratores de esteira, tratores de pneus com lâmina, escarificadores, guinchos, retroescavadeiras, serras mecânicas portáteis, enxadas, pás, picaretas, carregadeiras e caminhões basculantes, todos devidamente especificados em função da vegetação existente e do volume de serviços.

A correta execução dessa etapa será essencial para assegurar a estabilidade do terreno e o avanço eficiente das fases de terraplenagem e infraestrutura, além de atender às exigências legais e ambientais do empreendimento.

2.4.3.2. Cercamento

A execução do cercamento com mourões de madeira e arame liso zincado será conduzida de forma sequencial, acompanhando o avanço das frentes de supressão vegetal e a implantação dos caminhos de serviço ao longo da faixa de domínio rodoviária. Esta solução terá por objetivo garantir o isolamento da área de obra, a proteção das propriedades lindeiras e o controle de acesso durante a implantação da infraestrutura.

A primeira etapa consistirá na limpeza da faixa destinada à instalação da cerca, com largura mínima de 2 metros. Essa faixa será liberada pelas equipes responsáveis pela supressão vegetal, que atuarão em sinergia com as frentes de cercamento, promovendo a remoção de vegetação indesejada, resíduos orgânicos, raízes salientes e obstáculos que impeçam a cravação dos mourões. A atividade será realizada com apoio de trator de esteira com lâmina

frontal, além de ferramentas manuais como enxadas e motosserras, garantindo a adequada conformação da área para recebimento da estrutura.

Na etapa seguinte, serão executadas as escavações para assentamento dos mourões de concreto, por meio de trado mecânico ou manual, com diâmetro mínimo de 20 centímetros. A profundidade dos furos será ajustada conforme o tipo de solo e condições de estabilidade requeridas, garantindo a verticalidade e o travamento adequado da estrutura. Os mourões serão inspecionados visualmente, atendendo aos critérios de integridade e dimensões estabelecidas.

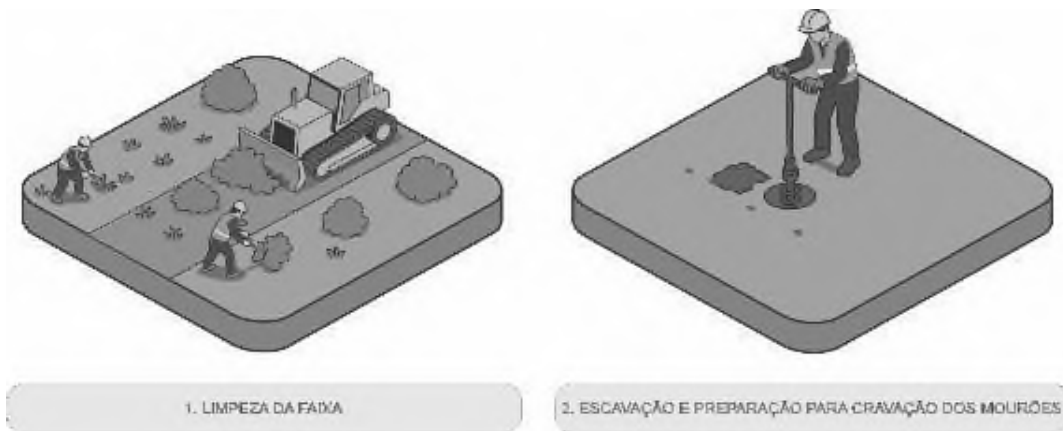


Figura 37: Limpeza, escavação e preparação para cravação dos mourões - Fonte: O Autor.

A instalação seguirá o padrão construtivo estabelecido pela GOINFRA. Serão empregados mourões esticadores a cada trecho de tração ou mudança de direção e mourões de suporte a cada 2,5 metros lineares. Os mourões esticadores apresentarão seção mínima de 15 x 15 cm, enquanto os de suporte terão seção de 11 x 11 cm. As escoras serão fixadas aos esticadores com penetração mínima de 3 cm, promovendo resistência mecânica à tração dos fios. O posicionamento dos elementos será guiado por linha de implantação e verificado com nível de bolha para assegurar alinhamento longitudinal.

Concluída a cravação dos mourões, será iniciada a instalação dos cinco fios de arame liso zincado, com espaçamento vertical uniforme de 0,25 metro entre os fios. A fixação será realizada com grampos metálicos 19 x 11, cravados diretamente nos mourões, e complementada com balancins metálicos e acessórios de ancoragem, assegurando tração e alinhamento contínuos. A tensão dos fios será executada progressivamente a partir dos esticadores, com auxílio de ferramentas manuais específicas.

O reaterro das cavas será realizado com o próprio material escavado, compactado com soquete manual ou compactador tipo “sapo”, garantindo o travamento dos mourões e a estabilidade da estrutura ao longo do tempo. A cerca será ajustada ao relevo natural, conforme o projeto-tipo da contratante, especialmente em trechos com desnível, evitando descontinuidade e mantendo a integridade da estrutura.

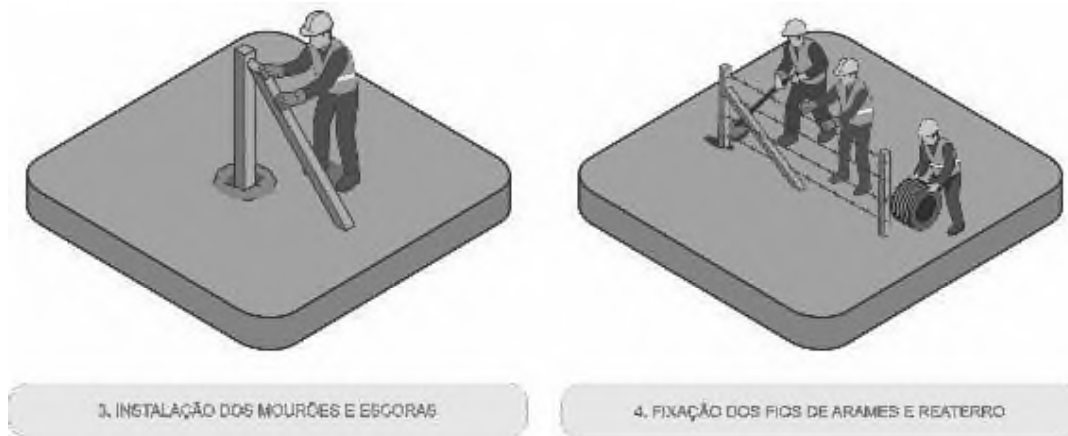


Figura 38: Instalação dos mourões. Fixação dos fios de arame e reaterro - Fonte: O Autor.

Durante a execução, será mantida a funcionalidade de acessos **lindeiros** por meio da instalação de colchetes provisórios, assegurando o deslocamento de pessoas e animais, sem prejuízo à continuidade da cerca. Caberá à contratada a responsabilidade pela negociação com os proprietários e pelo tratamento de conflitos pontuais, como obstrução de passagens, fuga de animais ou danos em cercas **limítrofes**.

Nos casos em que houver necessidade de remoção de cercas preexistentes, a contratada realizará a desmontagem com o devido cuidado para preservar os materiais, os quais serão depositados no próprio **local**, permitindo a reutilização pelos proprietários.

O cercamento será implantado de forma contínua e acompanhará o ritmo de avanço da **limpeza** da faixa de domínio. A execução observará as restrições estabelecidas nos projetos executivos, especialmente em áreas com travessias de fauna ou cursos d'água. Nos pontos definidos em projeto, serão implantadas aberturas técnicas de 15 metros de **largura**, destinadas ao tráfego de maquinário agrícola de grande porte, como colheitadeiras, tratores e pulverizadores, eliminando a necessidade de porteiros ou mata-burros ao longo do trecho.

2.4.3.3. Serviços diversos / custos indiretos

A **TECPAV** Engenharia, em atendimento ao item 2.1 dos Critérios de **Julgamento**, apresenta a análise técnica dos Serviços Diversos e Custos Indiretos necessários à adequada implantação e pavimentação da Rodovia GO-341, trecho Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas, com extensão aproximada de 21,00 km.

A abordagem adotada considera que os Serviços Diversos e Custos Indiretos não constituem apenas itens de apoio administrativo, mas **elementos** estruturantes para a execução segura, produtiva, rastreável e tecnicamente controlada do empreendimento. Esses serviços asseguram a mobilização inicial, a implantação do canteiro, a manutenção das frentes de obra, o controle tecnológico, a segurança do trabalho, a gestão ambiental, a logística de equipamentos e insumos, a administração **local**, a comunicação operacional, o suporte topográfico e o acompanhamento físico-financeiro do contrato.

O dimensionamento foi elaborado com base no anteprojeto disponibilizado pela GOINFRA, no Termo de Referência, no cronograma físico-financeiro, nas características geométricas e operacionais do trecho, na extensão da obra, nas frentes executivas previstas e na necessidade de integração entre as disciplinas de terraplenagem, geotecnia, drenagem, obras de arte correntes, obra de arte especial, pavimentação, restauração, sinalização, obras complementares e interferências.

A composição dos custos indiretos foi estruturada de forma compatível com o regime de contratação integrada, no qual a Contratada deverá desenvolver os projetos básico e executivo, compatibilizar as soluções técnicas, mobilizar os recursos necessários e executar as obras com responsabilidade integral sobre o planejamento, a produtividade, a qualidade e a rastreabilidade das entregas.

2.4.3.3.1. Administração Local e Estrutura Técnica de Apoio

A administração local será composta por equipe multidisciplinar dimensionada para atendimento contínuo às frentes de serviço, incluindo coordenação contratual, engenharia de produção, topografia, laboratório, segurança do trabalho, meio ambiente, planejamento, suprimentos, almoxarifado, apontadoria, controle de qualidade e apoio administrativo.

A presença dessa estrutura é indispensável para garantir a interface entre campo, projeto executivo, fiscalização, controle tecnológico e medição. A equipe de engenharia será responsável pelo acompanhamento diário dos serviços, análise de produtividade, validação de métodos executivos, controle de desvios, gestão de interferências, emissão de relatórios técnicos e consolidação das informações necessárias à tomada de decisão.

A equipe de topografia atuará de forma permanente no apoio à locação, conferência de cotas, verificação de greides, controle de seções, acompanhamento de volumes de terraplenagem, conferência de dispositivos de drenagem, OAC's, pavimentação e sinalização. Essa atuação é essencial para assegurar que as soluções executadas mantenham aderência ao projeto executivo aprovado e às tolerâncias geométricas exigidas pela GOINFRA.

2.4.3.3.2. Mobilização, Desmobilização e Equipamentos de Apoio

A mobilização foi planejada considerando o porte do empreendimento, a extensão do trecho, as características rurais da faixa de domínio e a necessidade de implantação simultânea ou escalonada de frentes de terraplenagem, drenagem, OAC's, pavimentação, restauração e obras complementares.

Os equipamentos previstos abrangem caminhões basculantes, caminhões tanque, caminhão munck, caminhão prancha, escavadeiras hidráulicas, carregadeiras, motoniveladoras, rolos compactadores, recicladora, fresadora, vibroacabadora, usina de asfalto, tanques de estocagem, equipamentos de laboratório e instrumental de topografia. A seleção desses recursos busca garantir plena compatibilidade entre os serviços previstos em anteprojeto e a capacidade produtiva necessária ao cumprimento do prazo contratual.

A desmobilização será realizada de forma progressiva, acompanhando a conclusão das etapas executivas, a liberação das frentes de obra, a entrega dos serviços, a recuperação das áreas de apoio e o encerramento das obrigações ambientais, administrativas e operacionais vinculadas ao canteiro.

2.4.3.3.3. Canteiro de Obras e Instalações Provisórias

O canteiro de obras será implantado em posição estratégica, de modo a permitir acesso eficiente às frentes de serviço, às áreas de apoio, às jazidas, aos pontos de produção de materiais, às estruturas industriais e aos segmentos críticos do trecho. Sua configuração deverá assegurar fluxo racional de pessoas, veículos, equipamentos, materiais e documentos, minimizando deslocamentos improdutivos e garantindo controle operacional.

As instalações provisórias contemplarão escritórios, salas técnicas, áreas administrativas, laboratórios, almoxarifado, oficinas, pátios de máquinas, posto de abastecimento, guarita, portaria, ambulatório, sanitários, vestiários, refeitórios, áreas de convivência, alojamentos quando necessários, sistema provisório de energia, abastecimento de água, esgotamento sanitário, comunicação, internet e sinalização interna.

O dimensionamento do canteiro foi realizado de forma compatível com a mobilização prevista, com as normas de segurança aplicáveis, com as exigências de conforto e higiene ocupacional e com a necessidade de suporte contínuo às atividades de engenharia, produção, fiscalização e controle tecnológico.

2.4.3.3.4. Controle Tecnológico e Gestão da Qualidade

Os custos indiretos contemplam a implantação e manutenção da estrutura de controle tecnológico necessária à execução dos ensaios de solo, agregados, concreto, materiais betuminosos e camadas de pavimento. Essa estrutura permitirá o acompanhamento sistemático dos parâmetros de qualidade exigidos pelas normas DNIT, ABNT e GOINFRA, com registro dos resultados, emissão de boletins, rastreabilidade de amostras e correlação direta com as frentes executivas.

O controle tecnológico será integrado ao Plano de Gestão da Qualidade, abrangendo ensaios de compactação, umidade, densidade in situ, ISC/CBR, granulometria, controle de materiais de base e sub-base, controle de concreto, controle de mistura asfáltica, verificação de temperaturas, extração de corpos de prova, controle de espessuras, acabamento e conformidade geométrica.

Essa estrutura é essencial para garantir que os serviços executados sejam aceitos pela fiscalização, evitando retrabalhos, não conformidades e atrasos no cronograma físico-financeiro.

2.4.3.3.5. Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Gestão de Riscos

A estrutura de segurança do trabalho e meio ambiente será mantida durante todo o período contratual, contemplando equipe técnica especializada, elaboração e implantação dos programas legais, treinamentos, inspeções de campo, fornecimento e controle de EPIs,

sinalização de segurança, análise preliminar de riscos, controle de acessos, planos de emergência e acompanhamento das condicionantes ambientais.

Considerando o porte da obra, a presença de frentes simultâneas, a circulação de equipamentos pesados, a execução de serviços em áreas rurais, a implantação de drenagem, OAC's e pavimentação, a gestão de segurança será tratada como componente indispensável à produtividade e à continuidade dos serviços.

No aspecto ambiental, serão controladas as atividades de supressão vegetal, limpeza de terreno, manejo de resíduos, controle de poeira, prevenção de assoreamento, proteção de taludes, controle de efluentes, uso de áreas de apoio, jazidas, bota-foras e recuperação das áreas impactadas, sempre em conformidade com as exigências do licenciamento e com as diretrizes ambientais aplicáveis.

2.4.3.3.6. Logística, Suprimentos e Apoio Operacional

A logística do empreendimento foi concebida considerando a extensão de 21,00 km, a necessidade de deslocamento entre canteiro, frentes de serviço, jazidas, áreas de empréstimo, usina, bota-foras, pontos de drenagem, OAC's e segmentos de pavimentação.

Os custos indiretos contemplam veículos leves, caminhões de apoio, comunicação, combustível, manutenção de frota, transporte de pessoal, apoio às equipes de campo, suprimentos, almoxarifado e controle de materiais. Essa estrutura permitirá que as frentes executivas recebam insumos, equipamentos, equipes e orientações técnicas de forma tempestiva, reduzindo paralisações e gargalos operacionais.

A **TECPAV** adotará controle integrado de suprimentos e planejamento, associando a demanda de cada frente ao cronograma físico-financeiro e às etapas de liberação de projeto, evitando mobilização antecipada ou insuficiente de recursos.

2.4.3.3.7. Compatibilização com as Disciplinas do Empreendimento

Os Serviços Diversos e Custos Indiretos foram dimensionados para atender de forma integrada todas as disciplinas do empreendimento. Na terraplenagem, darão suporte à locação, controle de volumes, execução de cortes, aterros, compactação e drenagem provisória. Na drenagem e OAC's, permitirão o apoio topográfico, controle de cotas, transporte de materiais, execução de concretos, controle de escavações, reaterros e proteção contra erosão.

Na pavimentação, a estrutura indireta garantirá suporte à usinagem, transporte, aplicação e controle de materiais granulares, estabilizados e betuminosos. Na sinalização e obras complementares, permitirá a execução ordenada dos dispositivos de segurança, cercamentos, defensas, sinalização provisória e definitiva. Na gestão de interferências, assegurará apoio técnico, topográfico, documental e operacional para identificação, registro e tratamento de elementos existentes na faixa de domínio.

Essa compatibilização demonstra que os custos indiretos foram concebidos como suporte sistêmico ao empreendimento, e não como mera composição administrativa.

2.4.3.3.8. Quantidades e Aderência Técnica

As quantidades apresentadas para Administração Local, Canteiro de Obras, Mobilização e Desmobilização foram estruturadas de forma compatível com o porte da obra, com a extensão do trecho, com o prazo contratual, com as frentes executivas previstas e com o nível de controle exigido pela GOINFRA.

O levantamento contempla recursos humanos, veículos, equipamentos indiretos, serviços técnicos, instalações provisórias, sistemas viários internos, sinalização de caminhos de serviço, licenças, estruturas industriais, áreas de apoio, sistemas de utilidades e demais componentes necessários à plena operação do canteiro e das frentes de obra.

O orçamento referencial da GOINFRA (Tabela T313/ago.2025) estabelece para os Serviços de Administração Local o valor de R\$ 1.290.087,55, para o Canteiro de Obras R\$ 732.189,71 e para Mobilização/Desmobilização R\$ 75.868,95, totalizando R\$ 2.098.146,21 (2,79% do valor global da obra). O canteiro foi dimensionado conforme o padrão C1 da GOINFRA, conforme determinado pelo Relatório de Compatibilização nº 002/2026. A aderência técnica dos quantitativos decorre da sua vinculação direta com as condições do anteprojeto, com o cronograma de execução, com a logística regional, com a distribuição espacial das frentes e com a necessidade de assegurar qualidade, segurança, produtividade e rastreabilidade durante todo o contrato.

Dessa forma, a **TECPAV** demonstra que os Serviços Diversos e Custos Indiretos foram analisados de maneira completa, compatível e integrada, assegurando suporte adequado à implantação do empreendimento e pleno atendimento ao item 2.1 dos Critérios de Julgamento.

SERVIÇOS PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS — QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia GO-341 Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas Extensão: 21,00 km Base: T319/out.2025			
CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
1. SERVIÇOS PRELIMINARES			
<i>1.1 Supressão Vegetal e Limpeza</i>			
40001	Desmatamento e Limpeza — Incluso Destocamento de Árvores com Diâmetros Menores de 15 cm	m²	563,34
40003	Destocamento de Árvores com Diâmetro de 15 a 30 cm	un	6,74
40004	Destocamento de Árvores com Diâmetro Maior que 30 cm	un	801,00
<i>1.2 Cercamento da Faixa de Domínio</i>			
40800	Cerca de Vedação de Faixa de Domínio em Madeira — nova implantação	m	41,91
40805	Remoção e Recolocação de Cerca Existente	m	25,63
2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL — TIPO C1 (Cód. 42140 — T319)			
<i>2.1 Divisão de Engenharia</i>			
—	Coordenador / Gestor do Contrato (Eng. Sênior)	mês	4,50
—	Gestor do Contrato (Eng. Pleno)	mês	13,00
—	Sala Técnica — Técnico de Estradas	mês	13,00
—	Encarregado de Topografia / Topógrafo-Chefe	mês	13,00
—	Topógrafo	mês	26,00
—	Auxiliar de Topografia	mês	52,00
—	Laboratorista de Solos	mês	12,00
—	Laboratorista de Betumes	mês	9,00
—	Laboratorista de Concretos	mês	9,00
—	Auxiliar de Laboratorista	mês	48,00

SERVIÇOS PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS — QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia GO-341 Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas Extensão: 21,00 km Base: T319/out.2025			
CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL — TIPO C1 (Cód. 42140 — T319)			
2.1 Divisão de Engenharia			
—	Coordenador / Gestor do Contrato (Eng. Sênior)	mês	4,50
—	Gestor do Contrato (Eng. Pleno)	mês	13,00
—	Sala Técnica — Técnico de Estradas	mês	13,00
—	Encarregado de Topografia / Topógrafo-Chefe	mês	13,00
—	Topógrafo	mês	26,00
—	Auxiliar de Topografia	mês	52,00
—	Laboratorista de Solos	mês	12,00
—	Laboratorista de Betumes	mês	9,00
—	Laboratorista de Concretos	mês	9,00
—	Auxiliar de Laboratorista	mês	48,00
2.2 Divisão de Segurança e Medicina do Trabalho			
—	Engenheiro de Segurança do Trabalho	mês	6,00
—	Médico do Trabalho	mês	6,00
—	Técnico de Segurança do Trabalho	mês	13,00
2.3 Divisão de Produção			
—	Encarregado Geral de Obras	mês	13,00
—	Motorista	mês	78,00
2.4 Divisão Administrativa			
—	Encarregado Administrativo	mês	13,00
—	Auxiliar Administrativo	mês	26,00
—	Almoxarife / Apontador / Comprador	mês	26,00
—	Recepcionista / Telefonista	mês	13,00
—	Vigia	mês	78,00
2.5 Manutenção do Canteiro e Suprimentos			
—	Material de Expediente / Cópias / Impressões	mês	13,00
—	Medicamentos e Material de Primeiros Socorros	mês	13,00
2.6 Veículos da Administração			
—	Veículos Leves (incluso combustível)	mês	52,00
2.7 Equipamentos Indiretos e de Laboratório			
—	Equipamentos de Laboratório de Solos	mês	13,00
—	Equipamentos de Laboratório de Asfalto	mês	9,00
—	Equipamentos de Laboratório de Concreto	mês	9,00
—	Instrumental de Topografia	mês	13,00
—	Caminhão Munck / Guindauto (administração)	mês	13,00
—	Caminhão Prancha (administração)	mês	13,00
2.8 Serviços Técnicos			
—	PCMSO — NR-7	un	1,00
—	PGR — NR-18	un	1,00
—	Exames Admissionais / Demissionais	un	100,00
—	Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)	un	3,00
3. CANTEIRO DE OBRAS — TIPO C1 (Cód. 42240A — T319)			
3.1 Terraplenagem e Preparação do Terreno			
40001	Desmatamento, Destocamento e Limpeza — Árvores Ø < 15 cm (canteiro)	m²	18,00
40016	Escav., Carga e Transp. Mat, 1ª Cat. c/ Carregadeira — DT: 201 a 400 m	m³	5,62
40100	Compactação a 95% do Proctor Normal	m³	4,32
3.2 Instalações Provisórias — Edificações			
—	Escritório de Campo	m²	120,00
—	Alojamento — Pessoal Operacional	m²	140,66
—	Alojamento — Pessoal Técnico-Administrativo	m²	182,09
—	Alojamento — Engenheiros	mês	13,00
—	Mobiliário de Escritório (incl. equip. de informática)	mês	9,00
—	Mobiliário de Alojamento — Engenheiros	mês	13,00
—	Almoxarifado	m²	38,40
—	Galpões para Carpintaria e Armação (cobertura)	m²	60,00
—	Oficinas	m²	120,00
—	Área para Fiscalização	m²	12,00
—	Posto de Combustível e Lubrificação	m²	20,00
—	Vestiários	m²	330,00
—	Sanitários	m²	94,38
—	Banheiros Químicos com Lavatório	un	198,00
—	Refeitório (pessoal administrativo)	m²	53,00
—	Tenda 6 × 6 m — Refeitório	un	126,00
—	Mesa com 4 Cadeiras (refeitório — tendas)	cj	55,00
—	Laboratório — Espaço Físico	m²	40,00
—	Ambulatório	m²	21,78
—	Cercas do Canteiro	m	560,00
—	Guaritas	m²	8,00

SERVIÇOS PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS — QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia GO-341 | Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas | Extensão: 21,00 km | Base: T319/out.2025

CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
3. CANTEIRO DE OBRAS — TIPO C1 (Cód. 42240A — T319)			
3.3 Instalações Provisórias — Infraestrutura			
—	Fossa Séptica	un	6,00
—	Sumidouro	un	6,00
—	Poço Artesiano	un	1,00
—	Placa de Obra	m²	15,00
—	Obelisco de Inauguração (com placa)	un	2,00
—	Instalações Provisórias de Água e Esgoto	un	1,00
—	Instalações Provisórias de Energia Elétrica	un	1,00
—	Consumo de Energia (canteiro / alojamento)	kWh/mês	233,48
—	Consumo de Telefone / Internet (canteiro)	mês	13,00
—	Materiais de Limpeza (alojamento eng. / escrit.)	mês	13,00
—	Faxineira (alojamento eng. / escritório)	mês	4,00
3.4 Instalações Industriais			
—	Instalação de Usina de Asfalto a Quente (*estratégia TECPAV)	un	1,00
—	Paio de Explosivos (*sujeito a exclusão — desmonte terceirizado)	m²	10,40
3.5 Sistema Viário Interno e Caminhos de Serviço			
—	Sinalização — Placas da Obra (caminhos de serviço)	m²	24,00
—	Sinalização — Placas da Obra (desvio / pare-siga)	m²	36,00
—	Cone de Sinalização (desvio)	un	24,00
—	Tambor de 200 L (desvio)	un	60,00
—	Caminhão Pipa (desvio / caminho de serviço)	h	3,96
—	Servente para Sinalização de Desvio	mês	78,00
3.6 Licenças Ambientais			
—	Licença de Instalação de Canteiro (fixo)	un	1,00
—	Licença de Instalação de Canteiro (área)	m²	18,00
—	Licença de Usina de Asfalto	un	1,00
—	Licença de Cascalheira / Jazida	un	3,00
—	Outorga de Uso da Água	un	3,00
4. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (Cód. 42301 — Conforme Demonstrativo Vol 4)			
4.1 Autopropelidos — Caminhões			
30050	Caminhão Aplicador de Material Termoplástico	un	1,00
30037	Caminhão Basculante 10 M3 — 15 T	un	14,00
30038	Caminhão Basculante 6 M3 — 10,5 T	un	1,00
30035	Caminhão Carroceria Madeira — 15 T	un	2,00
30110	Caminhão com Dolly — 57 t	un	1,00
30120	Caminhão Distribuidor de Cimento	un	1,00
31062	Caminhão Munck (Guindauto)	un	1,00
30053	Caminhão para Hidrossemeadura	un	2,00
30049	Caminhão para Pintura a Frio com Demarcador de Faixas	un	2,00
30040	Caminhão Tanque 10.000 L	un	1,00
30039	Caminhão Tanque 6.000 L	un	1,00
30021	Caminhão Tanque Distribuidor de Asfalto	un	1,00
30030	Usina Móvel para Micro Revestimento	un	1,00
4.2 Rebocados — Equipamentos			
30010	Carregadeira de Pneus CAT 924H ou equivalente	un	1,00
30007	Carregadeira de Pneus CAT 950H ou equivalente	un	1,00
30011	Escavadeira Hidráulica 320DL ou equivalente	un	1,00
30057	Escavadeira Hidráulica CAT 323DL ou equivalente	un	2,00
30018	Distribuidor de Agregados Rebocável	un	3,00
30046	Motoniveladora CAT 120K ou equivalente	un	1,00
30008	Retro-Escavadeira de Pneus — Caterpillar 416E ou equiv.	un	1,00
30015	Rolo Compactador de Pneus Autopropelido — 27 T	un	1,00

SERVIÇOS PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS — QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia GO-341 Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas Extensão: 21,00 km Base: T319/out.2025			
CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
4. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (Cód. 42301 — Conforme Demonstrativo Vol. 4)			
4.2 Rebocados — Equipamentos			
30012	Rolo Liso Tandem — 10 t	un	2,00
30014	Rolo Liso Vibratório Autopropelido — CS533E ou equiv.	un	2,00
30008	Retro-Escavadeira de Pneus — Caterpillar 416E (2ª un.)	un	2,00
30009	Rolo Pé de Carneiro Autopropelido — CA 250 ou equiv.	un	1,00
30020	Tanque de Estocagem de Asfalto (30.000 L)	un	1,00
30005	Trator de Pneus Agrícola — MF 4292 ou equivalente	un	1,00
30001	Trator de Esteiras com Lâmina — CAT D8 ou equivalente	un	1,00
30000	Trator de Esteiras com Lâmina — CAT D6 ou equivalente	un	1,00
4.3 Mão de Obra a Mobilizar			
—	Efetivo Pessoal a ser Mobilizado	un	100,00
NOTAS: (1) Quantitativos de Administração Local e Canteiro baseados na composição GOINFRA Tipo C1 (Rel. Compatibilização 002/2026). (2) Mobilização/Desmobilização conforme Demonstrativo 2.9 do Vol. 4 — T313/ago.2025, recalibrado para T319/out.2025. (3) Meses de Administração Local calculados com base no prazo contratual de 13 meses (6 projeto + 12 obra). (*) Itens com asterisco sujeitos a confirmação na fase de projeto executivo.			

Tabela 3 — Resumo de quantidades — custos indiretos — Fonte: O Autor

2.4.3.3.1. Compatibilização e aderência técnica

A **TECPAV** Engenharia, com base na análise detalhada do Anteprojeto da Rodovia GO-341, trecho Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas e do Termo de Referência fornecido pela GOINFRA, estruturou sua proposta para Serviços Preliminares e Custos Indiretos de forma integrada, compatível e aderente às condições operacionais, ambientais e contratuais do empreendimento.

Essa compatibilização garante eficiência, coerência técnica e rastreabilidade entre os recursos previstos e as necessidades reais de execução da obra.

Compatibilização com o Escopo e o Planejamento Executivo

A concepção dos custos indiretos foi realizada em perfeita compatibilização com o cronograma físico-financeiro, com as etapas de execução das obras e com o balanço de frentes de serviço.

O dimensionamento dos recursos humanos, logísticos e administrativos acompanha a evolução natural do empreendimento, com início na mobilização, pico durante as fases de terraplenagem e pavimentação, e redução gradual até a desmobilização final.

Essa compatibilidade entre custos e fases construtivas assegura otimização orçamentária, evitando sobreposição de despesas e garantindo a disponibilidade de estrutura e pessoal no momento exato das demandas operacionais.

2.4.3.3.2. Aderência Técnica

Aderência Técnica às Condições Locais e Logísticas

A proposta da **TECPAV** Engenharia foi elaborada considerando as características geográficas e logísticas da região de Mineiros, município sede do empreendimento, onde o traçado apresenta relevo relativamente suave, boas condições de acesso e proximidade de centro de apoio logístico (Mineiros).

Esses fatores foram incorporados ao planejamento técnico-financeiro, permitindo:

- Localização estratégica do canteiro principal tipo C1, conforme padrão GOINFRA;
- Redução de deslocamentos operacionais e tempos improdutivos;
- Integração entre canteiro, jazidas e frentes de trabalho;
- Compatibilidade entre layout do canteiro, fluxos de entrada e saída de materiais e segurança operacional.

Além disso, a distribuição de equipes e equipamentos foi dimensionada com base no ritmo de avanço das frentes e nas condições de mobilidade local, assegurando aderência prática ao cenário de campo.

Em linhas gerais, o anteprojeto aceito pela GOINFRA — originado de projeto executivo e reclassificado pela Mesa Técnica nº 31/2025 do TCE/GO — apresenta nível de detalhamento superior ao usual para anteprojetos, o que reduz as incertezas nos quantitativos de serviços indiretos. A localização do Canteiro de Obras proposta é a ideal, e não deve variar significativamente.

Com maior variante, a **TECPAV**, em acordo com sua expertise em condução de empreendimentos semelhantes, em especial na região da GO-341, providenciará o alojamento de pessoal administrativo e gerencial na cidade de Mineiros, eliminando parcialmente as instalações de dormitório da estrutura básica do canteiro de obras.

Apona-se ainda para a terceirização dos serviços de desmanche de material de 3ª categoria, situação em que o fornecedor possui estrutura móvel, eliminando a necessidade de armazenagem de explosivos, sendo que esta realidade elimina a instalação física de paiol de explosivos da estrutura do canteiro.

Em acordo com as instalações padrão adotadas pela **TECPAV** em obras rodoviárias, serão ainda propostas variações nas áreas de estruturas de canteiro quantificadas em Anteprojeto, sempre em atendimento aos normativos vigentes e ao conforto e segurança das equipes mobilizadas.

A partir da análise do prazo de execução e do cronograma físico, aponta-se a execução linear da rodovia, com exceção exclusiva no que tange à implantação prévia de OAC's, intervenções pontuais que devem ser executadas ainda ao longo do período seco do primeiro ano de execução, já preparando as frentes de serviço de terraplenagem para plena produtividade.

Neste sentido, aponta-se a elevado grau de aderência técnica no que tange aos serviços preliminares com relação aos preceitos previstos em Anteprojeto, sempre visando o máximo desempenho das frentes de serviço e a garantia de atendimento expresso ao prazo contratual, de forma a possibilitar a entrega do bem público no prazo planejado pela Administração.

Compatibilização com os Demais Projetos e Disciplinas

Os Serviços Preliminares e Custos Indiretos serão desenvolvidos de forma compatível com as demais disciplinas do empreendimento, como:

- **Terraplenagem** – sinergia na movimentação de materiais e acessos temporários;
- **Drenagem e Obras de Arte Corrente** – implantação simultânea de canteiro e dispositivos de escoamento provisórios;
- **Pavimentação** – integração da infraestrutura de apoio e controle tecnológico;
- **Gestão Ambiental e Segurança do Trabalho** – atuação preventiva e contínua junto às frentes.

Essa compatibilização garante alinhamento entre cronogramas e interfaces técnicas, evitando conflitos de execução e otimizando o uso dos recursos indiretos.

Conformidade com as Normas e Padrões Técnicos

Todos os serviços foram planejados em conformidade com:

- Normas DNIT 141/2010, 143/2010 e 164/2012, aplicáveis a obras rodoviárias;
- ABNT NBR 12255, 15575 e 16310, no tocante a instalações temporárias, conforto e segurança;
- Instruções de Projeto GOINFRA IP-10, IP-17 e IP-20, que estabelecem diretrizes para pavimentação, meio ambiente e gestão de obras.

Além disso, o planejamento contempla implantação de sistemas ERP integrados (engenharia, suprimentos, segurança e meio ambiente), garantindo rastreabilidade de custos, prazos e recursos.

2.4.4. TERRAPLENAGEM/GEOTECNIA/PAVIMENTAÇÃO

2.4.4.1. Terraplenagem - Detalhamento

A concepção dos serviços de terraplenagem propostos pela **TECPAV** Engenharia está fundamentada nos resultados dos Estudos Geotécnicos e Topográficos do Anteprojeto da Rodovia GO-341 considerando as condições do terreno, a tipologia dos solos e o equilíbrio de volumes de corte e aterro.

O dimensionamento técnico visa garantir estabilidade, segurança e durabilidade das estruturas de pavimento e das obras de arte, atendendo às normas DNIT 143/2010 – ES, DNIT 144/2010 – ES e às Especificações GOINFRA.

2.4.4.1.1. Diretrizes Gerais

A Rodovia GO-341, no trecho entre Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas, possui extensão total de 21,00 km, inserida em relevo suavemente ondulado, com cotas altimétricas variando entre 791,976 m (PIV mínimo — Est. 1041+0,00, próximo ao Córrego Dantas) e 979,019 m (PIV máximo — Est. 232+0,00, ponto culminante do trecho), com amplitude altimétrica de 187,04 m ao longo dos 21,00 km.

O traçado foi concebido de forma a minimizar volumes de movimentação de terra e reduzir interferências ambientais, promovendo um balanço equilibrado entre cortes e aterros, obtido em

linhas gerais por intermédio de movimentos do tipo “bota-dentro”, com empréstimos laterais e greide suavemente elevado, em acordo com as características topográficas planas da região.

Os materiais de escavação e empréstimo foram analisados, apresentando predominância de solos arenosos (Areias Quartzosas Distróficas — AQd), com teores de areia em torno de 90%, classificados pelo sistema HRB/TRB como A-4 (84,76% das amostras do subleito e 74,04% dos empréstimos laterais), A-2-4 (15,24% do subleito) e A-6 (25,96% dos empréstimos). Os solos A-4 e A-2-4 apresentam comportamento não expansivo e boa drenagem interna; os solos A-6, presentes em cerca de 26% dos empréstimos, exigem seleção criteriosa para uso nas camadas finais.

Essas características indicam excelente aplicabilidade em camadas de aterro compactado, reforço de subleito e bermas estabilizadoras.

2.4.4.1.2. Estratégia Construtiva

A metodologia executiva adotada pela **TECPAV** contempla uma sequência construtiva racional e controlada, garantindo economia, qualidade e segurança:

- **Limpeza e desmatamento controlado**, com reaproveitamento de material vegetal para proteção superficial de taludes;
- **Escavações mecânicas em cortes**, com segregação e classificação dos materiais conforme sua aptidão para reaproveitamento;
- **Escalonamento de taludes prévios a serem incorporados no maciço definitivo**, garantindo a solidez construtiva necessária ao corpo de aterro da rodovia pavimentada;
- **Transporte e conformação de aterros compactados em camadas de 20 cm**, com controle de umidade e densidade;
- **Execução de drenagem provisória durante o movimento de terra**, evitando erosões e saturação dos solos;
- **Compactação final e regularização da plataforma**, conforme tolerâncias definidas pela GOINFRA e DNIT 141/2010 – ES.

Essa sequência visa garantir a homogeneidade e estabilidade do corpo estradal, bem como o cumprimento do cronograma físico-financeiro do empreendimento.

Os serviços de limpeza e remoção da camada vegetal compreenderão as operações destinadas à remoção da vegetação e camada de material orgânico inservível para atividades de terraplenagem; além das obstruções naturais ou artificiais existentes nas áreas de implantação da obra, incluindo o corte e destocamento de árvores.

Estas operações consistirão no arrancamento da vegetação através de processos de raspagem mecânica do terreno e serão realizadas dentro das faixas de serviço das obras.

Na execução destes serviços serão removidos todos os tocos e raízes bem como toda a camada de solo orgânico e outros materiais indesejáveis que ocorram até o nível do terreno considerado

apto para terraplenagem. O material proveniente do serviço será removido, podendo ser transportado para local de “bota-fora” legalizado.

Para a execução destes serviços serão utilizados equipamentos como serras mecânicas portáteis, tratores de esteira com lâmina frontal, tratores de pneus com lâmina frontal, guinchos, escarificadores, pequenas ferramentas como enxadas, pás picaretas etc., caminhões basculantes e pá carregadeira, de acordo com o tipo de vegetação e o volume de serviços.

A limpeza será sempre iniciada pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores serão amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente serão consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, será removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes deverão ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionadas por destocamento serão preenchidas com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

As operações de carga serão realizadas com o emprego de carregadeiras de pneus ou escavadeiras que efetuarão a carga dos caminhões basculantes para o transporte do material remanescente até o bota-fora ou local de estocagem.

Equipes de ajudantes supervisionados por um feitor ou chefe de turma, providenciarão a quebra e picotamento manual de galhos e arbustos, para que o acondicionamento no veículo transportador seja feito de maneira adequada.

Todo veículo transportador, antes de iniciar a sua viagem até o destino final do material, terá sua caçamba coberta por lona para evitar o derramamento do material durante o trajeto entre o local de carga e o local de destinação.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Nas escavações serão respeitados os alinhamentos e as cotas indicadas no projeto, com eventuais modificações autorizadas pela Fiscalização, mediante documentação específica.

As escavações serão executadas de forma a ficar garantida a sua permanente segurança devendo, para tanto, serem obedecidas às plantas e os métodos executivos do projeto ou plano de escavação.

Prevendo o reaproveitamento futuro do material escavado, serão tomadas precauções para não misturar os materiais inaproveitáveis para reaterro, com os demais. Em comum acordo com a Fiscalização, verificar-se-á se o material pode ou não ser usado para reaterro. O material reaproveitável que não puder ser imediatamente utilizado será estocado em local aprovado pela Fiscalização.

Material de 1ª Categoria

São solos em geral, residuais ou sedimentares e seixos com diâmetro menor ou igual o 0,15m e qualquer teor de umidade.

A fim de se atender o prazo de execução para os serviços de escavação, serão dimensionadas patrulhas constituídas de escavadeiras hidráulicas de esteiras assistidas por caminhões basculantes.

As escavações realizadas serão executadas dentro dos alinhamentos, greides e dimensões apresentadas nos desenhos de projeto, serão tomadas as precauções para preservar o material abaixo ou além dos limites de escavações indicados nos desenhos de projeto, caso haja danos causados na execução das escavações estas serão reparadas.

Quando a superfície do terreno estiver situada acima da crista do corte e apresentar depressões que permitam o empoçamento de águas e consequente infiltração que possam comprometer a instabilidade do talude, estas depressões serão preenchidas com material apropriado e executado as drenagens necessárias. Concomitantemente ao avanço das frentes de serviços de regularização de taludes, serão realizados os trabalhos de proteção da superfície contra erosão e drenagem.

Vale o adendo que, devido à configuração topográfica local, a previsão de execução de plataforma em corte concentra-se principalmente nos dois segmentos de pontos críticos de greide identificados pelo Relatório Técnico nº 001/2026 da GOINFRA: Segmento A (Est. 511+10 a 675, extensão de 3.270 m) e Segmento B (Est. 769 a 910+10, extensão de 2.830 m). No restante do trecho — que se desenvolve predominantemente em aterro sobre leito natural arenoso — as operações de escavação restringem-se a empréstimos laterais e escalonamentos pontuais em maciços existentes. O Relatório 001/2026 estimou economia de R\$ 1.064.956,76 com a otimização do greide nestes segmentos, valor já absorvido no orçamento referencial T319/out.2025 (R\$ 68.723.949,91). O projeto executivo deverá confirmar ou propor alternativa técnica equivalente, com memorial de cálculo das diferenças volumétricas, conforme condicionante expressa da GOINFRA.

Compactação de aterro a 100% do proctor normal

Esta metodologia fixa as condições de execução e controle da compactação de aterro a 100% do Proctor Normal dos materiais provenientes de escavações e/ou retaludamento das áreas selecionadas e à camada de regularização do subleito, conforme indicado no projeto.

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

As operações de execução de aterros compreendem umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação de materiais oriundos de cortes ou de empréstimos.

Os solos serão preferencialmente utilizados atendendo à qualidade e à destinação prévia, indicadas no projeto.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.

Os solos para os aterros estarão isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não serão empregadas.

A execução dos aterros irá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Os trabalhos de compactação de aterro com controle serão realizados com rolo compactador pé de carneiro, auxiliado por uma equipe formada por motoniveladora, trator agrícola de pneus com grade de discos e caminhão tanque.

As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos, constantes do projeto, e compreenderão:

- Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros;
- Nos aterros assentes sobre encostas com inclinação acentuada, estas deverão ser escalonadas conforme indicado no projeto, ao longo da área a ser aterrada;
- O lançamento do material para a construção dos aterros será feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto na especificação. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não irá ultrapassar 0,30m e para as camadas finais (1,20m) a espessura não irá ultrapassar 0,20m;
- Todas as camadas do solo serão convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio NBR 7182:2016 - Ensaio de Compactação. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca irá corresponder a 100% da massa específica aparente

máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação serão escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida;

- No caso de **alargamento** de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes;
- A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto;
- Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicará a solução a ser adotada. No caso de consolidação por adensamento da camada mole será executado o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras;
- A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão será executada a conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a execução de revestimento vegetal e a execução de patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, em conformidade com o estabelecido no projeto;
- Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas, será providenciada a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água, serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banqueta e na saia do aterro;
- Nos locais de travessias de curso d'água, ou passagens superiores, a construção dos aterros irá preceder a das obras de arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução serão tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras de arte;
- Durante a construção os serviços já executados serão mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

As providências a serem tomadas, visando à preservação do meio ambiente, referem-se à execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e consequente carreamento de material.

A verificação final da qualidade se dará através de:

- Controle Geométrico;
- O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal do projeto, admitidas às tolerâncias seguintes:
 - Variação da altura máxima de $\pm 0,04\text{m}$ para o eixo e bordos;

- Variação máxima da largura de + 0,30m para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.
- O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordo.

Aterro Compactado

A execução de aterros compactados será realizada sobre subleito previamente regularizado e aprovado. Esta etapa compreenderá a formação de camadas sucessivas de material de empréstimo, devidamente selecionado, transportado, espalhado e compactado até atingir as cotas finais de projeto.

O lançamento do material será feito em camadas horizontais, com espessura máxima de 20 cm (camada solta), conforme DNIT 108/2009-ES — Terraplenagem — Aterros — Especificação de Serviço, permitindo adequada atuação dos rolos compactadores. A compactação será conduzida com rolos tipo pé de carneiro ou vibratórios, compatíveis com o tipo de solo, garantindo o atingimento de grau de compactação mínimo exigido.

A conformação dos taludes será executada simultaneamente ao avanço das camadas, respeitando-se os ângulos definidos no projeto executivo. Ao término do aterro, será realizada verificação geométrica para validação de cotas, inclinações e seções transversais.

Regularização e Compactação de Plataforma

A regularização da plataforma será executada após a conclusão das escavações e a conformação das seções de projeto. Esta etapa consistirá na adequação da superfície do subleito às cotas previstas, com nivelamento e eliminação de descontinuidades, desníveis ou irregularidades formadas pelas fases anteriores. O processo será iniciado com a escarificação da superfície, utilizando grade aradora ou escarificadores acoplados a tratores de esteira, de forma a desagregar a camada superficial do solo.

Na sequência, será realizado o reperfilamento da superfície com motoniveladora, ajustando a conformação transversal e longitudinal da plataforma às exigências geométricas do projeto executivo. O material excedente ou em deficiência será redistribuído ao longo da faixa de domínio ou complementado com solo selecionado, quando necessário, garantindo homogeneidade da camada.

Concluída a regularização, será iniciada a compactação da plataforma, etapa essencial para assegurar a estabilidade do subleito e o suporte às camadas superiores. A compactação será realizada em passes sucessivos, com rolos compactadores adequados ao tipo de solo presente (liso, pé de carneiro ou vibratório), considerando a espessura de camada solta compatível com a capacidade do equipamento.

Será mantido controle da umidade do material, com adição de água ou aeração, de modo a atingir os parâmetros exigidos para o grau de compactação. Será exigido o atingimento de grau mínimo de compactação, verificado por meio de ensaios de densidade in situ realizados com frequência e metodologia conforme norma técnica vigente.

A compactação será executada até que se atinja um grau de compactação igual ou superior a 95% do Proctor Normal para subleito, ou conforme especificado em projeto, como estabelece a norma DNIT 108/2009-ES. O procedimento adotado deverá garantir uniformidade na densidade ao longo da seção, sendo executado por faixas sobrepostas longitudinalmente e com sobreposição lateral entre os passes do rolo compactador.

A partir da metodologia descrita, a plataforma será construída de forma a garantir os parâmetros mínimos de desempenho exigidos, atingindo-se um módulo de deformabilidade $EV2 \geq 60$ MPa, conforme as especificações técnicas estabelecidas. Além disso, a capacidade de suporte do subleito será controlada para manter valores de $CBR \geq 9,0\%$ (ISCp), contribuindo para a estabilidade e o adequado suporte das camadas superiores do pavimento rodoviário.

2.4.4.1.3. Equilíbrio de Volumes e Jazidas (empréstimos)

O anteprojeto indica um balanço praticamente equilibrado entre cortes, aterros e empréstimos laterais, reduzindo a necessidade de transporte de longas distâncias.

As áreas de empréstimo estão localizadas próximas ao eixo rodoviário, em terrenos de fácil acesso, com distância média inferior a 5 km, contendo solos adequados ao uso em aterros compactados.

Esses materiais apresentam ISC (CBR) entre 7,40% e 12,10% (com ISCp = 9,0%), índice de plasticidade de NP a 8,2% nos solos A-4 e de 6,7% a 14,9% nos solos A-6 (presentes em ~26% dos furos de empréstimo), e boa estabilidade volumétrica, permitindo sua utilização sem necessidade de estabilização química na maioria dos casos.

2.4.4.1.4. Estabilidade de Taludes e Proteções Superficiais

A análise geotécnica do anteprojeto indicou taludes estáveis, compatíveis com as características dos solos locais.

As inclinações projetadas em Anteprojeto as recomendações:

ATERRO

- Talude: 3H:2V (lê-se 3 para 2, ou seja, 1,5:1) Representado nas pranchas como a fração $\frac{3}{2}$, confirmado no texto do Volume 1 (linha 12848): "Talude de Aterro: 2:3" — notação V:H da GOINFRA, equivalente a 3H:2V no desenho.

CORTE em FALSO ATERRO

- Talude: 4H:1V (4 para 1) adotado em todos os segmentos de corte do trecho, conforme visível na prancha 24 com o triângulo indicativo 4/1 e na prancha 25. Justificado pelo perfil arenoso dos solos (~90% areia) — talude suave para controle erosivo, proteção paisagística e segurança viária. Confirmado também no texto: "declividade dos taludes para os cortes em falso-aterro, com taludes 1:4 levando em conta aspectos paisagísticos, de proteção contra erosão, econômicos e de segurança."

CORTE VERTICAL (bancada acima da banquetta)

- Talude: 1H:1V (1 para 1) Visível na prancha 25 para a parede vertical do corte acima da banquetta, com o triângulo 1/1.

BANQUETA (para cortes com altura > 8,00 m)

- Altura máxima entre banquetas: 8,00 m
- Largura mínima da banquetta: 3,00 m
- Inclinação da banquetta: -3% (caimento para dentro do corte)

O anteprojeto apresentou duas versões dos taludes — uma preliminar (Alternativas 1 e 2, linhas 2370-2371 do Vol. 1) com talude de aterro 1:3 e corte 1:1, e a versão final aceita (Rev. 2, linhas 12848-12849) com aterro 2:3 e corte em falso aterro 1:4. As seções típicas do Volume 2 Rev.2 prevalecem e devem ser referenciadas na proposta. A mudança para o falso aterro 4:1 é uma decisão técnica explicitamente fundamentada nas características arenosas dos solos locais e deverá ser mantida no projeto executivo.

Serão aplicadas medidas de proteção superficial e drenagem de encostas, incluindo:

- Revestimento vegetal por semeadura em taludes;
- Meios-fios e sarjetas triangulares;
- Descidas d'água em concreto para controle de erosão;
- Drenos horizontais profundos em segmentos com lençol freático elevado (mínimos).

Esses dispositivos asseguram a estabilidade global da plataforma e o controle de processos erosivos, mesmo em períodos de alta pluviosidade.

2.4.4.1.5. Controle Tecnológico

O controle de qualidade será realizado em todas as etapas do processo, incluindo:

- Ensaios de compactação e umidade ótima (NBR 7182/2016);
- Controle de densidade in situ (DNIT 164/2012);
- Ensaio CBR de verificação (DNIT 172/2016);
- Monitoramento do grau de compactação ($\geq 95\%$ do Proctor Normal);
- Controle geométrico por topografia e GNSS.

Os resultados serão registrados em boletins diários de controle tecnológico, assegurando rastreabilidade total e conformidade com as especificações da GOINFRA.

2.4.4.1.6. Sustentabilidade e Reaproveitamento

A execução da terraplenagem seguirá o princípio de gestão ambiental e de resíduos, com reaproveitamento de materiais escavados e utilização de bota-foras previamente licenciados.

Serão priorizadas:

- Jazidas locais com PRAD aprovado pela SEMAD-GO;
- Reutilização de materiais de corte aptos a aterro;
- Controle rigoroso de emissão de particulados e efluentes.

Essas ações asseguram a conformidade com o Programa Ambiental de Construção (PAC) e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do empreendimento.

A seguir apresenta-se o Quadro Técnico de Terraplenagem – Resumo de Volumes e Aproveitamento de Materiais, estruturado de acordo com o Anteprojeto da Rodovia GO-341 (Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas), trazendo os valores aproximados de movimentação de terra estimados. Os valores apresentados estão baseados no Anteprojeto (GOINFRA / ONA, 2025) e seguem o formato técnico adotado pela GOINFRA em relatórios de análise de escopo e projetos rodoviários.

TERRAPLENAGEM — QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia GO-341 Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas Extensão: 21,00 km Base: T319/out. 2025			
CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
1. SERVIÇOS PRELIMINARES DE TERRAPLENAGEM			
1.1 Supressão Vegetal — Faixa de Domínio			
40001	Desmatamento e Limpeza — Incluso Destocamento de Árvores com Diâmetros Menores de 15 cm	m²	563.336,08
40003	Destocamento de Árvores com Diâmetro de 15 a 30 cm	un	6.742,00
40004	Destocamento de Árvores com Diâmetro Maior que 30 cm	un	801,00
2. ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE — MATERIAL 1ª CATEGORIA			
NOTA: Todos os materiais do trecho classificados como 1ª Categoria (solos A-4 e A-2-4). Sondagens SPT indicam ausência de rocha. Distribuição por DT conforme diagrama de massas do anteprojeto aceito.			
2.1 Escavação com Carregadeira — Curta Distância			
40010	Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª Cat. — DT até 50 m	m³	77.577,78
2.2 Escavação com Escavadeira — Por Faixa de DT			
40015	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 51 a 200 m	m³	180.377,52
40016	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 201 a 400 m	m³	86.602,75
40017	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 401 a 600 m	m³	65.612,24
40018	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 601 a 800 m	m³	16.387,46
40019	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 801 a 1.000 m	m³	2.729,73
40020	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 1.001 a 1.200 m	m³	2.777,06
40023	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 1.601 a 1.800 m	m³	4.879,77
40024	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 1.801 a 2.000 m	m³	3.762,89
40025	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 2.001 a 3.000 m	m³	79.429,42
40026	Escav., Carga e Transp. Mat. 1ª Cat. c/ Escavadeira — DT: 3.001 a 5.000 m	m³	2.969,14
VOLUME TOTAL ESCAVADO (1ª Cat.)			523.527,60
3. COMPACTAÇÃO DE ATERROS			
NOTA: ISCP de projeto = 9,0% (Método Student — Vol. 3B). Camada final (100% PN): material selecionado dos empréstimos / cortes com ISC ≥ 6% e exp. ≤ 2%. Taludes de aterro: 3H:2V (seção típica Rev.2).			
3.1 Compactação do Corpo do Aterro			
40100	Compactação a 95% do Proctor Normal — Corpo do Aterro	m³	158.214,26
3.2 Compactação da Camada Final do Aterro (ISCP ≥ 9%)			
40101	Compactação a 100% do Proctor Normal — Camada Final	m³	267.816,13
VOLUME TOTAL COMPACTADO			426.030,39
4. EMPRÉSTIMOS E ÁREAS DE APOIO			
NOTA: Empréstimos laterais — 104 furos estudados (15 m do eixo, LD e LE). Solos A-4 (74%) e A-6 (26%). CBR médio 9,3%. Jazidas de cascalho para pavimentação distintas dos empréstimos de terraplenagem.			
4.1 Recomposição de Empréstimos Laterais			
40120	Acabamento e Recomposição de Empréstimo	m²	157.085,00
4.2 Transporte de Material de Jazida (Cascalho)			
40320	Transporte de Material de Jazida (Cascalho) — Transporte Local	m³km	1.325.958,87
5. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO			
NOTA: ISCP = 9,0%. Expansão máx. observada: 0,10% (subleito) e 0,11% (empréstimos). Plataforma: 2 × 3,50 m pista + 2 × 2,00 m acostamento = 11,00 m em tangente.			
40310	Regularização e Compactação do Subleito	m²	292.992,13

TERRAPLENAGEM — QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia GO-341 Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas Extensão: 21,00 km Base: T319/out.2025			
CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
6. RESUMO DE VOLUMES — DIAGRAMA DE MASSAS			
—	Volume de Corte (1ª Cat.) — total escavado	m³	523.527,60
—	Volume de Aterro — corpo (95% PN)	m³	158.214,26
—	Volume de Aterro — camada final (100% PN)	m³	267.816,13
—	Volume de Aterro — total compactado	m³	426.030,39
—	Área de Recomposição de Empréstimos	m²	157.085,00
—	Área de Regularização / Compactação do Sub-leito	m²	292.992,13
—	Fator de Empolamento adotado (subleito: 1.704/1.369 = 1,26)	—	1,26
—	Fator de Empolamento adotado (empréstimo: 1.691/1.332 = 1,27)	—	1,27
—	ISCp de Projeto	%	9,00
—	Expansão máxima (subleito)	%	0,1
—	Expansão máxima (empréstimos)	%	0,11
—	Talude de Aterro	H:V	3:2
—	Talude de Corte — Falso Aterro	H:V	4:1
—	Talude de Corte — Parede (acima banquetas)	H:V	1:1
—	Altura máxima entre banquetas	m	8,00
—	Largura mínima da banquetas	m	3,00
FONTES: (1) Quantitativos de escavação, compactação e regularização extraídos do Orçamento T319/out.2025 (Processo SEI 202400036004442-1/2026). (2) Transporte de cascalho conforme Demonstrativo Vol. 4 — T313/ago.2025. (3) Parâmetros geotécnicos (ISCp, expansão, empolamento, classificação HRB) conforme Volume 3B — Estudos Geotécnicos, Rev.1. (4) Taludes conforme Seções Transversais Típicas — Volume 2, folhas 23-25, Rev.2/Jul.2025. (*) Distribuição de volumes por faixa de DT sujeita a revisão após elaboração do diagrama de massas definitivo no projeto executivo.			

Tabela 4 — Resumo de quantidades - Terraplenagem — Fonte: O Autor

2.4.4.1.7. Compatibilização técnica

A **TECPAV** Engenharia, com base na análise detalhada dos volumes e condições geotécnicas apresentados no Anteprojeto de Engenharia da Rodovia GO-341 (Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas), estruturou sua proposta de terraplenagem de forma integralmente compatível com os parâmetros e diretrizes definidos pela GOINFRA, assegurando aderência técnica plena ao escopo contratual e à realidade de campo.

Compatibilização com o Anteprojeto e os Demais Projetos

O plano executivo de terraplenagem será desenvolvido em estreita compatibilização com os anteprojeto de drenagem, obras de arte correntes, geotecnia, pavimentação e meio ambiente, garantindo coerência entre cotas, declividades, níveis de drenagem e acessos, parâmetros que serão refinados na fase de elaboração do Projeto Executivo.

Essa integração técnica evitará retrabalhos, interferências físicas e sobreposição de volumes de movimentação de terra, resultando em eficiência operacional e segurança construtiva.

Durante a etapa de mobilização, será realizada a revisão integrada das plataformas e dos dispositivos de drenagem superficial e profunda, assegurando a continuidade hidráulica e a estabilidade dos aterros e cortes.

2.4.4.1.1. Aderência Técnica

Aderência Técnica às Condições de Campo

A metodologia proposta observa integralmente as condições geotécnicas locais identificadas no Anteprojeto, que caracterizam solos arenosos classificados pelo sistema HRB/TRB como A-4 e A-2-4 no subleito e A-4 e A-6 nos empréstimos, com ISC (CBR) variando de 7,0% a 15,0% no subleito e de 7,4% a 12,1% nos empréstimos, ISCp de projeto de 9,0% (Método Student, IP-07/GOINFRA) e expansão máxima de 0,11% - valores que confirmam boa estabilidade volumétrica e plena compatibilidade com a execução de aterros compactados sem necessidade de estabilização química na grande maioria dos casos. Essa condição permite a execução de aterros compactados com material proveniente de cortes locais, reduzindo significativamente a necessidade de empréstimo externo.

Não obstante a boa estabilidade volumétrica indicada pelos baixos índices de expansão, os solos do trecho - predominantemente arenosos, com teores de areia próximos a 90% (Latossolos e Neossolos Quartzarênicos) - apresentam elevada suscetibilidade a processos erosivos lineares (sulcos, ravinas e voçorocas) quando expostos pela terraplenagem. Por essa razão, a proteção dos taludes de corte e aterro será iniciada imediatamente após a conformação geométrica de cada segmento, mediante semeadura de gramíneas, bermas escalonadas e drenos de aterro, e a recuperação ambiental das caixas de empréstimo lateral será contemplada no cronograma de obras, prevenindo a formação de passivos erosivos, em conformidade com o apontado na Lista de Desvios (Desvio nº 04).

A **TECPAV** adota parâmetros construtivos compatíveis com o comportamento desses materiais, contemplando:

- Execução de aterros em camadas de até 20 cm, compactadas a 95% do Proctor Normal no corpo do aterro e a 100% do Proctor Normal na camada final e na regularização do subleito, conforme as quantidades do orçamento referencial;
- Controle de umidade e de densidade in situ em todas as frentes de serviço;
- Implantação de drenos profundos longitudinais (DPS) e de drenos subsuperficiais (DSS) nas áreas de vale e nos pontos com nível freático elevado, em articulação com o sistema de drenagem profunda.

Essas medidas garantem aderência entre o projeto teórico e a execução prática, assegurando estabilidade e durabilidade da plataforma rodoviária.

No que tange especificamente à terraplenagem, a aderência ao Anteprojeto contempla a possibilidade de ajustes pouco significativos, com destaque para a geometria das vias de acesso e variantes em relação ao leito natural existente e para os ajustes de greide nos Segmentos A (estacas 511+10 a 675) e B (estacas 769 a 910+10) de pontos críticos. Conforme o Relatório Técnico nº 001/2026 da GOINFRA, a aceitação do projeto executivo está condicionada à adoção das melhorias de greide ali simuladas — cuja economia estimada de R\$ 1.064.956,76 já se

encontra refletida no orçamento referencial T319 — ou à apresentação de justificativa técnica circunstanciada que demonstre resultado equivalente em economicidade, segurança e funcionalidade. A **TECPAV** submeterá o memorial de cálculo das diferenças volumétricas à aprovação da GOINFRA antes do início de qualquer serviço de terraplenagem nessas estacas.

Igualmente esperam-se, na fase de Projeto Executivo, o maior detalhamento e a precisão na classificação dos materiais de escavação e a revisão do fluxo de origem-destino dos movimentos de terra. A proposta parte do orçamento já corrigido pelo Relatório de Compatibilização (Relatório Técnico nº 002/2026), que sanou inconsistências internas das planilhas de terraplenagem — notadamente a inversão entre as larguras de escavação e de compactação no cômputo dos volumes —, ajustes absorvidos no orçamento referencial T319.

Não se esperam, portanto, alterações com impacto severo em termos de origem-destino de materiais. Os solos observados ao longo do trecho apresentam-se relativamente homogêneos, com características pouco variáveis, de modo que as alterações técnicas decorrentes dos fatores citados dificilmente representarão mais que discretas variações nos volumes a movimentar, o que assegura elevado percentual de aderência às soluções do Anteprojeto.

Conformidade com Normas Técnicas e Instruções GOINFRA

Todos os procedimentos de terraplenagem seguirão as normas e instruções vigentes:

- DNIT 143/2010 – Execução de Aterros;
- DNIT 144/2010 – Escavação de Cortes em Solos;
- DNIT 164/2012 – Densidade In Situ;
- NBR 7182/2016 – Ensaio de Compactação;
- Instrução de Projeto GOINFRA IP-07 – Estudos Geotécnicos;
- Instrução de Projeto GOINFRA IP-10 – Pavimentação.

A **TECPAV** manterá equipe técnica especializada de engenharia geotécnica, controle tecnológico e topografia, garantindo o cumprimento rigoroso das especificações e dos padrões de qualidade exigidos.

2.4.4.2. Geotecnia

O trecho estudado está inserido na região do Sudoeste Goiano, no município de Mineiros-GO, sobre formações superficiais do Cenozoico (Coberturas Detrito-Lateríticas) e rochas sedimentares do Grupo Bauru (Cretáceo Superior), que condicionam o predomínio de solos arenosos ao longo de toda a diretriz. As formações geológicas predominantes ao longo dos 21,00 km são o Depósito Aluvionar (Qa), os Sedimentos Argilo-Arenosos (TQdl), o Grupo Bauru (Kb) e o Complexo Granito-Gnáissico (embasamento), identificados nos quatro grupos geológicos cartografados no Volume 1 do Anteprojeto.

As investigações geotécnicas do anteprojeto — lastreadas em 105 furos de sondagem de subleito (posição EX, profundidades 0,20 m e 1,50 m) e 104 furos de sondagem de empréstimo

lateral (posição LD/LE, profundidade 2,00 m), distribuídos ao longo de todo o trecho — revelaram perfis de solo com predomínio absoluto de Areias Quartzosas Distróficas (AQd), associadas a Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. Os teores de areia atingem aproximadamente 90% nas amostras, com baixo teor de finos passantes na peneira nº 200 (média de 37,58% para o subleito e 39,11% para os empréstimos). A classificação HRB/TRB indica predomínio das classes A-4 (84,76% das amostras de subleito; 74,04% dos empréstimos) e A-2-4 (15,24% do subleito), com ocorrência de A-6 em 25,96% dos empréstimos, caracterizando solos de plasticidade variável.

Os solos A-4 e A-2-4 apresentam comportamento predominantemente não expansivo — expansão máxima de 0,10% no subleito e 0,11% nos empréstimos (ensaios CBR com sobrecarga de 4,53 kg) — e são adequados para implantação de aterros compactados sem necessidade de estabilização química na grande maioria dos casos. Os solos A-6 dos empréstimos, com IP de até 14,9%, requerem seleção criteriosa para uso nas camadas finais do aterro e regularização do subleito, devendo ser segregados durante a execução conforme DNIT 108/2009-ES e GOINFRA MED-MCA 001/2023. O Limite de Liquidez (LL) médio é de 23,37% para o subleito e de 30,42% para os empréstimos, confirmando o caráter predominantemente arenoso e a baixa plasticidade geral dos materiais.

As sondagens executadas ao longo do eixo da rodovia, conforme relatórios do Volume 3B — Estudos Geotécnicos (ONA Engenharia, Rev.1/2025), revelaram subleito composto por Areia Silty com Silte Compacto em profundidade, com nível d'água não atingido nos furos rasos (0,20 m e 1,50 m) da grande maioria dos pontos. Os valores de ISC (CBR) individuais do subleito variam de 7,0% a 15,0% ($\bar{X} = 9,81\%$, $\sigma = 1,50$), com $X_{\max} = 11,02\%$ e $X_{\min} = 8,60\%$ pelos valores de projeto (Método Student). O ISC de Projeto (ISCp) adotado é de 9,0%, determinado conforme a expressão do IP-10/GOINFRA: $ISCp = ISC - (\sigma \times t_{0,90}) / \sqrt{(n-1)}$, com $t_{0,90} = 1,28$. Nos empréstimos, o ISC individual varia de 7,4% a 12,1% ($\bar{X} = 9,28\%$, $\sigma = 0,90$), com ISCp igualmente de 9,0%. A densidade "in situ" média é de 1,369 g/cm³ (subleito) e 1,332 g/cm³ (empréstimos), resultando em fatores de empolamento de 1,26 e 1,27, respectivamente (Quadros 5 e 6 do Volume 3B).

A metodologia geotécnica adotada pela TECPAV contempla balanço de volumes com aproveitamento máximo dos materiais de corte em aterro, complementado por empréstimos laterais já estudados e cadastrados no anteprojeto. A distribuição do ISC ao longo do trecho — representada no Gráfico 2 (Estaca × ISC, Vol. 3B) — demonstra comportamento bastante homogêneo, com pequena variabilidade ($\sigma = 1,50\%$ no subleito), o que favorece o planejamento executivo e reduz o risco de rejeição de materiais durante o controle tecnológico. As frentes de escavação serão conduzidas com segregação do material superficial orgânico (camada de 0,20 m), cuja remoção está quantificada no orçamento referencial T319/out.2025.

As camadas de aterro serão executadas conforme DNIT 108/2009-ES — Terraplenagem — Aterros — Especificação de Serviço, e DNIT 143/2010 — Execução de Aterros, com controle diário de densidade in situ (DNIT 164/2012). O ensaio de compactação seguirá a NBR 7182:2016

(Proctor Normal), com grau mínimo de 95% PN para o corpo do aterro (158.214,26 m³) e 100% PN para a camada final de 1,20 m (267.816,13 m³), conforme discriminado no orçamento T319. A regularização do subleito (292.992,13 m²) será executada com grau mínimo de 95% PN, atendendo aos critérios do GOINFRA MED-TER 001/2019 para compactação de plataforma.

As sondagens SPT e os ensaios de campo não identificaram ocorrência de material de 2ª ou 3ª categorias ao longo do eixo — todos os materiais do trecho são classificados como 1ª categoria (solos e seixos com $\varnothing \leq 0,15$ m), em consonância com o orçamento T319 que prevê escavação exclusivamente por código 40010 a 40026 (escavação de material de 1ª categoria). Os taludes adotados — 3H:2V em aterro, 4H:1V em corte (falso aterro) e 1H:1V na parede acima de banquetas (corte alto, $H > 8,00$ m) — foram dimensionados com banquetas de 3,00 m de largura e inclinação de -3%, considerando a alta vulnerabilidade erosiva dos solos arenosos locais, conforme Seções Transversais Típicas (Vol. 2, folhas 23 a 25, Rev.2/Jul.2025).

2.4.4.2.1. Ocorrência de Materiais para pavimentação

As estruturas de pavimento são sistemas de camadas assentes sobre uma fundação chamada subleito. O comportamento estrutural depende da espessura de cada camada, da rigidez destas e do subleito, e da interação entre as diferentes camadas. Os pavimentos flexíveis — em geral associados a revestimentos asfálticos — são compostos por camada superficial (revestimento), apoiada sobre base, sub-base e, quando necessário, reforço do subleito, constituídas por materiais granulares, solos estabilizados ou misturas betuminosas. A rigidez relativa das camadas e o ISCp de projeto são os parâmetros centrais no dimensionamento da estrutura de pavimento pelo método IP-10/GOINFRA.

Os revestimentos das estruturas de pavimento são submetidos a esforços de compressão e tração por flexão, ficando as demais camadas submetidas principalmente à compressão. A camada subjacente ao revestimento pode ser composta por materiais estabilizados quimicamente (base de solo-cimento, por exemplo) de modo a aumentar a rigidez e resistir a esforços de tração. O dimensionamento final da estrutura de pavimento será elaborado no Volume 1 — Projeto de Pavimentação do projeto executivo, com base no ISCp confirmado em campo e nos resultados do levantamento deflectométrico.

A **TECPAV** Engenharia, com base nas informações do Anteprojeto Geotécnico e de Terraplenagem da Rodovia GO-341 (ONA Engenharia, 2025), identificou e analisou de forma criteriosa as principais ocorrências de materiais locais com potencial de aproveitamento para as camadas de terraplenagem e pavimentação, considerando fatores geotécnicos, logísticos e ambientais.

O levantamento contempla toda a extensão de 21,00 km da rodovia GO-341, trecho Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas, inteiramente no município de Mineiros-GO, região do Sudoeste Goiano. A geologia local é marcada por solos arenosos derivados de coberturas cenozoicas sobre rochas do Grupo Bauru, com domínio das classes A-4 e A-2-4 (HRB/TRB) — materiais de comportamento estável e boa disponibilidade volumétrica para terraplenagem.

Os estudos de campo e ensaios de caracterização apresentados no Volume 3B — Estudos Geotécnicos do Anteprojeto, com 105 furos de subleito e 104 furos de empréstimo lateral, identificaram a predominância de Areias Quartzosas Distróficas (AQd), com textura arenosa (~90% de areia) e baixo teor de finos. O material predominante é classificado como A-4 no sistema HRB/TRB, com Índice de Grupo = 0, não plástico (NP) na grande maioria das amostras, e com enérgico de compactação de 12 golpes por camada (A.A.S.H.O. Normal). A Densidade Máxima de Laboratório média é de 1,704 g/cm³ (subleito) e 1,671 g/cm³ (empréstimos), com umidade ótima média de 11,66% e 13,29%, respectivamente (Quadros 5 e 6, Vol. 3B).

Esses materiais apresentam ISC (CBR) de 7,0% a 15,0% no subleito e de 7,4% a 12,1% nos empréstimos, com IS Cp de projeto de 9,0% (Método Student, $t_{0,90} = 1,28$). O índice de plasticidade é predominantemente NP nos solos A-4 (que constituem ~85% do subleito e ~74% dos empréstimos), variando de 6,4% a 8,2% nos solos A-2-4 (15% do subleito) e de 6,7% a 14,9% nos solos A-6 (26% dos empréstimos). A expansão máxima registrada é de 0,10% no subleito e 0,11% nos empréstimos — valores muito abaixo do limite de aceitação de 2,0% —, confirmando excelente estabilidade volumétrica e a dispensabilidade de estabilização química na maioria dos pontos do trecho.

O Anteprojeto indica as seguintes fontes de materiais pétreos para pavimentação, identificadas no Volume 1 (Relatório de Anteprojeto, ONA, 2025): para brita e agregados graúdos, a pedreira Brita Minas Fortaleza Ltda., localizada no município de Portelândia-GO, a 42,90 km do início do trecho; para areia e agregados miúdos, o Areal Porto de Areia Mineiros Ltda., situado a 58,00 km do trecho; para ligante betuminoso (CAP) e emulsões, o fornecedor DISBRAL, em Aparecida de Goiânia-GO, a 476 km; e para cimento Portland, a planta InterCement em Cezarina-GO, a 396 km. Para terraplenagem, os empréstimos laterais — cadastrados ao longo de toda a faixa de domínio a 15 m do eixo, nos dois lados — dispõem de volume suficiente para complementar os cortes, com área de recomposição de 157.084,997 m² prevista no orçamento T319.

As análises granulométricas dos empréstimos demonstraram boa homogeneidade do material ao longo do trecho, com profundidade útil média de 2,00 m e ausência de contaminações orgânicas significativas. A presença de solos A-6 em aproximadamente 26% dos furos de empréstimo (principalmente nas proximidades dos fundos de vale e talvegues) exige controle seletivo durante a escavação, separando o material A-4/A-2-4 — apto ao corpo do aterro — do material A-6, que deverá ser destinado às banquetas ou descartado em bota-fora licenciado, salvo indicação contrária do projeto executivo aprovado pela GOINFRA.

De modo geral, os materiais locais são adequados para utilização em aterros compactados e regularização de subleito, com IS Cp confirmado de 9,0% dispensando camada de reforço de subleito na estrutura de pavimento, conforme dimensionamento pelo IP-10/GOINFRA. Para as camadas de sub-base e base, verifica-se a necessidade de materiais pétreos britados provenientes das fontes identificadas no anteprojeto, dado que os solos locais — com elevado teor de finos arenosos não coesivos — não atendem isoladamente aos requisitos de CBR $\geq 60\%$ exigíveis para a camada de base, embora atendam o ISC $\geq 20\%$ exigidos para sub-base granular.

O detalhamento da estrutura de pavimento será desenvolvido no projeto executivo com base nos resultados confirmados em campo.

2.4.4.3. Pavimentação

A concepção da estrutura de pavimento proposta está fundamentada nas condições geotécnicas locais e nos resultados obtidos no Anteprojeto de Engenharia da GOINFRA (2025), assegurando desempenho estrutural, durabilidade e conforto ao usuário.

Foram considerados o volume de tráfego projetado, as características dos solos de subleito e a disponibilidade regional de materiais, com base nas diretrizes das normas DNIT 006/2003-PRO DNIT 108/2009-ES, DNIT 143/2010-ES, e do Manual de Pavimentação do DNIT (2018), além das Instruções de Projeto da GOINFRA – IP-10.

2.4.4.3.1. Condicionantes Técnicos e Geotécnicos

Os estudos geotécnicos realizados ao longo do eixo rodoviário indicaram subleito com ISC (CBR) entre 7,0% e 15,0% (subleito) e entre 7,4% e 12,1% nos empréstimos laterais, com ISCp de projeto de 9,0% (Método Student, IP-10/GOINFRA), composto por solos arenosos (Areias Quartzosas Distróficas — AQd) com teores de areia em torno de 90%, classificados como A-4, A-2-4 e A-6 pelo sistema HRB/TRB, de baixa expansividade (máx. 0,10% no subleito e 0,11% nos empréstimos).

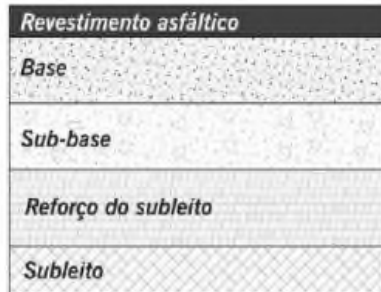
Essas características permitiram o dimensionamento de uma estrutura de pavimento sem necessidade de substituição ou reforço de subleito, dado que o ISCp de projeto de 9,0% é suficiente para suportar a estrutura dimensionada pelo método IP-10/GOINFRA, dispensando camada de reforço em toda a extensão do trecho.

Os furos de sondagem executados (105 no subleito e 104 nos empréstimos, a profundidades de 0,20 m e 1,50 m / 2,00 m) não identificaram nível freático nas posições de eixo ao longo do trecho, o que é coerente com o comportamento drenante dos solos arenosos A-4 predominantes. Essa condição favorece a estabilidade estrutural do pavimento, desde que mantida a eficiência dos dispositivos de drenagem longitudinal e transversal previstos no projeto.

Todos os materiais do trecho são classificados como 1ª categoria, não tendo sido identificada ocorrência de rocha ou material de 2ª ou 3ª categorias nas sondagens. Nos segmentos de corte dos Pontos Críticos de Greide A (Est. 511+10 a 675) e B (Est. 769 a 910+10), onde os cortes são mais profundos, poderá ser necessária a implantação de drenos subsuperficiais para controle do lençol suspenso, conforme indicado no projeto de drenagem.

2.4.4.3.2. Estrutura de Pavimento Proposta

A estrutura do pavimento foi definida de modo a garantir vida útil mínima de 10 anos, compatível com o tráfego projetado (classe de rodovia estadual com predominância de veículos comerciais leves e médios).



(a) Estrutura de pavimento-tipo



(b) Revestimento asfáltico sendo executado

Figura 39 – Modelo Esquemático de revestimento asfáltico – Fonte: o Autor.

Para os serviços de pavimentação iremos abordar os principais serviços a serem executados para a implantação de pavimentos novos:

- Regularização do subleito a 100% PI;
- Sub-base de Solo Granular (Laterita) sem mistura - Proctor Intermediário (26 golpes) - 17 cm;
- Base de Solo Granular melhorado com 3% de cimento - Proctor Modificado (55 golpes) - 18 cm;
- Imprimação asfáltica;
- Tratamento Superficial Duplo (TSD);
- Pintura de Ligação;
- CBUQ Faixa C - 5,0 cm.

Regularização de subleito

O serviço de regularização de subleito visa conformar o leito estradal de acordo com as larguras e alturas especificadas nas notas de serviço do projeto de regularização de terraplenagem, tanto transversal quanto longitudinalmente. Isso envolve realizar cortes ou aterros de até 20 cm de espessura para garantir a conformidade com as especificações do projeto.

Antes de qualquer outra camada do pavimento ser construída, a regularização será realizada de forma isolada e prévia. Os cortes e aterros com espessuras superiores a 20 cm serão feitos antes da regularização do subleito, seguindo as especificações estabelecidas nas normas de terraplenagem DNIT 105/2009-ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-E.

Os materiais utilizados na regularização do subleito serão, preferencialmente, provenientes do próprio local. No caso de substituição ou adição de material, estes serão provenientes de fontes indicadas no projeto e deverão apresentar as características estabelecidas na Norma DNIT 108/2009-ES que trata da Especificação de Serviço de Aterro que inclui a capacidade de suporte ideal e uma expansão $\leq 2\%$. A determinação da compactação de CBR e expansão pertinentes será feita através dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação conforme a NBR 7182:2016, utilizando a energia definida no projeto (Proctor Intermediário para a sub-base e Proctor Modificado para a base);
- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC) conforme a DNIT 172/2016-ME, com a energia do Ensaio de Compactação.
- Quando submetidos aos ensaios de caracterização (granulometria, limites de Atterberg e equivalente de areia), os materiais deverão atender aos seguintes critérios:
- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- O Índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao do subleito indicado no projeto.

Inicialmente, toda vegetação ou material orgânico presente no local será completamente removido. Em seguida, após a realização de cortes, aterros e a adição do material necessário para atingir o perfil do projeto, será imprescindível realizar uma escarificação geral com uma profundidade de 20 cm. Posteriormente, o solo deverá ser tratado, podendo ser pulverizado, umedecido ou deixado a secar, antes de ser compactado e nivelado conforme as especificações técnicas. Em situações de cortes em rocha, a regularização seguirá as diretrizes estabelecidas pelo projeto específico para cada caso. Além disso, será garantir a preservação ambiental ao observar e implementar as soluções e procedimentos ambientais definidos nos documentos técnicos e normativos pertinentes do DNIT, especialmente na Norma DNIT 070/2006-PRO. Isso incluirá seguir as orientações do Projeto de Engenharia, do Estudo Ambiental (EIA ou outro), dos Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental (PBA) e atender às recomendações e exigências dos órgãos ambientais para assegurar a realização das obras de forma sustentável e em conformidade com as normativas vigentes.

Solo estabilizado granulometricamente

A camada de sub-base de solo estabilizado granulometricamente compreenderá a execução de uma camada de material produzida na pista, composta por solo e água, a qual será espalhada e compactada conforme as indicações do projeto executivo.

Todos os materiais empregados na mistura (solo e água) atenderão às especificações técnicas do serviço e as indicações do projeto executivo quanto à suas características e quantidades.

A superfície que vai receber a camada de base ou sub-base de solo tratado com cimento deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

Eventuais defeitos existentes serão adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

As jazidas indicadas no anteprojeto serão objeto de criterioso zoneamento, com vistas à seleção de materiais que atendam às características especificadas. Durante a operação de carga, serão tomadas as precauções necessárias para evitar a contaminação por materiais estranhos.

Os caminhões basculantes de transporte lançarão as cargas trazidas da jazida em pilhas sobre a pista.

O espalhamento será realizado com o emprego de motoniveladora, formando camadas de espessura de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto.

A espessura da camada individual acabada deve se situar no intervalo de 0,10 m, no mínimo, a 0,25 m, no máximo.

Concluído o espalhamento, o teor de umidade deverá estar compreendido na faixa de -2,0 a +1,0%, em relação à umidade ótima indicada pelo ensaio de compactação, com a energia adotada em projeto.

Encerrada a fase de controle de umidade, será realizada a conformação da camada de acordo com a seção de projeto sendo para este serviço empregada motoniveladora.

As operações de compactação serão iniciadas imediatamente após o término da conformação. Normalmente, a compactação de solos arenosos ou pouco argilosos é feita com o emprego de rolos vibratórios corrugados e rolos pneumáticos de pressão regulável. Já a compactação de solos com fração argila mais significativa, será iniciada com o emprego de rolos pé-de-carneiro e concluída com rolos vibratórios corrugados e de pneumáticos de pressão regulável.

A compressão será executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto.

Em cada passada, o equipamento propiciará cobertura de, no mínimo, metade da faixa anteriormente compactada.

Após a conclusão da compactação, será feito o acerto da superfície, de modo a satisfazer o projeto, pela eliminação de saliências, com o emprego da motoniveladora. Não será permitida a correção de depressões pela adição de material. A superfície da camada será comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

A compactação e o acabamento final são obtidos com o emprego de rolo de pneumáticos de pressão regulável. O grau de compactação será de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, adotada como referência na dosagem da mistura (intermediária).

Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais serão realizadas fora da área de compressão.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

Solo estabilizado com mistura

As camadas de base e sub-base de solo melhorado com mistura, compreenderá a execução de uma camada de material produzida na pista, composta por solo laterítico adicionado de materiais granulometricamente adequados, a qual será espalhada e compactada.

O material utilizado na confecção da camada atenderá às especificações técnicas do serviço e as indicações do projeto executivo quanto à suas características e quantidades.

A superfície que vai receber a camada de base em solo estabilizado com misturas deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

Eventuais defeitos existentes serão adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

As fontes de fornecimento indicadas no projeto serão objeto de criterioso zoneamento, com vistas à seleção de materiais que atendam às características especificadas. Durante a operação de carga, serão tomadas as precauções necessárias para evitar a contaminação por materiais estranhos.

Os caminhões basculantes de transporte lançarão as cargas trazidas das fontes em pilhas sobre a pista.

O espalhamento será realizado com o emprego de motoniveladora, formando camadas de espessura de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto.

A espessura da camada individual acabada deve se situar no intervalo de 0,10 m, no mínimo, a 0,25 m, no máximo.

Concluído o espalhamento e a conformação do colchão da mistura, será realizada a conformação da camada de acordo com a seção de projeto sendo para este serviço empregada motoniveladora.

As operações de compactação serão iniciadas imediatamente após o término da conformação. Normalmente, a compactação de solos adicionados é feita com o emprego de rolos vibratórios corrugados e rolos pneumáticos de pressão regulável.

A compressão será executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto.

Em cada passada, o equipamento propiciará cobertura de, no mínimo, metade da faixa anteriormente compactada.

Após a conclusão da compactação, será feito o acerto da superfície, de modo a satisfazer o projeto, pela eliminação de saliências, com o emprego da motoniveladora. Não será permitida a

correção de depressões pela adição de material. A superfície da camada será comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

A compactação e o acabamento final são obtidos com o emprego de rolo de pneumáticos de pressão regulável. O grau de compactação será de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, adotada como referência na dosagem da mistura (intermediária).

Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais serão realizadas fora da área de compressão.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

Imprimação com emulsão asfáltica

A imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Antes da execução dos serviços, será implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e será efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços. Após a conformação geométrica da base, será procedida à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto. Antes da aplicação do ligante asfáltico, a pista poderá ser levemente umedecida.

Em seguida, será aplicado o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico será fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcionará a melhor viscosidade para seu espalhamento.

A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos será de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491:2007). No caso de utilização da EAI, a viscosidade de espalhamento será de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico, definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo, será de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$. A largura total da pista será imprimada em um mesmo turno de trabalho e será deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, será trabalhado em uma faixa de tráfego e será executada a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, será condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias. A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações, serão colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico

situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico será imediatamente corrigida.

Tratamento Superficial Duplo (TSD)

O Tratamento Superficial Duplo (TSD) consiste em um tipo de revestimento asfáltico aplicado em duas camadas sucessivas, composto pela aplicação alternada de ligante asfáltico e agregados minerais, com o objetivo de proporcionar impermeabilização da superfície, aumento da resistência ao desgaste e melhoria das condições de rolamento da via.

No presente empreendimento, o TSD será empregado conforme definido em projeto de pavimentação, atuando como camada de revestimento em trechos específicos, garantindo desempenho funcional adequado, segurança ao usuário e proteção das camadas estruturais subjacentes.

Materiais

O TSD será executado com a utilização de:

- **ligante asfáltico**, normalmente emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida ou outro material especificado em projeto, com características adequadas de adesividade e viscosidade;
- **agregados pétreos britados**, com granulometria controlada, elevada resistência ao desgaste, boa forma e baixa presença de materiais finos.

Os materiais deverão atender às especificações técnicas vigentes, especialmente às normas do DNIT e/ou GOINFRA, garantindo qualidade e desempenho do revestimento.

Preparação da Superfície

Antes da execução do TSD, a superfície da camada subjacente deverá estar:

- devidamente regularizada e compactada;
- limpa, seca e isenta de materiais soltos ou contaminantes;
- tratada com imprimação ou pintura de ligação, conforme o caso.

Essa preparação é essencial para assegurar a adequada aderência entre o revestimento e a base existente.

Execução

A execução do Tratamento Superficial Duplo será realizada em duas etapas principais, conforme descrito a seguir:

Primeira aplicação:

- espargimento do ligante asfáltico por meio de caminhão espargidor, com controle rigoroso da taxa de aplicação;
- distribuição uniforme do agregado de maior dimensão;

- compactação inicial com rolos adequados, promovendo o embutimento dos agregados no ligante.

Segunda aplicação:

- aplicação de nova camada de ligante asfáltico sobre a primeira camada;
- distribuição de agregado de menor granulometria;
- compactação final, assegurando o adequado travamento das partículas e a formação de superfície uniforme.

Durante todas as etapas serão observadas as condições climáticas, a temperatura do ligante e a uniformidade da aplicação, garantindo a qualidade do serviço.

Controle Tecnológico

Serão realizados controles de qualidade ao longo da execução do TSD, incluindo:

- verificação das taxas de aplicação do ligante e dos agregados;
- controle granulométrico dos materiais;
- inspeção da uniformidade do espalhamento;
- verificação do grau de embutimento dos agregados;
- controle das condições climáticas durante a execução.

Esses controles visam assegurar a conformidade do revestimento com as especificações técnicas e o desempenho esperado.

Liberação ao Tráfego

Após a execução, será realizado o controle da fixação dos agregados e, quando necessário, a remoção de partículas soltas. A liberação ao tráfego ocorrerá de forma controlada, garantindo a adequada acomodação do revestimento e evitando perdas de material.

Desempenho do Revestimento

Quando executado corretamente, o Tratamento Superficial Duplo proporciona:

- impermeabilização eficiente da superfície do pavimento;
- mitigação de propagação de trincas inerentes à camada de base cimentada em direção à superfície;;
- proteção das camadas inferiores contra a ação da água;
- boa durabilidade e desempenho funcional em condições de tráfego compatíveis.

Dessa forma, o TSD configura-se como solução técnica consolidada em pavimentação rodoviária, assegurando desempenho adequado, economicidade e melhoria das condições de trafegabilidade da rodovia.

Pintura de Ligação

A pintura de **ligação** constitui etapa fundamental do processo de execução do pavimento asfáltico, sendo responsável por promover a **aderência adequada entre a camada previamente executada e o revestimento asfáltico em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)**. No presente empreendimento, a pintura de **ligação** será aplicada sobre a superfície previamente imprima-da, assegurando a perfeita integração entre as camadas do pavimento e o desempenho estrutural do revestimento.

Este serviço tem como principal finalidade garantir a **ligação estrutural** entre as camadas granulares estabilizadas e a camada de revestimento asfáltico, evitando **deslizamentos relativos**, **delaminações** e perda de desempenho do pavimento ao longo da vida útil da rodovia.

Materiais

Para execução da pintura de **ligação** será utilizada emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida, ou outro **ligante** especificado em projeto e aprovado pela fiscalização, atendendo integralmente às normas técnicas aplicáveis e às especificações do DNIT e/ou GOINFRA.

O material deverá apresentar características adequadas de viscosidade, aderência e estabilidade, garantindo rápida ruptura e formação uniforme da **película asfáltica** sobre a superfície de aplicação.

Preparação da Superfície

Antes da aplicação da pintura de **ligação**, a superfície da camada previamente executada deverá passar por processo rigoroso de preparação, incluindo:

- limpeza mecânica e manual da pista;
- remoção de materiais soltos, poeira e partículas contaminantes;
- verificação da regularidade da superfície;
- correção de eventuais imperfeições.

Essa preparação é essencial para assegurar que o **ligante asfáltico** penetre adequadamente na superfície e proporcione aderência eficaz com a camada de revestimento.

Aplicação

A aplicação da emulsão asfáltica será realizada por meio de caminhão espargidor equipado com barra distribuidora e sistema de controle de vazão, garantindo uniformidade na distribuição do material ao longo da plataforma da rodovia.

Durante essa etapa serão observados os seguintes aspectos operacionais:

- controle da taxa de aplicação do **ligante**;
- uniformidade do espalhamento;
- temperatura adequada do material;

- condições climáticas favoráveis à aplicação.

A taxa de aplicação será definida de acordo com as especificações de projeto e ajustada conforme as condições da superfície, de modo a assegurar a formação de uma película contínua e homogênea.

Cura e Condições para Aplicação do Revestimento

Após a aplicação da pintura de ligação, deverá ser aguardado o tempo necessário para ruptura da emulsão e evaporação da água, permitindo a formação da película asfáltica aderente.

Somente após essa condição será liberada a etapa subsequente de lançamento e compactação do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), garantindo a perfeita ligação entre as camadas do pavimento.

Controle Tecnológico

Durante a execução dos serviços serão realizados controles operacionais e tecnológicos, incluindo:

- verificação da taxa de aplicação do ligante;
- inspeção visual da uniformidade da pintura;
- controle das condições climáticas e de temperatura;
- acompanhamento do processo de ruptura da emulsão.

Esses procedimentos visam assegurar que a pintura de ligação cumpra plenamente sua função estrutural e operacional.

Desempenho da Camada

- Quando executada de forma adequada, a pintura de ligação proporciona:
- aderência eficiente entre as camadas do pavimento;
- continuidade estrutural do sistema de pavimentação;
- redução do risco de deslocamento e deslizamento do revestimento asfáltico;
- melhoria do desempenho e da durabilidade do pavimento.

Dessa forma, a execução criteriosa da pintura de ligação representa etapa essencial para garantir a qualidade final do revestimento em CBUQ e o desempenho da rodovia ao longo de sua vida útil.

Concreto asfáltico

Concreto asfáltico, também conhecido como mistura asfáltica ou CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), é um material composto por agregados minerais, ligante asfáltico e, em alguns casos, aditivos. Já o concreto asfáltico com borracha é uma variante desse material, na qual parte do ligante asfáltico convencional é substituído por borracha de pneus reciclados. Essa

adição de borracha tem como objetivo melhorar as propriedades mecânicas, como elasticidade e resistência à fadiga, do pavimento asfáltico, além de contribuir para a sustentabilidade ambiental ao promover a reutilização de materiais reciclados.

As camadas finais de pavimento serão construídas em concreto betuminoso usinado à quente, CBUQ, com material asfáltico tradicional ou com polímeros, de acordo com as indicações do projeto executivo.

Este cuidado tem por finalidade a restituição da qualidade do ligante entre a camada existente e a nova camada que será distribuída.

A produção do concreto asfáltico será efetuada em usinas apropriadas, devidamente aferida para os traços que serão empregados na execução dos serviços.

Os materiais constituintes do concreto asfáltico usinado a quente são agregados graúdos, agregados miúdos, material de enchimento (filler) se necessário, e cimento asfáltico, os quais satisfarão as especificações de execução dos serviços.

O concreto asfáltico produzido será transportado, da usina até o ponto de aplicação, em caminhões basculantes, que terão a sua carga protegida através de cobertura de lona, para que não haja perda significativa da temperatura no trajeto entre a usina de asfalto e o local de aplicação. Além desta finalidade este procedimento garantirá que não haverá derramamento do material na pista neste trajeto.

As misturas de concreto asfáltico serão distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar dentro dos parâmetros da especificação técnica do serviço, e sem chuva ou eminência desta. A distribuição do concreto asfáltico será feita por máquinas vibroacabadoras de asfalto com controle eletrônico.

A descarga do material oriundo da usina de asfalto será realizada diretamente na vibroacabadora de asfalto, que iniciará a distribuição na espessura indicada no projeto executivo. Imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem será a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente, para cada caso.

Serão empregados rolos de pneus de pressão variável iniciando-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo comprimida e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Cada passada do rolo será recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada. Esta operação perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada no projeto executivo e nas especificações de execução dos serviços.

Durante a rolagem não serão realizadas mudanças de direção, inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado para evitarem-se

deformações na camada. As rodas do rolo serão umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Os revestimentos recém acabados serão mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

O controle do grau de compressão e de espessura das camadas, assim como todos os demais controles de material serão realizados de acordo com a especificação técnica estabelecida para o projeto.

Durante a execução será feito, em cada estaca da locação, o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deverá exceder a 5 mm, quando verificada com qualquer das réguas.

Para a execução da camada de CBUQ, cumpre destacar que poder-se-á utilizar equipamento “remixing transfer vehicle” aliado à vibroacabadora de esteiras. Esse equipamento eliminará a necessidade de se deslocar o caminhão, quando do abastecimento da Vibro, ganhando em qualidade e agilidade, além de sanar problemas de segregação.

Utilizar-se-á o recurso de cabos, disponível em nosso equipamento, conferindo maior precisão no nivelamento e eficiência na execução das camadas. Dessa forma, as emendas entre pista e acostamento seriam quentes, quase imperceptíveis, além de um ganho significativo em qualidade, eliminando o “para e anda” da vibroacabadora e qualquer contato físico com esse equipamento que é de suma importância ao acabamento da camada.

2.4.4.3.1. Quantidades

A **TECPAV** Engenharia, em atendimento ao Item 2.2 dos Critérios de Avaliação, apresenta o levantamento de quantidades relacionadas aos serviços de pavimentação, elaborado com base no Anteprojeto de Engenharia, nas plantas de seções transversais, no Memorial Descritivo e nas especificações técnicas da GOINFRA e do DNIT.

As quantidades foram estimadas de forma criteriosa, assegurando conhecimento total da estrutura do pavimento projetado e à segmentação homogênea do trecho, contemplando tanto as áreas de construção nova quanto os trechos de melhoramento, reforço estrutural e restauração. A definição dos quantitativos seguiu os parâmetros normativos das DNIT 031/2006, DNIT 147/2010, DNIT 148/2010, DNIT 170/2016, bem como as Instruções de Projeto IP-10 – Pavimentação (GOINFRA).

O levantamento contempla as principais camadas e operações que compõem o sistema de pavimentação da rodovia, incluindo:

Camadas Granulares e Estabilizadas

Foram quantificadas as áreas e volumes de execução de:

- **Sub-base granular com solo estabilizado sem mistura** conforme aplicável ao segmento;
- **Base granular com solo melhorado com cimento (3%)**, de acordo com as características geotécnicas do trecho;
- **Regularização e reforço do subleito**, quando indicados pelos estudos geotécnicos.

Camadas Asfálticas de Ligação e Revestimento

A estimativa das quantidades de revestimento considerou:

- **Imprimação e pintura de ligação**, proporcionais às áreas tratadas;
- **Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)**, na espessura de 5 cm.
- **Faixas de rolamento, acostamentos e alças de acesso**, conforme previsto no anteprojeto.

Extensões, Áreas e Espessuras

As quantidades foram organizadas levando em conta:

- a metragem linear total do trecho com a largura das pistas e acostamentos,
- as espessuras projetadas para cada camada;
- necessidade de uniformizar o desempenho estrutural em toda a extensão.

PAVIMENTAÇÃO — QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia GO-341 Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas Extensão: 21,00 km Base: T319/out.2025 — BDI obras: 27,21% BDI betuminosos: 18,98%			
ESTRUTURA DO PAVIMENTO (Anteprojeto — ONA/2025 ISCP = 9,0% N = VMD 305 veic/dia Método IP-10/GOINFRA): REVESTIMENTO: CBUQ Faixa C (e = 5,0 cm) sobre TSD (e = 2,5 cm) BASE: Solo-Cimento 3% (e = 20,0 cm) SUB-BASE: Estabilização Granulométrica — 26 golpes / 100% PI (e = 20,0 cm) SUBLEITO: Regularização e compactação 95% PN (ISCP = 9,0% — sem camada de reforço)			
CÓD. GOINFRA	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANTIDADE
1. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO E JAZIDA			
NOTA: Regularização do subleito (95% PN) — anteprojeto não prevê camada de reforço dado ISCP = 9,0%. Jazida = cascalho para sub-base (Brita Minas Fortaleza, Portelândia-GO, DT comercial 42,90 km).			
40310	Regularização e Compactação do Subleito	m²	292,992,13
40001	Desmatamento e Limpeza — Incluso Destocamento (Ø < 15 cm) — Área de Jazida	m²	118.541,89
40305	Acabamento e Recomposição de Jazida	m²	118.541,89
40315	Escavação e Carga de Material de Jazida (Cascalho)	m³	118.541,89
40320	Transporte de Material de Jazida (Cascalho) — Transporte Local	m³km	1,280,617,27
2. SUB-BASE — ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA			
NOTA: Sub-base em estabilização granulométrica (cascalho), espessura e = 20 cm compactado. Energia: AASHO Intermediário 26 golpes / 100% PI. Transporte de agregados c/ DT local de 10,77 km (jazida → pista).			
40335	Estabilização Granulométrica sem Mistura — Ref. Proctor: 26 Golpes (100% P.I.)	m³	59.999,19
40445	Transporte Local de Agregados — Sub-base (Jazida → Pista, DT = 10,77 km)	m³km	60.440,42
40455	Transporte Comercial de Agregados — Sub-base (Pedreira → Canteiro, DT = 42,90 km)	m³km	488.471,04
3. BASE — SOLO-CIMENTO 3% (PISTA)			
NOTA: Base em solo-cimento 3% em peso (pista), espessura e = 20 cm compactado. Cimento Portland fornecido pela InterCement (Cezarina-GO), DT comercial 396 km. Imprimação betuminosa (EAI) sobre a base antes da execução do revestimento.			
40375	Estabilização Solo-Cimento 3% em Peso — Pista	m³	58.542,70
40380	Imprimação	m²	244.250,51
40450	Transporte Comercial de Cimento / Cal / Filler — Base Solo-Cimento (DT = 396 km)	TKM	1,282,299,70
4. REVESTIMENTO ASFÁLTICO — TSD + CBUQ			
NOTA: Revestimento duplo em toda a plataforma: TSD (Tratamento Superficial Duplo, e = 2,5 cm) como camada de rolamento inferior + CBUQ Faixa C (e = 5,0 cm) como camada de rolamento final. Pintura de ligação (RR-2C) entre TSD e CBUQ. CAP 50/70 — DISBRAL, Aparecida de Goiânia, DT comercial 476 km.			
4.1 Tratamento Superficial Duplo — TSD			
40609	Tratamento Superficial Duplo — TSD (BC)	m²	244.250,51
40490	Fornecimento de Emulsão RR-2C — TSD	T	683,90
40510	Fornecimento de Emulsão RR-1C — TSD (camada de ligação brita)	T	79,51
4.2 Concreto Betuminoso Usinado a Quente — CBUQ Faixa C			
40602	Concreto Betuminoso Usinado à Quente — CBUQ — Faixa C	m³	7.950,72
40385	Pintura de Ligação (RR-2C entre TSD e CBUQ)	m²	159.014,47
40525	Fornecimento de CAP 50/70	T	1.051,88
4.3 Fornecimento de EAI (Imprimação)			
40485	Fornecimento de Emulsão Asfáltica para Imprimação — EAI	t	317,53
5. TRANSPORTES DE MATERIAIS BETUMINOSOS			
NOTA: Transporte local = Canteiro → Pista (DT local ~10,89 km para CBUQ e TSD). Transporte comercial = DISBRAL (Aparecida de Goiânia) → Canteiro (DT 476 km).			
40435	Transporte Local de Material Betuminoso (EAI/ Emulsões — Canteiro → Pista)	TKM	11.802,02
40440	Transporte Local de Massa Asfáltica — CBUQ (Usina → Pista)	TKM	208.658,91
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso (DISBRAL → Canteiro, DT = 476 km)	tkm	1,015,219,96
FONTES: (1) Quantitativos extraídos do Orçamento T319/out.2025 (Processo SEI 202400036004442-1/2026). (2) Estrutura de pavimento conforme Volume 4 — Orçamento, Seção 3.0 Curva ABC (ONA/2025): Sub-base estabilização granulométrica 26 golpes (40335) + Base solo-cimento 3% (40375) + TSD (40609) + CBUQ Faixa C (40602). (3) ISCP = 9,0% — sem camada de reforço de subleito (Vol. 3B, Quadros 5 e 6). (4) Fontes de materiais: Cascalho — Brita Minas Fortaleza Ltda, (Portelândia-GO, 42,90 km); CAP/Emulsões — DISBRAL (Aparecida de Goiânia, 476 km); Cimento — InterCement (Cezarina-GO, 396 km). (5) VMD inicial = 305 veic./dia (TR — GOINFRA, 2026). (*) Dimensionamento definitivo das camadas será elaborado no projeto executivo — Volume 5, conforme IP-10/GOINFRA.			

Tabela 5— Resumo de quantidades - Pavimentação— Fonte: O Autor

2.4.4.3.2. Compatibilização Técnica

A **TECPAV** Engenharia, com base na análise detalhada das soluções, do volume de tráfego e das condições geotécnicas apresentadas no Anteprojeto de Engenharia da Rodovia GO-341 (Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas), estruturou sua proposta de pavimentação de forma integralmente compatível com os parâmetros e diretrizes definidos pela GOINFRA, assegurando aderência técnica plena ao escopo contratual e à realidade de campo.

Compatibilização com o Anteprojeto e os Demais Projetos

Em termos das quantidades aferidas em Anteprojeto, a avaliação é que estas se encontram adequadas às soluções propostas, em consonância com a geometria projetada.

O anteprojeto indica duas fontes de material granular (laterita arenosa amarela) para as camadas do pavimento: a Jazida 01, na Fazenda Pedreira, a 12,01 km do início do trecho, proprietário D. Vieira Vilela, com volume utilizável de 143.652,50 m³ e espessura média de 1,00 m, destinada à base e à sub-base (A-1-A); e a Jazida 02, na Fazenda da Mata, a 13,71 km do início, proprietário F. Giapachino, com volume utilizável de 32.432,40 m³ e espessura média de 1,00 m, destinada exclusivamente à sub-base (A-2-7). Ambas apresentam Laterita Arenosa Amarela, com IP = 0 (não plástico), ISC de projeto de 44,89% (J-01, Proctor Intermediário, 26 golpes) e 49,62% (J-02), e ISC de 66,60% (J-01, Proctor Modificado, 55 golpes) e 66,70% (J-02) — valores que atendem plenamente aos requisitos de base e sub-base do IP-10/GOINFRA. O percurso de acesso à Jazida 01 é de aproximadamente 5,0 km e à Jazida 02 de 6,7 km, conforme as pranchas PV-03 e PV-09 do Volume 2.

Considerando que a base do pavimento será executada em solo melhorado com cimento (adição da ordem de 3%), o anteprojeto indica como fonte de cimento a empresa InterCement, em Cezarina-GO (BR-060), a aproximadamente 396 km do canteiro de obras previsto — distância já refletida no orçamento referencial T319/out.2025 e determinante para o custo dessa solução, dada a elevada relevância da estabilização solo-cimento na composição do pavimento.

2.4.4.3.3. Aderência Técnica**Aderência Técnica às soluções de Anteprojeto em função das Condições de Campo**

As camadas de pavimentação foram especificadas em Anteprojeto em perfeita continuidade com as seções-tipo de terraplenagem, assegurando cotas, espessuras e larguras compatíveis com a base compactada e as faixas de segurança. A transição entre os materiais de subleito, sub-base e base foi definida de forma a garantir aderência mecânica e continuidade estrutural, em conformidade com os parâmetros de compactação e os índices CBR mínimos previstos no anteprojeto ($ISC_p \geq 9,0\%$ e $expansão \leq 0,11\%$).

Em linhas gerais, prevê-se a adesão integral às soluções de pavimentação propostas em Anteprojeto, em especial considerando o prazo contratual de 13 meses, decorrentes da sobreposição entre os 6 meses de projeto executivo e os 12 meses de obras previstos no Edital.

A estrutura do pavimento novo compreende sub-base em solo estabilizado granulometricamente (laterita arenosa amarela), com espessura de 17 cm (compactação no Proctor Intermediário, 26 golpes); base em solo melhorado com cimento, com adição da ordem de 3%, espessura de 18 cm (compactação no Proctor Modificado, 55 golpes); e revestimento em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), complementado por tratamento superficial duplo (TSD). O dimensionamento de Anteprojeto encontra-se em consonância técnica com as exigências mecânicas observadas para o trecho, devendo as espessuras de camada manter-se inalteradas na fase de projeto executivo, salvo necessidade técnica justificada no memorial de

dimensionamento. Registra-se que a estabilização solo-cimento da pista (58.542,70 m³), o CBUQ (7.950,72 m³) e o tratamento superficial duplo (244.250,51 m²) constituem serviços de pavimentação de maior relevância no Quadro de Habilitação Técnico-Operacional do Edital, o que reforça a centralidade dessas soluções na proposta.

O acesso às Jazidas J-01 e J-02 foi verificado e está em conformidade com as distâncias indicadas nas pranchas PV-03 e PV-09 do Volume 2 do anteprojeto, não se identificando desvio relevante em relação ao roteiro apresentado. A distância de transporte local utilizada no orçamento referencial T319/out.2025 — de 10,89 km para a sub-base — mostra-se coerente com as localizações mapeadas.

A proposta parte do orçamento já corrigido pelo Relatório de Compatibilização (Relatório Técnico nº 002/2026), que sanou as inconsistências das planilhas de pavimentação absorvidas no T319, a saber: a correção das densidades nas notas de serviço; a correção da inversão entre as larguras de escavação e de compactação no cômputo dos volumes; a padronização dos limpa-rodas com área de 100,00 m² (20,00 × 5,00 m), sem previsão de sub-base; a inclusão do transporte comercial do material betuminoso para a pintura de ligação e o CAP; e o ajuste do transporte local do cimento. Na fase de projeto executivo, a **TECPAV** revisitará integralmente as notas de serviço de pavimentação, confirmando as densidades por ensaios de campo e laboratório e recalculando os volumes com as larguras corretas de projeto.

A **TECPAV** adotará zoneamento criterioso das jazidas durante a fase de projeto executivo (Volume 3D — Ocorrências de Materiais), confirmando as características geotécnicas por ensaios adicionais e definindo as quantidades necessárias de cada fonte para cada camada, com atenção à suficiência volumétrica, especialmente da Jazida 02, de menor porte (32.432 m³ utilizáveis).

Conformidade com Normas Técnicas e Instruções GOINFRA

Todos os procedimentos de terraplenagem seguirão as normas e instruções vigentes:

- DNIT 139/2010-ES - Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 141/2010-ES - Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 143/2010-ES - Pavimentação - Base de solo-cimento;
- DNIT 031/2006-ES - Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço;
- DNIT 006/2003-PRO - Avaliação estrutural de pavimentos flexíveis;
- DNIT 159/2011-ME - Pavimentos flexíveis - Determinação do módulo de resiliência;
- Instrução de Projeto IP-10/GOINFRA - Pavimentação; IP-07/GOINFRA - Estudos Geotécnicos; GOINFRA ES-PAV 002/2019 - Sub-base e Base Estabilizadas Granulometricamente; GOINFRA MED-MCA 001/2023 - Critérios de Medição (Mobilização, Canteiro e Administração).

A **TECPAV** manterá equipe técnica especializada de engenharia geotécnica, controle tecnológico e topografia, garantindo o cumprimento rigoroso das especificações e dos padrões de qualidade exigidos.

2.4.5. DRENAGENS PROFUNDAS E SUPERFICIAIS

A **TECPAV** Engenharia, em atendimento ao item referente às Drenagens Profundas, Drenagens Superficiais e Obras de Arte Correntes dos Critérios de Julgamento, apresenta a análise técnica integrada do sistema de drenagem previsto para a pavimentação da Rodovia GO-341, trecho Perolândia Entr. GO-465/ Córrego Dantas, com extensão aproximada de 21,00 km.

A análise foi desenvolvida a partir dos elementos constantes do Anteprojeto de Engenharia, contemplando os estudos hidrológicos, os estudos topográficos, o projeto geométrico, a terraplenagem, a pavimentação, as plantas de drenagem da rodovia, a drenagem das interseções, a drenagem do Ponto de Parada de Descanso, os projetos-tipo, as planilhas de dados de entrada, o cadastro das obras existentes e as verificações hidráulicas das obras de transposição.

2.4.5.1. Compreensão do sistema de drenagem do anteprojeto

A **TECPAV** compreende que o sistema de drenagem constitui elemento essencial para a durabilidade da rodovia, pois sua função não se limita à condução das águas pluviais. A drenagem adequada preserva a capacidade de suporte do subleito, evita a saturação das camadas do pavimento, reduz processos erosivos em taludes e saias de aterro, protege obras de arte correntes, assegura a estabilidade dos maciços de terraplenagem, minimiza assoreamentos e garante segurança operacional aos usuários.

No caso específico da GO-341, a importância da drenagem é ampliada pelas características climáticas e fisiográficas da região. O trecho está sujeito a regime pluviométrico sazonal, com concentração significativa das chuvas entre novembro e março, presença de talvegues naturais, áreas rurais com contribuição superficial difusa, segmentos em aterro, fundos de vale, interseções, acessos lindeiros, obras de transposição e pontos de concentração hidráulica que exigem solução integrada entre drenagem superficial, drenagem profunda e obras de arte correntes.

O anteprojeto estrutura o sistema de drenagem em diferentes níveis funcionais. A drenagem superficial é responsável pela captação, condução e lançamento controlado das águas que incidem sobre a plataforma, acostamentos, taludes, bermas e áreas adjacentes. A drenagem profunda e subsuperficial tem por finalidade interceptar e conduzir águas infiltradas ou provenientes de lençol freático, evitando perda de suporte da plataforma e patologias no pavimento. As Obras de Arte Correntes, por sua vez, asseguram a transposição de talvegues, linhas naturais de drenagem, cursos d'água de pequeno porte e fluxos concentrados sob a plataforma rodoviária.

A **TECPAV** entende que a avaliação satisfatória deste item exige a demonstração de domínio sobre quatro aspectos fundamentais: o dimensionamento hidrológico-hidráulico, a seleção

adequada dos dispositivos, a compatibilização das cotas e níveis de implantação e a execução controlada dos elementos projetados. Dessa forma, a análise não se restringe à enumeração dos dispositivos previstos, mas abrange sua função, seu posicionamento, sua interface com a geometria, sua compatibilidade com a terraplenagem e pavimentação, sua relação com as obras existentes e sua adequação às condições reais de campo.

O desenvolvimento do Projeto Executivo deverá confirmar as bacias contribuintes, os tempos de concentração, os coeficientes de escoamento, as vazões de projeto, os níveis d'água máximos, as declividades de implantação, as cotas de entrada e saída, a capacidade hidráulica dos dispositivos, a necessidade de dissipação de energia, as condições de fundação, a proteção contra erosão e a interferência com acessos, retornos, interseções, OAE, propriedades lindeiras e dispositivos existentes.

A **TECPAV** adotará como premissa a implantação antecipada e coordenada dos dispositivos de drenagem, especialmente nos segmentos em aterro, nos fundos de vale, nas aproximações de OAC's, nas interseções e nas áreas de maior concentração de escoamento superficial. Essa estratégia tem por objetivo proteger as frentes de terraplenagem, evitar retrabalhos, reduzir carreamento de materiais, manter a trafegabilidade provisória e garantir que a plataforma esteja adequadamente drenada antes da execução das camadas de pavimento.

Assim, a abordagem proposta demonstra conhecimento técnico do sistema de drenagem previsto no anteprojeto, domínio das interfaces críticas e capacidade de desenvolver soluções executivas compatíveis com os requisitos da GOINFRA, assegurando funcionalidade hidráulica, estabilidade geotécnica, durabilidade do pavimento e segurança da operação rodoviária.

2.4.5.2. Drenagem Superficial

A drenagem superficial da pavimentação da GO-341 será tratada pela **TECPAV** Engenharia como sistema contínuo de proteção da plataforma rodoviária, responsável por captar, conduzir, disciplinar e lançar adequadamente as águas pluviais incidentes sobre a pista, acostamentos, canteiro central, taludes, bermas, acessos e áreas adjacentes.

A concepção parte da premissa de que a durabilidade do pavimento e a estabilidade da terraplenagem dependem diretamente da rápida remoção das águas superficiais, evitando infiltração nas camadas estruturais, saturação do subleito, erosão de taludes, carreamento de materiais, assoreamento de dispositivos e perda de funcionalidade das obras de arte correntes.

No trecho em estudo, a drenagem superficial assume relevância especial em razão do regime pluviométrico regional, caracterizado por forte concentração de chuvas entre novembro e março, e da presença de talvegues naturais, segmentos em corte e aterro, acessos rurais e áreas de contribuição difusa ao longo da faixa de domínio. Essas condições exigem que o sistema seja implantado de forma compatível com o greide, a seção transversal, os pontos baixos, as declividades longitudinais, a superelevação, os dispositivos de transposição e os lançamentos finais.

A solução de drenagem superficial compreenderá, conforme previsto no anteprojeto e a ser detalhado no Projeto Executivo, dispositivos como sarjetas, meios-fios, valetas de proteção de corte e aterro, descidas d'água, entradas d'água, saídas d'água, dissipadores de energia, canaletas, dispositivos de condução e elementos de proteção contra erosão.

As sarjetas e meios-fios terão a função de coletar e conduzir as águas provenientes da pista e acostamentos, direcionando-as para pontos de descarga controlada. Sua implantação será compatibilizada com as declividades do greide, com a geometria das curvas, com as superelevações e com os acessos lindeiros.

As valetas de proteção serão aplicadas em trechos de corte e aterro, especialmente onde houver contribuição de encostas ou áreas lindeiras, de modo a impedir que fluxos externos atinjam diretamente os taludes ou a plataforma. Esses dispositivos serão posicionados de forma a interceptar o escoamento superficial antes que ele provoque ravinamentos, solapamentos ou instabilização das saias de aterro.

As descidas d'água serão previstas nos pontos em que houver necessidade de condução do fluxo captado para cotas inferiores, principalmente em aterros e taludes com maior desnível. A **TECPAV** verificará, no Projeto Executivo, o espaçamento, o posicionamento, a capacidade hidráulica e a necessidade de dissipadores de energia nas descargas, evitando erosão localizada no pé dos taludes e nos pontos de lançamento.

Os dissipadores de energia e proteções de saída serão considerados elementos indispensáveis nos pontos de lançamento concentrado, especialmente em áreas suscetíveis à erosão, saídas de descidas d'água e extremidades de valetas. Sua função será reduzir a velocidade do escoamento e proteger o terreno natural contra processos erosivos e assoreamento.

Nos acessos rurais, a drenagem superficial será analisada de forma específica, considerando as variações de geometria, áreas pavimentadas adicionais, convergência de fluxos, pontos baixos e necessidade de manutenção da acessibilidade. Nesses locais, a **TECPAV** adotará verificação individualizada das cotas de captação, condutos, sarjetas, valetas e lançamentos.

Durante o desenvolvimento do Projeto Executivo, serão confirmadas as áreas de contribuição, declividades, vazões superficiais, capacidades de condução, cotas de implantação, pontos de descarga e dispositivos de proteção. A verificação abrangerá também a compatibilização com o projeto geométrico, terraplenagem, pavimentação, sinalização, obras complementares, acessos lindeiros e obras de arte correntes.

Do ponto de vista executivo, a implantação dos dispositivos de drenagem superficial será priorizada nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída ou em fase de acabamento, de forma a proteger a plataforma contra chuvas incidentes. Sempre que necessário, serão executados dispositivos provisórios para manter a drenagem ativa durante as fases de corte, aterro, compactação e pavimentação.

A **TECPAV** adotará controle geométrico e tecnológico na execução dos dispositivos, verificando cotas, alinhamentos, declividades, seções hidráulicas, qualidade do concreto, compactação dos

reaterros, acabamento, juntas, proteção de saídas e continuidade hidráulica. A liberação das camadas de pavimento dependerá da confirmação de que a drenagem superficial associada à plataforma esteja funcional ou devidamente protegida por soluções provisórias.

Dessa forma, a drenagem superficial será tratada como componente essencial da solução rodoviária, garantindo proteção da plataforma, estabilidade dos taludes, segurança operacional, redução de patologias no pavimento e plena compatibilidade com as demais disciplinas do anteprojeto.

2.4.5.3. Drenagem Profunda e Subsuperficial

A drenagem profunda e subsuperficial será tratada pela **TECPAV** Engenharia como componente essencial para a preservação da capacidade de suporte da plataforma, estabilidade dos cortes e aterros e durabilidade da estrutura do pavimento. Sua função principal será interceptar, coletar e conduzir águas infiltradas, percoladas ou provenientes de lençol freático, evitando saturação do subleito, redução do CBR, bombeamento de finos, deformações permanentes, trincamentos e perda precoce de desempenho das camadas estruturais.

Embora a drenagem superficial tenha papel fundamental na remoção das águas incidentes sobre a plataforma, a drenagem profunda é indispensável nos locais em que a água atua internamente no maciço ou nas camadas de fundação. No trecho da GO-341, essa análise é especialmente relevante em fundos de vale, segmentos em corte, aproximações de Obras de Arte Correntes, OAE's (os Bueiros Celulares são tratados como Obras de Arte especial no âmbito do presente Anteprojeto), áreas com possibilidade de surgência, locais de transição entre corte e aterro, pontos baixos do greide e trechos sujeitos a acúmulo ou retenção de umidade.

A **TECPAV** avaliará, durante o desenvolvimento do Projeto Executivo, a necessidade de implantação ou complementação de dispositivos como drenos longitudinais profundos, drenos sub-horizontais, saídas de dreno e demais elementos compatíveis com as condições locais de fluxo subterrâneo ou subsuperficial.

A definição desses dispositivos será realizada a partir da integração entre os estudos geotécnicos, a topografia, o greide projetado, os perfis longitudinais, as seções transversais, os pontos de corte, os aterros, os locais de travessia hidráulica e as informações de campo obtidas na fase executiva. Serão avaliados, em especial, o nível d'água, o tipo de solo, a permeabilidade dos materiais, a presença de camadas menos drenantes, o histórico de umidade, a proximidade de talvegues e a possibilidade de acúmulo de água nas interfaces entre pavimento e subleito.

Nos trechos em corte, a drenagem profunda terá por finalidade reduzir pressões neutras, interceptar fluxos laterais e impedir que a água proveniente dos taludes ou do maciço atinja a estrutura do pavimento. Quando identificada contribuição hídrica persistente, poderão ser adotados drenos longitudinais junto ao bordo da plataforma, drenos sub-horizontais em taludes, valetas revestidas associadas a dispositivos profundos ou soluções combinadas de drenagem superficial e subsuperficial.

Nos trechos em aterro e fundos de vale, a drenagem subsuperficial será avaliada para assegurar que a fundação e o corpo do aterro não permaneçam saturados. Nesses locais, a **TECPAV** verificará a necessidade de camadas drenantes, colchões drenantes, filtros e dispositivos de alívio, especialmente nas aproximações de OAC's, em áreas com fluxo concentrado, em transições de solo natural para aterro e em segmentos onde houver risco de instabilização por acúmulo de água.

Nas aproximações de Obras de Arte Correntes e Especiais, a drenagem profunda será compatibilizada com os reaterros, alas, encontros, dispositivos de proteção, filtros, saídas d'água e elementos de transição. Essa compatibilização buscará evitar erosão interna, carreamento de finos, recalques diferenciais, saturação dos aterros de encontro e perda de suporte nas regiões adjacentes às estruturas.

No caso da pavimentação, a **TECPAV** adotará como premissa a proteção da estrutura contra infiltrações e retenção de água. Para isso, serão verificadas as condições de drenabilidade da camada final de terraplenagem, da sub-base, da base estabilizada, das interfaces entre pista existente e pista nova, dos acostamentos, das juntas longitudinais e dos pontos de transição entre segmentos restaurados e implantados. Onde necessário, serão previstas soluções de alívio e condução da água infiltrada para dispositivos de saída seguros.

Durante a execução, a implantação da drenagem profunda deverá ocorrer antes da liberação definitiva da plataforma para as camadas superiores do pavimento nos segmentos em que sua necessidade for confirmada. A sequência executiva deverá garantir que as escavações, filtros, tubos, envelopes drenantes, geotêxteis, reaterros e saídas estejam corretamente posicionados, protegidos e funcionais antes da conclusão das camadas estruturais.

O controle executivo contemplará verificação de cotas, declividades mínimas, sentido de escoamento, continuidade hidráulica, granulometria dos materiais filtrantes, envelopamento dos tubos, posicionamento das saídas, compactação dos reaterros, proteção contra obstrução e conexão adequada com dispositivos superficiais ou de descarga. Também será mantido registro fotográfico e documental das instalações, especialmente por se tratar de elementos que ficarão parcialmente ou totalmente enterrados após a execução.

A **TECPAV** dará especial atenção à manutenção da funcionalidade desses dispositivos ao longo da obra, evitando que materiais finos, resíduos de terraplenagem, concreto, solos orgânicos ou sedimentos obstruam drenos, caixas e saídas. Para tanto, serão previstos procedimentos de inspeção, limpeza e proteção provisória até a conclusão da plataforma e implantação definitiva dos dispositivos associados.

Dessa forma, a drenagem profunda e subsuperficial será tratada como instrumento preventivo de proteção estrutural, garantindo estabilidade geotécnica, durabilidade do pavimento, desempenho adequado dos aterros e segurança hidráulica do empreendimento, em plena compatibilidade com os estudos geotécnicos, hidrológicos, geométricos e de pavimentação do anteprojeto.

2.4.5.4. Metodologia Executiva e Controle Tecnológico

A metodologia executiva dos serviços de drenagem superficial e drenagem profunda será estruturada pela **TECPAV** Engenharia com base em planejamento por frentes, liberação topográfica, controle geométrico, controle tecnológico, inspeções de qualidade e rastreabilidade documental. O objetivo será assegurar que cada dispositivo seja implantado na posição correta, com cotas compatíveis, capacidade hidráulica preservada, fundação adequada, reaterro controlado, proteção contra erosão e plena funcionalidade operacional.

Antes do início dos serviços, será realizada a conferência de campo dos dispositivos previstos no anteprojeto, com verificação das condições reais de implantação, talvegues, declividades naturais, pontos de lançamento, interferências, acessos lindeiros, dispositivos existentes, áreas de contribuição e eventuais ajustes necessários ao Projeto Executivo. Essa etapa permitirá compatibilizar as soluções previstas com as condições efetivamente observadas em campo.

A implantação será precedida por locação topográfica dos dispositivos, conferência de estacas, cotas de fundo, cotas de entrada e saída, declividades longitudinais, alinhamentos, recobrimentos, posição de sarjetas, valetas, descidas d'água, drenos e pontos de lançamento. Nenhum dispositivo será executado sem liberação topográfica e sem conferência prévia da compatibilidade com o greide, a terraplenagem, o pavimento e os demais elementos do projeto.

Nos serviços de drenagem superficial, a execução compreenderá escavação, regularização de fundo, preparo da base, formas quando aplicável, concretagem ou assentamento dos dispositivos, acabamento, cura, limpeza, proteção de saídas e recomposição das áreas adjacentes. Serão verificados alinhamentos, seções hidráulicas, declividades, espessuras, juntas, acabamento superficial, integridade do concreto e continuidade do escoamento.

Nos serviços de drenagem profunda e subsuperficial, a execução compreenderá escavação das valas, regularização do fundo, aplicação de geotêxtil quando previsto, lançamento de material filtrante, instalação de tubos perfurados ou drenos, envelopamento, execução de caixas de inspeção, reaterro controlado, proteção das saídas e verificação da continuidade hidráulica. Serão controladas as cotas, declividades, granulometria dos materiais drenantes, compactação dos reaterros e proteção contra contaminação por finos.

O controle tecnológico abrangerá, conforme o tipo de dispositivo, ensaios e verificações de concreto, resistência característica, abatimento, moldagem de corpos de prova, controle de materiais granulares, granulometria de filtros, qualidade de tubos, peças pré-moldadas, geotêxteis, reaterros e compactação. Os resultados serão registrados em boletins próprios e vinculados às frentes de execução e aos dispositivos correspondentes.

O controle geométrico será realizado por equipe topográfica, com conferência de cotas de fundo, cotas de entrada e saída, declividades, alinhamentos, posição planimétrica, recobrimento e acabamento final. A liberação dos dispositivos será condicionada à conformidade geométrica, hidráulica e executiva, especialmente nos pontos de conexão com a drenagem superficial, OACs, saídas d'água, talvegues e dispositivos existentes.

A **TECPAV** adotará sistema de inspeção por etapas, contemplando liberação da locação, liberação da escavação, liberação da fundação, liberação do assentamento ou concretagem, liberação do reaterro, liberação da proteção de entrada e saída e liberação final de funcionalidade hidráulica. Esse procedimento permitirá reduzir retrabalhos e garantir que dispositivos enterrados ou de difícil acesso sejam verificados antes de sua cobertura definitiva.

Durante a execução da obra, os dispositivos de drenagem serão mantidos limpos e funcionais, com inspeções periódicas, principalmente antes e após eventos de chuva. Serão adotadas medidas preventivas para evitar obstrução por solos, sedimentos, resíduos vegetais, concreto, materiais de pavimentação ou rejeitos de terraplenagem. Nos locais necessários, serão implantadas proteções provisórias e barreiras de contenção de sedimentos.

A execução da drenagem será coordenada com o cronograma de terraplenagem e pavimentação, de forma que a plataforma não permaneça exposta ou sem sistema de escoamento adequado. Dispositivos provisórios poderão ser utilizados até a implantação definitiva, garantindo proteção da obra durante as fases intermediárias e reduzindo riscos de erosão, saturação e perda de suporte.

Todos os serviços serão documentados por meio de registros de campo, relatórios fotográficos, croquis, boletins de ensaio, fichas de verificação, medições topográficas e termos de liberação. A documentação será organizada por dispositivo, trecho, estaca e frente de serviço, assegurando rastreabilidade integral das decisões técnicas e das liberações executivas.

Dessa forma, a metodologia executiva e o controle tecnológico propostos asseguram que os serviços de drenagem superficial e drenagem profunda sejam executados com qualidade, rastreabilidade, segurança, funcionalidade hidráulica e aderência às especificações da GOINFRA.

Na sequência são descritas as metodologias construtivas para os principais serviços componentes do sistema de drenagem proposto para o segmento.

2.4.5.4.1. Dreno Subsuperficial

O dreno subsuperficial constitui dispositivo essencial do sistema de drenagem da rodovia, destinado à interceptação, coleta e condução das águas infiltradas no interior das camadas do pavimento ou no subleito, evitando a saturação dos materiais e preservando a capacidade estrutural da plataforma rodoviária. A correta implantação desse sistema contribui significativamente para a durabilidade do pavimento e para a estabilidade das camadas estruturais.

No presente empreendimento, os drenos subsuperficiais serão implantados nos trechos indicados em projeto de drenagem e pavimentação, especialmente em locais onde haja acúmulo de umidade, presença de lençol freático próximo à superfície, infiltração lateral ou baixa permeabilidade dos solos de fundação.

Materiais

Os drenos subsuperficiais serão compostos por um conjunto de elementos que garantem a eficiência hidráulica e a proteção do sistema, incluindo:

- **tubos drenantes perfurados**, geralmente em PVC ou PEAD, com resistência adequada às cargas do aterro e do tráfego;
- **material granular drenante**, normalmente brita ou agregado de granulometria controlada, que permite a rápida condução da água;
- **geotêxtil filtrante**, utilizado para envolver o material drenante, impedindo a migração de partículas finas do solo e preservando a capacidade de drenagem do sistema.

Todos os materiais empregados deverão atender às especificações técnicas estabelecidas em projeto e às normas aplicáveis aos serviços de drenagem rodoviária.

Preparação e Escavação

A execução do dreno subsuperficial terá início com a locação do dispositivo conforme alinhamento e cotas de projeto, seguida da escavação da vala drenante com dimensões compatíveis com o sistema a ser implantado. A escavação será realizada com equipamentos adequados, garantindo:

- regularidade do fundo da vala;
- declividade longitudinal compatível com o escoamento da água;
- remoção de materiais inadequados.

Quando necessário, o fundo da vala poderá receber camada de regularização com material granular.

Instalação do Sistema Drenante

Após a preparação da vala, serão executadas as seguintes etapas:

- Aplicação do geotêxtil filtrante, quando previsto, envolvendo o fundo e as laterais da vala;
- colocação da camada inicial de material drenante, formando o leito de assentamento do tubo;
- instalação do tubo perfurado, respeitando o alinhamento e a declividade de projeto;
- preenchimento da vala com material drenante, envolvendo completamente o tubo;
- fechamento do geotêxtil, formando um sistema filtrante que impede o entupimento do dreno;
- recomposição das camadas superiores, conforme a estrutura prevista da plataforma rodoviária.

Condução e Saída da Água

Os drenos subsuperficiais serão conectados a dispositivos de saída adequados, tais como:

- valetas laterais;
- sarjetas;
- caixas coletoras;
- sistemas de drenagem superficial.

Essas conexões garantem a condução segura da água captada para fora da estrutura do pavimento, evitando infiltrações ou erosões na plataforma.

Controle de Execução

Durante a execução dos drenos subsuperficiais serão realizados controles operacionais e verificações de campo, incluindo:

- conferência do alinhamento e declividade da vala;
- verificação da integridade dos tubos drenantes;
- inspeção do material drenante utilizado;
- controle da correta instalação do geotêxtil;
- verificação do funcionamento hidráulico do sistema.

Esses procedimentos asseguram que o dreno seja executado conforme as especificações de projeto e apresente desempenho adequado.

Desempenho do Sistema

A implantação eficiente dos drenos subsuperficiais proporciona benefícios técnicos importantes para o desempenho da rodovia, tais como:

- redução da saturação das camadas do pavimento e do subleito;
- aumento da capacidade de suporte dos materiais da plataforma;
- diminuição da ocorrência de deformações e patologias associadas à presença de água;
- melhoria da estabilidade e durabilidade da estrutura do pavimento.

Dessa forma, os drenos subsuperficiais desempenham papel fundamental no sistema de drenagem rodoviária, contribuindo para a preservação da integridade estrutural da plataforma e para a segurança e longevidade do pavimento.

2.4.5.4.2. Meios-fios, Sarjetas e Valetas

As sarjetas e as valetas de proteção compõem a malha de drenagem superficial longitudinal da GO-341, com funções complementares e distintas. As sarjetas são dispositivos de coleta posicionados junto à plataforma, captando as águas que escoam sobre a pista, os acostamentos e os taludes de corte adjacentes e conduzindo-as longitudinalmente até os pontos de descarga controlada. As valetas de proteção, ao contrário, são dispositivos de interceptação: têm por função impedir que o escoamento proveniente das áreas externas — terreno natural a montante

dos cortes e contribuições difusas das encostas — atinja diretamente os taludes ou a plataforma, prevenindo ravinamentos, solapamentos e a instabilização das saias de aterro.

Essa distinção funcional assume relevância ampliada no trecho em estudo. Os solos da região apresentam teores de areia próximos a 90%, sendo excessivamente drenados e altamente suscetíveis a processos erosivos lineares (sulcos, ravinas e voçorocas), com risco associado de assoreamento dos cursos d'água interceptados pela diretriz — Córregos Brejão, do Cascalho, Cachoeira, Boa Vista, Rondinha e D'Anta, todos da bacia do Ribeirão Invernadinha. Por essa razão, a **TECPAV** adotará valetas e sarjetas revestidas em concreto, descartando seções não revestidas, de modo a garantir resistência ao fluxo e durabilidade frente à agressividade erosiva local.

Conforme a Planilha de Serviços e Quantidades do Anteprojeto, serão executados os seguintes dispositivos:

- Sarjetas triangulares de concreto — tipos STC 125-25 (1.749,00 m) e STC 150-30 (5.315,00 m);
- Meios-fios — MFC03 com sarjeta conjugada (8.997,60 m) e MFC05 sem sarjeta (3.092,17 m);
- Valeta de Proteção de Corte – VPCC 160-30 (7.469,10 m), implantada junto à crista dos taludes de corte;
- Valeta de Proteção de Aterro – VPAC 160-30 (22.696,40 m), implantada junto ao pé dos taludes de aterro.

Cabe destacar que a Valeta de Proteção de Aterro (VPAC 160-30) figura no Quadro de Habilitação Técnico-Operacional do Edital como serviço de maior relevância, com quantidade orçada de 22.696,40 m, o que reforça a centralidade desse dispositivo na solução de drenagem do empreendimento.

A execução observará as normas GOINFRA-ES-DRE 01/2019 (Dispositivos de Drenagem Pluvial) e GOINFRA-ES-DRE 11/2019 (Escavações para implantação de dispositivos de drenagem), além do projeto executivo a ser desenvolvido pela contratada.

Em observância à norma DNIT 018/2023 – ES, o concreto destinado à execução dos meios-fios, sarjetas e valetas revestidas deverá atender as normas ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 12655. Será dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) min., aos 28 dias, de 20 MPa.

Locação e Escavação

A implantação será precedida de locação topográfica, posicionando a sarjeta junto à plataforma ou a valeta na crista do corte (VPCC) ou no pé do aterro (VPAC), com o afastamento de projeto. A escavação mecânica conformará a seção transversal nas dimensões de cada tipologia, com

atenção rigorosa à declividade longitudinal, de modo a assegurar velocidade de escoamento suficiente para autolimpeza sem atingir valores erosivos.

Preparo do Leito

Em razão do caráter arenoso e pouco coesivo do subleito, a regularização e o apiloamento do fundo e dos taludes da vala receberão atenção reforçada — leito firme, uniforme e livre de material solto — para prevenir recalques diferenciais e fissuração do revestimento de concreto.

Revestimento e Juntas

O concreto de revestimento será dosado conforme especificação (fck mínimo de projeto), lançado e adensado sobre a seção conformada, com acabamento desempenado para favorecer o escoamento. Serão executadas juntas de contração/dilatação em espaçamento regular, prevenindo fissuras por retração e variação térmica. A cura úmida será mantida pelo período especificado, com proteção contra a alta evaporação característica do clima regional.

Conexão com os Dispositivos de Deságue

As valetas e sarjetas serão articuladas aos dispositivos complementares — entradas para descida d'água (EDA), descidas d'água (DAR/DAD) e dissipadores de energia (DES, DED e tipo RIP-RAP) — garantindo continuidade hidráulica e, sobretudo, dissipação da energia do fluxo antes do lançamento nos talvegues, condição essencial para evitar erosão regressiva nos pontos de saída e o assoreamento das APPs.

Controle de Execução e Interface Ambiental

Serão verificados a geometria, o alinhamento, a declividade longitudinal, o fck do concreto (corpos de prova), o posicionamento e a estanqueidade das juntas e a continuidade das conexões. A implantação será coordenada com o avanço da terraplenagem, de forma a não deixar taludes expostos e desprotegidos durante o período chuvoso (novembro a março), complementando-se a proteção superficial com a revegetação das áreas adjacentes, mediante semeadura e hidrossemeadura, conforme o projeto de paisagismo e a norma DNIT 102 – ES.

2.4.5.4.3. Entradas e Descidas de água

Estes dispositivos visam conduzir verticalmente as águas coletadas pelas valetas, até dispositivos de dissipação de energia.

Quanto às entradas de água, é prevista a execução dos tipos EDA 03 A, EDA 03 B, EDA 05 A e EDA 05 B.

Quanto às descidas de água, é prevista a execução dos tipos DAR 60-30 e DAD 60-36.

As descidas d'água e os dissipadores de energia serão executadas em concreto moldado "in loco".

A área de construção será corretamente locada, com folga suficiente nas laterais da escada para possibilitar a colocação das formas; serão executados então os recortes dos degraus no terreno, a regularização de base e o apiloamento manual destes e das áreas planas.

A colocação das formas para concretagem segue os padrões de escadas convencionais. Serão dispostas formas nas laterais da peça, para conformação das muretas, e tábuas transversais, nas posições e dimensões corretas para a conformação dos degraus. O concreto será então lançado pelo caminhão betoneira, iniciando-se a concretagem pelo ponto mais baixo.

Serão observadas as especificações técnicas presentes na Norma DNIT 021/2004 para os elementos de descida de água e a Norma DNIT 022/2023 para os dissipadores de energia.

2.4.5.4.4. Dispositivos de Drenagem Superficial em Concreto Moldado “in Loco”

A execução dos dispositivos de drenagem superficial, como valetas, sarjetas, entradas e saídas d'água e descidas d'água, será conduzida com o objetivo de captar, conduzir e controlar o escoamento das águas pluviais superficiais ao longo da rodovia. Esses dispositivos terão como função proteger cortes, aterros, plataformas e taludes contra processos erosivos e degradação das estruturas adjacentes, conforme previsto no projeto executivo e nas diretrizes técnicas da contratante.

A primeira etapa consistirá na locação topográfica do traçado e das seções transversais, de acordo com os pontos de captação e deságue estabelecidos em projeto. A marcação será realizada por equipe de topografia, utilizando estação total ou GPS geodésico, garantindo alinhamento, declividade mínima e compatibilidade com as demais estruturas hidráulicas previstas.

Na sequência, será feita a escavação da seção do dispositivo, que poderá ser trapezoidal, triangular ou retangular, conforme tipologia prevista (ex: MFC, VPC, STCC, SZC). A escavação será executada manualmente com cavadeira tipo concha ou mecanicamente com retroescavadeira, observando os limites geométricos e a profundidade mínima definida para cada tipo de seção. Após a escavação, a base será regularizada e limpa, removendo-se material solto, orgânico ou saturado, assegurando superfície adequada para a concretagem.

Com a base preparada, será lançado o concreto moldado in loco, composto por brita 1, areia média lavada e cimento CP II-F32, dosado para resistência mínima de $f_{ck} \geq 15$ MPa e slump entre 80 ± 20 mm. O lançamento será realizado diretamente sobre a superfície regularizada, com adensamento manual por soquete e acabamento superficial com desempenadeira ou régua metálica. Quando necessário, formas laterais serão instaladas para conter o concreto em trechos inclinados ou seções altas.

A execução incluirá juntas de dilatação a cada 3 a 5 metros, quando previsto, com a devida limpeza e inserção de elementos separadores. A cura do concreto será realizada por no mínimo 72 horas, mediante aplicação de água, manta úmida ou composto químico. Durante esse período, a frente de serviço será protegida contra tráfego e intempéries, utilizando barreiras, sinalização provisória e drenagem temporária lateral.

No caso de dispositivos como entrada e saída d'água e descida d'água, serão incorporados elementos de transição, conexões com bueiros e dissipadores, e soleiras em concreto ou pedra

argamassada, conforme tipologia do trecho. As peças de acabamento e os dispositivos de ancoragem lateral ou de proteção contra erosão serão moldados de acordo com os detalhes construtivos definidos.

Ao final da execução, será realizada a limpeza da área e o levantamento das evidências de medição, incluindo croqui georreferenciado, boletins de produção, registros fotográficos e laudos de controle tecnológico do concreto. O dispositivo somente será considerado apto para medição após inspeção da geometria, acabamento e verificação da continuidade hidráulica com os demais sistemas de drenagem.

Essa metodologia assegurará a funcionalidade hidráulica, a durabilidade e a integração física dos dispositivos de drenagem superficial às demais obras de infraestrutura previstas no empreendimento.

2.4.5.4.5. Dissipadores de energia hidráulica

É previsto, na execução da pavimentação, dissipadores do tipo DED 01 A, DED 03 A e DES 160-480.

A execução dos dissipadores terá início com a locação do dispositivo, realizada por equipe de topografia com base nas coordenadas do projeto executivo. A marcação garantirá o posicionamento adequado em relação ao ponto de saída de fluxo.

A escavação da área será realizada com retroescavadeira, conforme as dimensões geométricas especificadas para o tipo de dissipador adotado. O acabamento do fundo e das laterais será feito manualmente, com enxada ou picareta, para garantir o perfil projetado. Quando previsto, será aplicada camada de regularização com brita graduada ou concreto magro.

Nos modelos moldados in loco, o fundo, as paredes e os elementos internos serão executados com concreto com $f_{ck} \geq 20$ MPa. O lançamento será feito diretamente na escavação ou em formas metálicas, com adensamento por vibrador de imersão e acabamento com desempenadeira metálica. A cura será mantida por, no mínimo, 72 horas com manta úmida ou composto de cura.

Para os modelos em pedra argamassada, será moldado um berço de concreto simples, sobre o qual serão assentadas manualmente pedras de mão entre 10 e 15 cm. As pedras serão rejuntadas com argamassa traço 1:3, aplicada com colher ou broxa. O acabamento da superfície será manual, mantendo juntas com preenchimento total.

A integração entre o dissipador e a estrutura de origem (bueiro, sarjeta ou descida d'água) será feita por sobreposição ou encaixe moldado, garantindo o alinhamento do fundo e o confinamento lateral.

Ao final da execução, será feita a limpeza da área e o registro dos dados de medição e posicionamento. Os serviços serão liberados para inspeção somente após a cura do concreto ou argamassa e a verificação das dimensões finais conforme projeto.

2.4.5.5. Quantidades

A **TECPAV** Engenharia, em atendimento ao Item 2.3 dos Critérios de Avaliação e Julgamento, apresenta o levantamento de quantidades referente aos sistemas de drenagem profunda e superficial, elaborados a partir da análise detalhada do Anteprojeto, da hidrologia local, das seções transversais, e das necessidades de escoamento identificadas ao longo do trecho.

As quantidades foram definidas com base nas diretrizes da GOINFRA, nas normas do DNIT (DNIT 025/2009, DNIT 040/2013, DNIT 047/2002) e nos princípios de engenharia hidráulica aplicáveis ao adequado dimensionamento de sistemas de drenagem em rodovias.

O levantamento quantifica, de maneira clara e sistematizada, todos os dispositivos de coleta, condução e dissipação de águas pluviais, assegurando que a solução de drenagem proposta apresente eficiência funcional, segurança, durabilidade e compatibilidade com as demais disciplinas do projeto — em especial terraplenagem, pavimentação e obras de arte correntes.

As quantidades abrangem os seguintes grupos de serviços:

Drenagem Superficial

Indui o dimensionamento e a quantificação dos dispositivos responsáveis pela coleta e encaminhamento das águas que escoam pela superfície da plataforma rodoviária, tais como:

- **Sarjetas triangulares e retangulares**, em ambos os lados da pista;
- **Valetas, valetas de proteção e valetas de crista**;
- **Meios-fios, guia-sarjeta e dissipadores superficiais**;
- **Canaletas laterais e transversais**.

As quantidades foram estimadas considerando a extensão total do trecho, a capacidade de escoamento, e as declividades necessárias para evitar erosões, solapamentos e sobrecarga na estrutura do pavimento.

Drenagem Profunda

Compreende os dispositivos destinados ao rebaixamento do nível freático ou interceptação de fluxos subterrâneos que possam comprometer a estabilidade do subleito ou a durabilidade da pavimentação.

Foram quantificadas:

- **Valas drenantes**, com geotêxtil e material filtrante;
- **Drenos longitudinais** profundos;
- **Tubulações perfuradas** (PVC/PEAD) para condução de águas subterrâneas;
- **Descargas laterais** conectadas à drenagem superficial.

As quantidades refletem tanto as necessidades geotécnicas do trecho quanto as áreas suscetíveis a encharcamento identificadas nas sondagens preliminares e no mapeamento hidrológico do anteprojeto.

A quantificação foi realizada com base nas seções homologadas, nos perfis longitudinais, e no dimensionamento hidráulico previsto no anteprojeto.

As quantidades apresentadas para os sistemas de drenagem profunda e superficial foram elaboradas com rigor técnico, respeitando parâmetros hidráulicos, estruturas existentes, características topográficas e condições geotécnicas locais.

O conjunto reafirma a competência da **TECPAV** Engenharia em interpretar e transformar o anteprojeto em soluções concretas, seguras e compatíveis com o escopo contratual, garantindo o desempenho adequado da plataforma rodoviária e a longevidade das obras.

Os quantitativos de Anteprojeto reproduzidos na sequência estão subdivididos em três subitens a saber:

- Drenagem superficial;
- Drenagem profunda;
- Transportes.

DRENAGENS SUPERFICIAIS E PROFUNDAS — QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia GO-341 | Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas | Extensão: 21,00 km | Base: T319/out.2025 | BDI: 27,21%

CÓD. GOINFRA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
1. DRENAGEM SUPERFICIAL — SARJETAS E MEIO-FIOS			
NOTA: Sarjetas em concreto estrutural (fck ≥ 20 MPa). Meio-fios nos acessos e limpa-rodas. Distâncias de transporte de agregados: DT local 10,77 km; DT comercial 42,90 km (Portelândia). DT comercial de cimento/cal: 396 km (InterCement, Cezarina-GO).			
1.1 Meio-fios			
41332	Meio-fio com Sarjeta — MFC 03	m	8,997,60
41334	Meio-fio sem Sarjeta — MFC 05	m	1,302,00
1.2 Sarjetas Triangulares de Concreto			
41201	Sarjeta Triangular de Concreto — STC 150-30	m	5,365,70
41202	Sarjeta Triangular de Concreto — STC 125-25	m	1,840,70
1.3 Valetas de Proteção			
41338	Valeta de Proteção de Corte — VPCC 160-30	m	7,469,10
41340	Valeta de Proteção de Aterro — VPAC 160-30	m	22,696,40
2. DESCIDAS D'ÁGUA E ENTRADAS			
NOTA: Entradas tipo EDA para ligação sarjeta/valeta → descida d'água. Descidas tipo DAR (rápido) e DAD (degraus) conforme inclinação do talude de aterro. Todos os materiais (areia e brita) com DT comercial conforme planilha de transportes.			
2.1 Entradas para Descida d'Água			
2003107DN	Entrada para Descida d'Água — EDA 03 A — Areia e Brita Comerciais	un	129,00
2003119DN	Entrada para Descida d'Água — EDA 03 B — Areia e Brita Comerciais	un	6,00
2003111DN	Entrada para Descida d'Água — EDA 05 A — Areia e Brita Comerciais	un	23,00
2003123DN	Entrada para Descida d'Água — EDA 05 B — Areia e Brita Comerciais	un	5,00
2.2 Descidas d'Água de Aterros			
2003393DN	Descida d'Água de Aterros Tipo Rápido — DAR 60-30 — Areia e Brita Comerciais	m	567,91
2003407DN	Descida d'Água de Aterros em Degraus — DAD 60-36 — Areia e Brita Comerciais	m	234,80
3. DISSIPADORES DE ENERGIA			
NOTA: Dissipadores DED nas saídas das descidas d'água de aterro. Dissipadores DES nas saídas das sarjetas STC 125-25 e STC 150-30, conforme Rel. 002/2026 (corrigidos de DEB 180-263 para DEB 240-316 e inseridos DES 125-375 e DES 150-450). Todos com areia, brita e pedra de mão comerciais.			
3.1 Dissipadores de Saída de Descidas d'Água			
2003175DN	Dissipador de Energia — DED 01 A — Areia, Brita e Pedra de Mão Comerciais	un	129,00
2003179DN	Dissipador de Energia — DED 03 A — Areia, Brita e Pedra de Mão Comerciais	un	34,00
3.2 Dissipadores de Saída de Sarjetas			
2003231DN	Dissipador de Energia — DES 125-375 — Areia, Brita e Pedra de Mão Comerciais	un	14,00
2003230DN	Dissipador de Energia — DES 150-450 — Areia, Brita e Pedra de Mão Comerciais	un	10,00
2003227DN	Dissipador de Energia — DES 160-480 — Areia, Brita e Pedra de Mão Comerciais	un	77,00
4. DRENOS PROFUNDOS E SUB-SUPERFICIAIS			
NOTA: Drenos DPS13 (PEAD) para rebaixamento de lençol nos cortes dos Segmentos A e B (Rel. 001/2026 — Est. 511+10 a 675 e Est. 769 a 910+10). Drenos DSS04 sub-superficiais no corpo do aterro sobre solos arenosos A-4 de baixo CBR. Escavação de valas em material 1ª categoria (incluso transporte).			
4.1 Drenos Profundos			
41309	Dreno Profundo em Solo — PEAD — DPS13 (ant. DPS07) — Exceto Escavação (BC)	m	7,064,00
41455	Boca para Dreno Profundo — BSD 02 (AC/BC)	un	21,00
4.2 Drenos Sub-superficiais			
41448	Dreno Sub-superficial — DSS 04 — Exceto Escavação (BC)	m	3,600,00
4.3 Escavação de Valas			
47023	Escavação Mecânica de Valas — Mat. 1ª Cat. (Incl. Transporte) — Drenagem	m³	7,998,00
47023	Escavação Mecânica de Valas — Mat. 1ª Cat. (Incl. Transporte) — Transportes	m³	24,865,49
5. TRANSPORTES — DRENAGEM			
NOTA: Transporte local de concreto (sarjetas e valetas moldadas in loco): DT médio ~10,77 km. Transporte comercial de agregados (brita/areia): DT 42,90 km (Portelândia). Transporte local/comercial de cimento: DT 396 km (InterCement, Cezarina-GO).			
5.1 Transporte de Concreto e Argamassa			
40436	Transporte Local de Concreto — Dispositivos de Drenagem	m³km	70,905,33
5.2 Transporte de Agregados			
40445	Transporte Local de Agregados — Drenagem	m³km	7,69
40455	Transporte Comercial de Agregados — Drenagem (DT 42,90 km)	m³km	571,274,62
5.3 Transporte de Cimento / Cal			
40449	Transporte Local de Cimento / Cal / Filler — Drenagem	tkm	3,51
40450	Transporte Comercial de Cimento / Cal / Filler — Drenagem (DT 396 km)	TKM	961,672,74
6. SERVIÇOS COMPLEMENTARES			
6.1 Caiiação			
42480	Caiiação (3 Demãos) — Dispositivos de Drenagem em Concreto	m²	80,388,89
FONTES: (1) Quantitativos extraídos do Orçamento T319/out.2025 (Processo SEI 202400036004442-1/2026), Grupo 100003 — Drenagem, total sem BDI R\$ 11.841.545,46 (Tabela T313/ago.2025). (2) Dissipadores DES 125-375 e DES 150-450 inseridos conforme Relatório Técnico nº 002/2026 — Compatibilização (correção ao orçamento original). (3) Drenos DPS13 e DSS04 dimensionados para os Segmentos A e B de pontos críticos de greide (Relatório Técnico nº 001/2026 — Est. 511+10 a 675 e Est. 769 a 910+10). (4) Materiais betuminosos e de drenagem: Brita Minas Fortaleza (Portelândia-GO, 42,90 km); InterCement (Cezarina-GO, 396 km); Areal Porto de Areia Mineiros (58,00 km). (5) BDI drenagem: 27,21% conforme Edital nº 67/2026.			

Tabela 6 — Resumo de quantidades - Drenagem — Fonte: O Autor

2.4.5.5.1. Compatibilização Técnica

A **TECPAV** Engenharia, em conformidade com o Item 2.3 dos Critérios de Avaliação e Julgamento, apresenta a compatibilização e aderência técnica dos sistemas de drenagem superficial e profunda previstos para o trecho em estudo, assegurando que todas as soluções propostas estejam plenamente integradas ao anteprojeto, às condições de campo, às características geotécnicas e hidráulicas, e às demais disciplinas de engenharia que compõem o empreendimento.

O desenvolvimento da solução de drenagem foi conduzido com base nas normas vigentes — DNIT 025/2009, DNIT 040/2013, DNIT 047/2002, ABNT NBR 12211, ABNT NBR 10844 — bem como nas Instruções de Projeto e nas tabelas de referência da GOINFRA e do SICRO para as taxas de consumo de materiais, garantindo conformidade, eficiência hidráulica, durabilidade e segurança no escoamento das águas pluviais.

Compatibilização com Terraplenagem e Pavimentação

As drenagens superficial e profunda foram dimensionadas considerando o greide final da plataforma, o perfil transversal, e o comportamento volumétrico dos serviços de terraplenagem.

Foram avaliadas:

- declividades mínimas e máximas entre sarjetas, meios-fios, canaletas e estruturas de acesso;
- integração com as camadas de pavimentação (sub-base, base e revestimento), evitando infiltrações e bombeamento;
- necessidade de dispositivos especiais em regiões com acúmulo de águas ou lençol freático elevado.

Essa compatibilização assegura a estabilidade do subleito, a preservação da estrutura do pavimento e o correto direcionamento das águas pluviais.

2.4.5.5.2. Aderência Técnica

Aderência às Condições Geotécnicas e Hidrológicas

A solução adotada atende à topografia local e ao regime de escoamento superficial da bacia hidrográfica, considerando:

- áreas suscetíveis a erosão e ravinamento;
- trechos com solos predominantemente arenosos (teores de areia próximos a 90%), excessivamente drenados e de elevada suscetibilidade à erosão linear;
- pontos críticos de encharcamento identificados no anteprojeto;
- necessidade de drenos longitudinais profundos, drenos subsuperficiais e dispositivos de dissipação de energia para interceptar fluxos e proteger os pontos de lançamento contra erosão.

O conjunto de dispositivos foi ajustado para assegurar desempenho hidráulico adequado mesmo em eventos pluviais de maior intensidade.

Essa integração evita conflitos de níveis, esforços indevidos nas estruturas e afogamentos de dispositivos, garantindo a continuidade do escoamento e a segurança estrutural das obras.

Aderência ao Anteprojeto e às Diretrizes do Edital

A proposta mantém plena conformidade com:

- volumes estimados,
- locações indicadas,
- seções padronizadas,
- e dimensionamentos preliminares do anteprojeto.

A **TECPAV** assegura que as soluções de drenagem propostas:

- seguem o padrão construtivo indicado pela GOINFRA;
- evitam interferências com outras disciplinas (terraplenagem, pavimentação, OAC's e OAE's);
- garantem vida útil prolongada ao pavimento e aos dispositivos adjacentes.

A compatibilização e aderência técnica dos sistemas de drenagem superficial e profunda demonstram a integração plena entre hidráulica, geotecnia e geometria da rodovia proposta em Anteprojeto, garantindo a funcionalidade, segurança e longevidade das estruturas.

Cabe registrar que a solução de drenagem proposta incorpora integralmente as correções apontadas no Relatório de Compatibilização (Relatório Técnico nº 002/2026) e refletidas no orçamento referencial T319, a saber: a inclusão dos dissipadores de energia tipo DES 125-375 e DES 150-450, anteriormente ausentes; a correção do dissipador DEB 180-263 para DEB 240-316; a adoção da distância de transporte comercial dos tubos de concreto compatível com o fornecedor efetivo (INBRACOL); e o alinhamento das taxas de consumo de materiais de dissipadores, drenos e bueiros às tabelas vigentes da GOINFRA e do SICRO. A verificação hidráulica individual de todos os dispositivos de drenagem superficial e profunda será conduzida no projeto executivo, com base nos hidrogramas de projeto, em plena aderência ao escopo corrigido.

A solução de drenagem também responde diretamente à alta vulnerabilidade erosiva diagnosticada para o trecho — solos predominantemente arenosos, com teores de areia próximos a 90%, característicos dos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos da região. Em razão disso, a proteção dos taludes de corte e aterro e a implantação dos dispositivos de drenagem superficial serão iniciadas imediatamente após a conformação geométrica de cada segmento, evitando a exposição prolongada de superfícies suscetíveis a sulcos, ravinas e voçorocas. O projeto executivo contemplará, ainda, a recuperação ambiental das caixas de empréstimo lateral

e a proteção dos pontos de lançamento por dissipadores de energia, assegurando a integridade do corpo estradal e a prevenção do assoreamento dos cursos d'água interceptados pela diretriz.

A **TECPAV** Engenharia evidencia, com isso, profundo conhecimento das particularidades do trecho e total alinhamento às diretrizes técnicas estabelecidas pelo edital, pelo anteprojeto e pelas normas aplicáveis.

2.4.6. OBRAS DE ARTE CORRENTES (OAC'S) E OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE'S)

A implementação do sistema de drenagem de talvegue no trecho incluirá a instalação de bueiros tubulares e celulares e suas respectivas aberturas, bocas de concreto e dissipadores.

2.4.6.1. Obras de Arte Correntes e Especiais — OAC's e OAE's

As Obras de Arte Correntes serão tratadas pela **TECPAV** Engenharia como elementos essenciais do sistema de drenagem transversal da pavimentação da GO-341, responsáveis por garantir a continuidade hidráulica dos talvegues, linhas naturais de escoamento, cursos d'água de pequeno porte e contribuições concentradas interceptadas pela plataforma rodoviária.

A análise das OAC's e OAE's será conduzida de forma integrada aos estudos hidrológicos, hidráulicos, topográficos, geotécnicos, geométricos, de terraplenagem e de pavimentação, uma vez que o adequado desempenho desses dispositivos depende simultaneamente da correta estimativa das vazões, do dimensionamento hidráulico, da compatibilização das cotas de entrada e saída, da estabilidade dos aterros, da proteção contra erosão e da manutenção da capacidade de suporte da plataforma.

No anteprojeto da GO-341, as OAC's e OAE's compreendem dispositivos destinados à transposição de fluxos sob a rodovia, incluindo bueiros tubulares, bueiros celulares, galerias, alas, bocas, dissipadores, dispositivos de entrada e saída, enrocamentos e proteções complementares. A **TECPAV** verificará, no desenvolvimento do Projeto Executivo, a adequação de cada dispositivo às condições reais de campo, às vazões de projeto, às bacias contribuintes, ao regime de chuvas, ao greide da rodovia, às cotas de fundo dos talvegues e à geometria final da plataforma.

A primeira etapa de análise das OAC's/OAE's consistirá na conferência do cadastro das obras existentes e dos pontos de travessia previstos, identificando dispositivos a manter, prolongar, substituir, complementar ou implantar. Essa verificação abrangerá posição, seção hidráulica, estado de conservação, cotas de entrada e saída, declividade, assoreamento, erosões, obstruções, compatibilidade com a implantação e pavimentação e interferência com acessos, cercas, propriedades lindeiras, drenagem superficial e obras complementares.

A segunda etapa compreenderá a validação hidrológica e hidráulica, com revisão das bacias contribuintes, tempos de concentração, coeficientes de escoamento, intensidades pluviométricas, vazões de projeto, regime de escoamento, velocidade de saída, capacidade hidráulica e risco de afogamento. Essa análise permitirá confirmar se a seção prevista no

anteprojeto é adequada ou se há necessidade de ajustes de dimensão, extensão, declividade, posicionamento, dispositivos de proteção ou dissipação de energia.

A terceira etapa envolverá a compatibilização geométrica das OAC's/OAE's com o greide, a seção transversal, os taludes, as faixas de rolamento, acostamentos, canteiro, interseções, retornos e acessos rurais. Essa compatibilização é fundamental para evitar conflitos entre a cota hidráulica do dispositivo e as cotas de terraplenagem, bem como para assegurar recobrimento adequado, estabilidade do aterro e funcionalidade do escoamento.

Nas OAC's existentes que venham a ser aproveitadas ou prolongadas, a **TECPAV** avaliará a integridade estrutural, o alinhamento, a declividade, a capacidade hidráulica e a compatibilidade com a pista pavimentada. Quando houver prolongamento, serão adotados cuidados especiais para garantir união adequada entre trechos novos e existentes, preservando continuidade hidráulica, estabilidade estrutural, estanqueidade relativa, compatibilidade de seção e proteção dos encontros.

Nas OAC's/OAE's novas, a execução será precedida de locação topográfica precisa, conferência do talvegue, implantação de dispositivos provisórios de desvio de águas quando necessário, escavação controlada, regularização da fundação, execução de berço, assentamento ou concretagem dos elementos, implantação de alas, bocas, caixas, reaterro compactado em camadas e proteção das entradas e saídas.

A fundação das OAC's/OAE's será avaliada conforme as condições geotécnicas locais, especialmente em fundos de vale, áreas com solos mais úmidos, locais com material aluvionar, zonas de transição entre corte e aterro e pontos sujeitos a recalques diferenciais. Quando necessário, serão previstas soluções de regularização de fundo, substituição de material inadequado, lastro, berço em concreto, reforço localizado ou proteção contra erosão interna.

O reaterro junto às OAC's/OAE's será executado com material adequado, isento de matéria orgânica, em camadas compactadas e de forma simétrica, evitando esforços diferenciais, deslocamentos, fissuras, recalques ou instabilidade dos dispositivos. A compactação junto às laterais e sobre as estruturas será controlada com equipamentos compatíveis, evitando danos aos tubos, células, galerias, alas e demais elementos.

As entradas e saídas das OAC's/OAE's receberão atenção específica quanto à proteção contra erosão, dissipação de energia e estabilidade do terreno natural. A **TECPAV** verificará a necessidade de enrocamento, colchões de pedra, dissipadores, descidas d'água, canaletas, recomposição vegetal, proteção de taludes e adequação do lançamento ao talvegue natural, evitando erosão regressiva, assoreamento, solapamento de aterros e comprometimento da plataforma rodoviária.

A implantação das OAC's/OAE's será priorizada no planejamento das frentes de serviço, especialmente antes da execução definitiva dos aterros e camadas de pavimento nos segmentos correspondentes. Essa estratégia permitirá manter a continuidade hidráulica do trecho, reduzir

riscos durante o período chuvoso, evitar retrabalhos de terraplenagem e assegurar que a plataforma seja construída sobre sistema de drenagem transversal funcional.

Durante o Projeto Executivo, a **TECPAV** elaborará ou validará fichas técnicas para cada OAC/OAE, contendo localização, estaca, tipo de dispositivo, seção, extensão, declividade, bacia contribuinte, vazão de projeto, cota de entrada, cota de saída, recobrimento, situação existente, solução proposta, necessidade de proteção, interferências associadas e observações executivas. Esse procedimento permitirá rastreabilidade das decisões técnicas e facilitará o acompanhamento pela fiscalização.

O controle de qualidade das OAC's/OAE's abrangerá verificação de locação, cotas, declividades, alinhamentos, dimensões, resistência do concreto, qualidade dos tubos ou galerias, compactação do reaterro, acabamento das alas e bocas, proteção contra erosão, limpeza final, desobstrução e teste de continuidade hidráulica. Todas as etapas críticas serão registradas por meio de boletins, relatórios fotográficos e liberações técnicas.

A **TECPAV** também adotará medidas de manutenção da funcionalidade das OAC's/OAE's durante a execução da obra, evitando obstrução por solo, resíduos de concreto, material vegetal, sedimentos ou rejeitos de terraplenagem. Sempre que necessário, serão implantados dispositivos provisórios de proteção e limpeza preventiva, especialmente nos períodos de maior precipitação.

Dessa forma, as Obras de Arte Correntes/Especiais serão tratadas como parte estruturante do sistema de drenagem da implantação e pavimentação da GO-341, garantindo a transposição segura das águas, proteção dos aterros, preservação da plataforma, estabilidade dos dispositivos, durabilidade do pavimento e plena compatibilidade com o anteprojeto e com as exigências técnicas da GOINFRA.

2.4.6.2. Compatibilização Hidráulica, Geométrica e Geotécnica

A **TECPAV** Engenharia tratará a compatibilização hidráulica, geométrica e geotécnica como etapa obrigatória para validação do sistema de Obras de Arte Correntes/Especiais da pavimentação da GO-341. Essa compatibilização tem por finalidade assegurar que os dispositivos projetados sejam hidraulicamente eficientes, geometricamente implantáveis, geotecnicamente estáveis e plenamente integrados à plataforma rodoviária.

A compatibilização hidráulica abrangerá a verificação das bacias contribuintes, vazões de projeto, tempos de concentração, coeficientes de escoamento, declividades, cotas de entrada e saída, velocidades de escoamento, risco de afogamento, necessidade de dissipação de energia e adequação dos pontos de lançamento. Essa análise permitirá confirmar a capacidade dos dispositivos previstos no anteprojeto e identificar eventuais necessidades de ajuste no Projeto Executivo.

A compatibilização geométrica será realizada a partir da integração entre projeto de obras de arte, greide, seções transversais, superelevações, acostamentos, taludes, acessos rurais e demais elementos do traçado. O objetivo será evitar conflitos de implantação, cotas

incompatíveis, interferência entre dispositivos, ausência de recobrimento, lançamentos inadequados ou descontinuidade de escoamento.

Nos acessos lindeiros, a compatibilização será realizada de forma individualizada, considerando a necessidade de implantação de bueiros nestes dispositivos. A drenagem dessas áreas será integrada à drenagem da rodovia principal, evitando soluções isoladas ou desconectadas.

No desenvolvimento do Projeto Executivo, a **TECPAV** adotará procedimento sistemático de revisão cruzada entre pranchas, perfis, seções, memórias de cálculo, quantitativos, fichas de OAC/OAE, notas de serviço e levantamentos de campo. Eventuais incompatibilidades identificadas serão registradas, analisadas tecnicamente e submetidas à solução compatível com os critérios da GOINFRA.

A compatibilização será documentada por meio de registros técnicos, plantas revisadas, relatórios de verificação, memórias de cálculo, planilhas de conferência de cotas, fichas de dispositivos e relatórios fotográficos de campo. Essa rastreabilidade permitirá demonstrar à fiscalização que as soluções adotadas foram verificadas de forma integrada e não apenas reproduzidas a partir do anteprojeto.

Dessa forma, a compatibilização hidráulica, geométrica e geotécnica será um dos principais mecanismos de controle técnico da **TECPAV** para assegurar que o sistema de OAC's/OAE's apresente funcionalidade, estabilidade, durabilidade e plena aderência ao anteprojeto, ao Projeto Executivo e às exigências da GOINFRA.

2.4.6.3. Metodologia Executiva e Controle Tecnológico

A metodologia executiva dos serviços de Obras de Arte Correntes/Especiais será estruturada pela **TECPAV** Engenharia com base em planejamento por frentes, liberação topográfica, controle geométrico, controle tecnológico, inspeções de qualidade e rastreabilidade documental. O objetivo será assegurar que cada obra seja implantada na posição correta, com cotas compatíveis, capacidade hidráulica preservada, fundação adequada, reaterro controlado, proteção contra erosão e plena funcionalidade operacional.

Antes do início dos serviços, será realizada a conferência de campo dos dispositivos previstos no anteprojeto, com verificação das condições reais de implantação, talvegues, declividades naturais, pontos de lançamento, interferências, acessos lindeiros, dispositivos existentes, áreas de contribuição e eventuais ajustes necessários ao Projeto Executivo. Essa etapa permitirá compatibilizar as soluções previstas com as condições efetivamente observadas em campo.

A implantação será precedida por locação topográfica dos dispositivos, conferência de estacas, cotas de fundo, cotas de entrada e saída, declividades longitudinais, alinhamentos, recobrimentos, posição de alas, bocas, e pontos de lançamento. Nenhum dispositivo será executado sem liberação topográfica e sem conferência prévia da compatibilidade com o greide, a terraplenagem, o pavimento e os demais elementos do projeto.

A metodologia executiva abrangerá locação precisa, eventual desvio provisório do fluxo, escavação controlada, tratamento da fundação, execução de berço, assentamento de tubos ou

execução de galerias, construção de bocas, **alas**, caixas e dispositivos de transição, reaterro compactado em camadas, recomposição dos **taludes** e proteção das entradas e saídas. O reaterro será executado de forma simétrica e controlada, reduzindo riscos de deslocamentos, recalques diferenciais e danos aos elementos estruturais.

O controle tecnológico abrangerá, conforme o tipo de dispositivo, ensaios e verificações de concreto, resistência característica, abatimento, moldagem de corpos de prova, controle de materiais granulares, granulometria de filtros, qualidade de tubos, peças pré-moldadas, geotêxteis, reaterros e compactação. Os resultados serão registrados em boletins próprios e vinculados às frentes de execução e aos dispositivos correspondentes.

O controle geométrico será realizado por equipe topográfica, com conferência de cotas de fundo, cotas de entrada e saída, declividades, alinhamentos, posição planimétrica, recobrimento e acabamento final. A liberação dos dispositivos será condicionada à conformidade geométrica, hidráulica e executiva.

A **TECPAV** adotará sistema de inspeção por etapas, contemplando liberação da locação, liberação da escavação, liberação da fundação, liberação do assentamento ou concretagem, liberação do reaterro, liberação da proteção de entrada e saída e liberação final de funcionalidade hidráulica. Esse procedimento permitirá reduzir retrabalhos e garantir que dispositivos enterrados ou de difícil acesso sejam verificados antes de sua cobertura definitiva.

Durante a execução da obra, as obras de arte serão mantidas limpas e funcionais, com inspeções periódicas, principalmente antes e após eventos de chuva. Serão adotadas medidas preventivas para evitar obstrução por solos, sedimentos, resíduos vegetais, concreto, materiais de pavimentação ou rejeitos de terraplenagem. Nos locais necessários, serão implantadas proteções provisórias e barreiras de contenção de sedimentos.

Todos os serviços serão documentados por meio de registros de campo, relatórios fotográficos, croquis, boletins de ensaio, fichas de verificação, medições topográficas e termos de liberação. A documentação será organizada por dispositivo, trecho, estaca e frente de serviço, assegurando rastreabilidade integral das decisões técnicas e das liberações executivas.

Dessa forma, a metodologia executiva e o controle tecnológico propostos asseguram que os serviços de Obras de Arte Correntes/Especiais sejam executados com qualidade, rastreabilidade, segurança, funcionalidade hidráulica e aderência às especificações da GOINFRA.

Na sequência são descritas as metodologias construtivas para os principais serviços componentes do sistema de drenagem proposto para o segmento.

2.4.6.3.1. Bueiros tubulares e celulares de concreto

Os projetos de drenagem dos segmentos de pavimentação da GO-341 preveem a instalação de bueiros tubulares e celulares de concreto para os sistemas de drenagem e direcionamento de águas pluviais de talvegues, permitindo a passagem controlada e eficiente de água.

Cabe distinguir os dois métodos construtivos previstos no anteprojeto: os bueiros tubulares (BSTC, BDTC e BTTC) são executados com tubos pré-moldados de concreto armado, assentados e rejuntados; já os bueiros celulares (BSCC e BTCC 2,00 × 2,00 m), que neste Anteprojeto compõem as Obras de Arte Especiais, são moldados no local, com execução de fôrmas, montagem de armadura conforme a ABNT NBR 6118, concretagem e cura controladas. As descrições a seguir aplicam-se prioritariamente aos bueiros tubulares; para os celulares moldados in loco, observa-se adicionalmente o procedimento de formas, armação e concretagem descrito para as estruturas de concreto armado.

Conforme forem feitas as escavações das valas, será realizado o assentamento dos tubos pré-moldados de concreto, em conformidade com as Normas e Especificações do Projeto. Os tubos, de boa procedência e com dimensões indicadas nos projetos, serão de concreto armado, assegurando o atendimento às normas da ABNT em relação à fabricação e características.

A escavadeira hidráulica, previamente utilizada para a abertura das valas, será empregada como equipamento auxiliar para o lançamento dos tubos / aduelas. Estes serão posicionados com a bolsa voltada para montante, e serão nivelados e alinhados utilizando o método da cruzeta. O rejuntamento entre os tubos será realizado com argamassa de cimento e areia.



Figura 40: Ilustração da metodologia executiva da colocação de bueiros - Fonte: O Autor.

Na parte inferior dos tubos / aduelas, o rejuntamento ocorrerá através da aplicação de argamassa na bolsa das peças já assentadas, seguido do encaixe da peça seguinte. Durante esse processo, será feita a limpeza interna da tubulação / células para remover eventuais sobras e excessos de argamassa. Além disso, nesta etapa, serão construídas as caixas de passagem e poços de visita previstos no projeto.

No caso de possíveis interferências com a rede em implantação, será realizado um estudo conjunto com a CONTRATANTE para determinar uma solução específica para cada caso.

Após concluir todos os assentamentos e verificar a tubulação / células conforme as exigências da Fiscalização, procederemos ao reaterro das valas. Esse reaterro será executado em camadas com espessura não superior a 15 cm e será cuidadosamente compactado por meio de compactadores pneumáticos de placa vibratória.

Após a conclusão das bocas, serão verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas serão tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas de projeto. Serão executadas as necessárias valas de derivação, a jusante e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo de água no bueiro.

No trabalho final de compactação, serão seguidas, rigorosamente, as prescrições das Especificações Técnicas do Projeto Executivo, assegurando o alcance das características geotécnicas especificadas para a conclusão dos trabalhos.

2.4.6.3.2. Dissipadores de energia hidráulica

É previsto, na execução da pavimentação, dissipadores do tipo DEB 180-263, DEB 450-551, DEB 450-746 e DEB 450-956. Conforme o Relatório de Compatibilização (Relatório Técnico nº 002/2026) e a Lista de Desvios (Desvio nº 03), o dissipador DEB 180-263 foi corrigido para DEB 240-316, ajuste já refletido no orçamento referencial T319; a seção dos dissipadores será confirmada por verificação hidráulica individual, com base nos hidrogramas de projeto, na fase de projeto executivo.

A execução dos dissipadores terá início com a locação do dispositivo, realizada por equipe de topografia com base nas coordenadas do projeto executivo. A marcação garantirá o posicionamento adequado em relação ao ponto de saída de fluxo.

A escavação da área será realizada com retroescavadeira, conforme as dimensões geométricas especificadas para o tipo de dissipador adotado. O acabamento do fundo e das laterais será feito manualmente, com enxada ou picareta, para garantir o perfil projetado. Quando previsto, será aplicada camada de regularização com brita graduada ou concreto magro.

Nos modelos moldados in loco, o fundo, as paredes e os elementos internos serão executados com concreto com $f_{ck} \geq 20$ MPa. O lançamento será feito diretamente na escavação ou em formas metálicas, com adensamento por vibrador de imersão e acabamento com desempenadeira metálica. A cura será mantida por, no mínimo, 72 horas com manta úmida ou composto de cura.

Para os modelos em pedra argamassada, será moldado um berço de concreto simples, sobre o qual serão assentadas manualmente pedras de mão entre 10 e 15 cm. As pedras serão rejuntadas com argamassa traço 1:3, aplicada com colher ou broxa. O acabamento da superfície será manual, mantendo juntas com preenchimento total.

A integração entre o dissipador e a estrutura de origem (bueiro, sarjeta ou descida d'água) será feita por sobreposição ou encaixe moldado, garantindo o alinhamento do fundo e o confinamento lateral. Em trechos com necessidade de reforço, serão implantadas soleiras, paredes de contenção ou colchões de enrocamento complementar.

Ao final da execução, será feita a limpeza da área e o registro dos dados de medição e posicionamento. Os serviços serão liberados para inspeção somente após a cura do concreto ou argamassa e a verificação das dimensões finais conforme projeto.

2.4.6.4. Quantidades

A **TECPAV** Engenharia, em atendimento ao Item 2.4 dos Critérios de Avaliação e Julgamento, apresenta o levantamento de quantidades referente às Obras de Arte Correntes e Especiais (bueiros tubulares e celulares, bocas, dissipadores e respectivos serviços e transportes), elaborado a partir da análise detalhada do Anteprojeto, da hidrologia local, das seções transversais e das condições de transposição dos talvegues identificadas ao longo do trecho.

As quantidades foram definidas com base nas diretrizes da GOINFRA, nas normas do DNIT aplicáveis a bueiros tubulares e celulares e obras de arte correntes, e nas tabelas de referência da GOINFRA e do SICRO para as taxas de consumo de materiais, conforme as correções consolidadas no orçamento referencial T319/out.2025.

O levantamento quantifica, de maneira clara e sistematizada, todos os dispositivos de coleta, condução e dissipação de águas pluviais, assegurando que a solução de drenagem proposta apresente eficiência funcional, segurança, durabilidade e compatibilidade com as demais disciplinas do projeto — em especial terraplenagem, pavimentação e obras de arte correntes.

As quantidades abrangem os seguintes grupos de serviços:

Travessias Hidráulicas (Bueiros e Tubulações)

O levantamento inclui também as quantidades de dispositivos de transposição de cursos d'água, tais como:

- **Caixas de Concreto;**
- **Bueiros tubulares e celulares;**
- **Bocas de concreto e aparelhos dissipadores.**

A quantificação foi realizada com base nas seções homologadas, nos perfis longitudinais, e no dimensionamento hidráulico previsto no anteprojeto.

As quantidades apresentadas para as Obras de Arte Correntes e Especiais foram elaboradas com rigor técnico, respeitando parâmetros hidráulicos, estruturas existentes, características topográficas e condições geotécnicas locais.

O conjunto reafirma a competência da **TECPAV** Engenharia em interpretar e transformar o anteprojeto em soluções concretas, seguras e compatíveis com o escopo contratado.

Os quantitativos de Anteprojeto reproduzidos na sequência estão subdivididos em três subitens a saber:

- Serviços preliminares;
- Bueiros;
- Transportes.
- De forma consolidada, as Obras de Arte Correntes totalizam 202,00 m de corpos de bueiros tubulares (BSTC, BDTC e BTTC) e 18 bocas; as Obras de Arte Especiais

totalizam 78,00 m de bueiros celulares moldados no local (um BTCC triplo na travessia do Córrego Brejão e três BSCC simples nas passagens de fauna das Estacas 702, 750 e 927) e 8 bocas, incluído o dissipador tipo avental (RIP-RAP).

OBRAS DE ARTE CORRENTES (OAC) E ESPECIAIS (OAE) — QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia GO-341 Trecho: Perolândia Entr. GO-465/Córrego Dantas Extensão: 21,00 km Base: T319/out.2025 BDI: 29,99%			
CÓD. DNIT/GOINFRA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
1. OBRAS DE ARTE CORRENTES (OAC) — BUEIROS TUBULARES			
NOTA: As Obras de Arte Correntes compreendem os bueiros tubulares (BSTC simples, BDTC duplo e BTTC triplo) e seus dispositivos. Os bueiros celulares (BSCC/BTCC) são tratados como Obra de Arte Especial neste Anteprojeto e constam do Grupo 2. Códigos DNIT (corpos/bocas/dissipadores) e GOINFRA (transportes e serviços). Quantidades conforme orçamento referencial T319/out.2025 (Volume 4).			
1.1. Corpos de bueiros tubulares			
0804029	Corpo de BSTC D = 0,80 m — PA1 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	m	111,00
0804053	Corpo de BSTC D = 1,50 m — PA1 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	m	23,00
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m — PA1 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	m	47,00
0804311	Corpo de BTTC D = 1,50 m — PA2 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	m	21,00
1.2. Bocas de bueiros tubulares			
0804101	Boca de BSTC D = 0,80 m — esconsidade 0° — alas retas	un	10,00
0804161	Boca de BSTC D = 1,50 m — esconsidade 0° — alas retas	un	2,00
0804273	Boca de BDTC D = 1,50 m — esconsidade 0° — alas retas	un	4,00
0804357	Boca de BTTC D = 1,50 m — esconsidade 0° — alas retas	un	2,00
1.3. Dissipadores de energia (saída de bueiros)			
2003453	Dissipador de energia — DEB 180-263 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	un	5,00
2003461	Dissipador de energia — DEB 450-551 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	un	1,00
2003467	Dissipador de energia — DEB 450-746 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	un	2,00
2003473	Dissipador de energia — DEB 450-956 (areia, brita e pedra de mão comerciais)	un	1,00
NOTA (Desvio nº 03 / Relatório de Compatibilização 002/2026): o dissipador DEB 180-263 foi corrigido para DEB 240-316. A verificação hidráulica individual dos dissipadores será confirmada no projeto executivo com base nos hidrogramas de projeto.			
1.4. Escavação, remoção, demolição e transportes			
40010	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria até 50 m	m³	2,238,84
40102	Compactação manual	m³	1,862,61
41800	Remoção de bueiros tubulares	m	8,43
42820	Demolição de concreto simples	m³	43,90
40005	Carga de entulhos	m³	43,90
40006	Transporte de entulhos	m³km	442,05
40438	Transporte local de tubos	tkm	11,814,12
40454	Transporte comercial de tubos	tkm	23,557,86
40445	Transporte local de agregados	m³km	3,003,86
40455	Transporte comercial de agregados	m³km	14,413,44
40449	Transporte local de cimento / cal / filler	tkm	604,36
40450	Transporte comercial de cimento / cal / filler	tkm	23,772,12
NOTA (Desvio nº 03): a distância de transporte comercial dos tubos de concreto foi corrigida para = 451 km (fornecedor INBRACOL, BR-060, Goiânia-GO), ante os 20,08 km originais — ajuste já refletido no T319 e determinante para o custo do item.			
2. OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (OAE) — CÓRREGO BREJÃO E PASSAGENS DE FAUNA			
NOTA: As Obras de Arte Especiais compreendem os bueiros celulares 2,00 × 2,00 m moldados no local. O bueiro triplo celular (BTCC) corresponde à travessia do Córrego Brejão; os bueiros simples celulares (BSCC) correspondem às três passagens de fauna (Estacas 702+0,00, 750+0,00 e 927+0,00), com cercamento direcionador. Quantidades conforme T319/out.2025 (Volume 4).			
2.1. Bueiros celulares — corpos (moldados no local)			
0705364	Corpo de BTCC 2,00 × 2,00 m — h aterro 2,50 a 5,00 m (Córrego Brejão)	m	26,00
0705183	Corpo de BSCC 2,00 × 2,00 m — h aterro 0,00 a 1,00 m	m	33,00
0705185	Corpo de BSCC 2,00 × 2,00 m — h aterro 1,00 a 2,50 m	m	19,00
2.2. Bueiros celulares — bocas			
0705411	Boca de BTCC 2,00 × 2,00 m — esconsidade 0°	un	2,00
0705233	Boca de BSCC 2,00 × 2,00 m — esconsidade 0°	un	6,00
NOTA (Desvios nº 05 e 06): a seção hidráulica, as cotas de soleira e as condições de fundação da OAE do Córrego Brejão serão objeto de verificação independente e memorial de cálculo no Volume 3E do projeto executivo; o posicionamento e o dimensionamento das passagens de fauna serão confirmados por levantamento específico no Diagnóstico Ambiental Prévio (DAP).			
2.3. Dissipador tipo avental (RIP-RAP)			
47027	Escavação manual	m³	76,13
42845	Enrocamento de pedra arrumada	m³	76,13
40102	Compactação manual	m³	24,40
40445	Transporte local de agregados	m³km	881,62
40455	Transporte comercial de agregados	m³km	3,764,63
2.4. Escavação, compactação e transportes (estruturas celulares)			
40010	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria até 50 m	m³	813,08
40102	Compactação manual	m³	257,04
40445	Transporte local de agregados	m³km	5,469,60
40455	Transporte comercial de agregados	m³km	27,427,54
40449	Transporte local de cimento / cal / filler	tkm	1,213,14
40450	Transporte comercial de cimento / cal / filler	tkm	47,718,50
47050	Transporte local de material básico	tkm	205,35
40451	Transporte comercial de material básico	tkm	4,406,56
NOTA: Total de bueiros celulares (OAE): 78,00 m de corpo (1 BTCC triplo no Córrego Brejão + 3 BSCC simples nas passagens de fauna) e 8 bocas. Bueiros tubulares (OAC): 202,00 m de corpo e 18 bocas. Valores de subtotal extraídos do orçamento referencial T319/out.2025 (Volume 4 — OAC R\$ 790.406,85; OAE R\$ 891.623,77). BDI de 29,99% conforme planilha orçamentária do Anteprojeto.			

Tabela 7 – Resumo de quantidades – OAC's e OAE's – Fonte: O Autor

2.4.6.4.1. Compatibilização Técnica

A **TECPAV** Engenharia, em conformidade com o Item 2.4 dos Critérios de Avaliação e Julgamento, apresenta a compatibilização e aderência técnica dos sistemas de drenagem de talvegue (OAC's/OAE's) previstos para o trecho em estudo, assegurando que todas as soluções propostas estejam plenamente integradas ao anteprojeto, às condições de campo, às características geotécnicas e hidráulicas, e às demais disciplinas de engenharia que compõem o empreendimento.

A compatibilização técnica das Obras de Arte Correntes/Especiais (OAC's/OAE's) foi conduzida de forma sistemática e integrada com os demais projetos que compõem o empreendimento, garantindo a perfeita articulação entre os dispositivos de drenagem, o projeto geométrico da rodovia, os serviços de terraplenagem, a estrutura do pavimento e as condições hidrológicas e hidráulicas da região.

Foi realizada análise detalhada do anteprojeto disponibilizado, confrontando as soluções propostas para bueiros, galerias, caixas coletoras, descidas d'água e demais dispositivos hidráulicos com os elementos dos projetos geométrico, hidrológico, geotécnico e de drenagem superficial. Essa análise permitirá identificar eventuais interferências técnicas, inconsistências de dimensionamento ou necessidades de adequação decorrentes das condições reais de campo.

A compatibilização abrange, entre outros aspectos técnicos:

- verificação das cotas de implantação dos dispositivos hidráulicos em relação ao perfil longitudinal da rodovia;
- análise da integração entre os sistemas de drenagem superficial, subsuperficial e transversal;
- compatibilização entre as seções de terraplenagem e os dispositivos de drenagem, evitando interferências estruturais;
- conferência das declividades hidráulicas e condições de escoamento, assegurando eficiência no encaminhamento das vazões;
- verificação da capacidade hidráulica dos bueiros e demais dispositivos, considerando as contribuições das bacias de drenagem;
- integração dos dispositivos de drenagem com as estruturas de dissipação de energia e proteção contra erosão.

Também consiste na análise das condições geotécnicas de fundação dos dispositivos, avaliando a necessidade de eventuais ajustes construtivos que garantam estabilidade estrutural, durabilidade das estruturas e segurança operacional da rodovia.

Adicionalmente, são consideradas as interferências existentes ou potenciais com infraestruturas adjacentes, cursos d'água naturais, áreas ambientalmente sensíveis e dispositivos de drenagem

já existentes, assegurando que as soluções adotadas estejam plenamente alinhadas com as condições locais e com os requisitos ambientais aplicáveis.

O processo de compatibilização técnica resulta na consolidação de soluções hidráulicas e estruturais plenamente integradas ao conjunto do projeto rodoviário, garantindo:

- funcionamento eficiente do sistema de drenagem;
- segurança hidráulica da rodovia;
- redução de riscos de erosão e instabilidade;
- durabilidade das estruturas de drenagem;
- conformidade com as especificações técnicas e normas aplicáveis.

Dessa forma, a compatibilização técnica das Obras de Arte Correntes assegura a coerência entre as diversas disciplinas de engenharia envolvidas no empreendimento, contribuindo para a qualidade do projeto executivo e para o adequado desempenho do sistema de drenagem ao longo da vida útil da rodovia.

2.4.6.4.2. Aderência Técnica

Aderência às Condições Geotécnicas e Hidrológicas

As soluções adotadas atendem à topografia local e ao regime de escoamento superficial da bacia do Ribeirão Invernadinha, considerando:

- áreas suscetíveis a erosão e ravinamento;
- solos predominantemente arenosos (teores de areia próximos a 90%, Latossolos e Neossolos Quartzarênicos), excessivamente drenados e de elevada vulnerabilidade à erosão linear;
- fundos de vale e talvegues onde se concentram as travessias hidráulicas, identificados no anteprojeto;
- necessidade de dissipação de energia e de proteção dos pontos de lançamento (enrocamento e dissipador tipo avental — RIP-RAP) para prevenir erosão regressiva e assoreamento dos cursos d'água interceptados.

O conjunto de dispositivos foi ajustado para assegurar desempenho hidráulico adequado mesmo em eventos pluviais de maior intensidade.

Integração com Obras de Arte Correntes e drenagem superficial e subsuperficial

Todas as soluções superficiais e de talvegue foram compatibilizadas com:

- bueiros tubulares e celulares;
- galerias de concreto;
- dispositivos de entrada/saída (alas, dissipadores, berços);

- sistemas de proteção contra socavamento.

Essa integração evita conflitos de níveis, esforços indevidos nas estruturas e afogamentos de dispositivos, garantindo a continuidade do escoamento e a segurança estrutural das obras.

Aderência ao Anteprojeto e às Diretrizes do Edital

A proposta mantém plena conformidade com:

- volumes estimados,
- locações indicadas,
- seções padronizadas,
- e dimensionamentos preliminares do anteprojeto.

A **TECPAV** assegura que as soluções de OAC's/OAE's propostas:

- seguem o padrão construtivo indicado pela GOINFRA;
- evitam interferências com outras disciplinas (terraplenagem, pavimentação, drenagem superficial e profunda);
- garantem vida útil prolongada ao pavimento e aos dispositivos adjacentes.

Cabe registrar que a solução de OAC/OAE incorpora as correções apontadas no Relatório de Compatibilização (Relatório Técnico nº 002/2026) e refletidas no orçamento referencial T319: a correção do dissipador DEB 180-263 para DEB 240-316; a adoção da distância de transporte comercial dos tubos de concreto compatível com o fornecedor efetivo (INBRACOL, aproximadamente 451 km); e o alinhamento das taxas de consumo dos materiais de bueiros às tabelas vigentes da GOINFRA e do SICRO. A verificação hidráulica individual de todos os dispositivos (bueiros e dissipadores) será conduzida no projeto executivo, com base nos hidrogramas de projeto, em plena aderência ao escopo corrigido (Desvio nº 03).

Quanto à Obra de Arte Especial sobre o Córrego Brejão (bueiro triplo celular — BTCC 2,00 × 2,00 m), a Contratada elaborará o Volume 3E do projeto executivo, contemplando sondagem de fundação específica no local, verificação da capacidade de carga do solo, dimensionamento das armaduras conforme a ABNT NBR 6118 e verificação hidráulica da seção com base no hidrograma de projeto, submetendo o memorial estrutural à aprovação da GOINFRA antes do início de qualquer serviço na estrutura. Essa diligência atende ao apontamento da Lista de Desvios decorrente da reclassificação do material de projeto executivo para anteprojeto pela Mesa Técnica nº 31/2025 do TCE/GO (Desvio nº 05).

As três passagens de fauna (bueiros simples celulares — BSCC 2,00 × 2,00 m, Estacas 702+0,00, 750+0,00 e 927+0,00), acompanhadas de cercamento direcionador, terão seu posicionamento e dimensionamento confirmados por levantamento específico de fauna e estudo de uso de habitat na fase de Diagnóstico Ambiental Prévio (DAP), com a especificação do

cercamento detalhada no projeto executivo e o conjunto submetido ao GEAMB/GOINFRA, integrado ao processo de licenciamento ambiental (Desvio nº 06).

A compatibilização e aderência técnica dos sistemas de drenagem de talvegue (OAC/OAE) demonstram a integração plena entre hidráulica, geotecnia e geometria da rodovia proposta em Anteprojeto, garantindo a funcionalidade, segurança e longevidade das estruturas.

A **TECPAV** Engenharia evidencia, com isso, profundo conhecimento das particularidades do trecho e total alinhamento às diretrizes técnicas estabelecidas pelo edital, pelo anteprojeto e pelas normas aplicáveis.

2.4.7. OBRAS COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO

2.4.7.1. Proteção de Taludes, Bota Foras, Empréstimos e Jazida

A proteção de taludes, áreas de empréstimo e jazidas será executada com foco na estabilização superficial, no controle de processos erosivos e na recomposição da cobertura vegetal das áreas expostas. A solução adotada em Anteprojeto compreende a aplicação de sementeira manual, associadas a práticas de correção e preparação do solo, promovendo a eficiência das medidas ambientais e a conformidade com os requisitos técnicos e legais do empreendimento.

De toda a sorte, em acordo com a experiência do licitante em obras semelhantes na região onde se assentará o empreendimento, existe grande possibilidade de propositura de execução de cobertura vegetal por hidrossemeadura, mais eficiente em solos da natureza daquele encontrado na região, e com maior taxa de sucesso na germinação e manutenção na fase de operação.

Neste sentido, apresenta-se também a descrição do serviço de hidrossemeadura, para o caso de adoção do mesmo durante a elaboração do Projeto Executivo.

Hidrossemeadura

A execução da hidrossemeadura será adotada como solução para tratamento ambiental de taludes de cortes, aterros, meia encostas e superfícies expostas, com o objetivo de controlar de forma eficiente os processos erosivos e promover a rápida recomposição da cobertura vegetal. Trata-se de um procedimento no qual será aplicada, por meio de jato de alta pressão, uma massa pastosa composta por fertilizantes, sementes, camada protetora, adesivos e matéria orgânica.

Inicialmente, a área será preparada por meio da regularização da superfície do talude, eliminando-se quaisquer inclinações negativas, pedras soltas, materiais que ofereçam risco de escorregamento, além de solo solto ou instável proveniente ou não da regularização. Também serão eliminados processos erosivos pré-existentes, como ravinas e sulcos, assegurando uma adequada estruturação física do terreno, conforme especificado no mesmo documento.

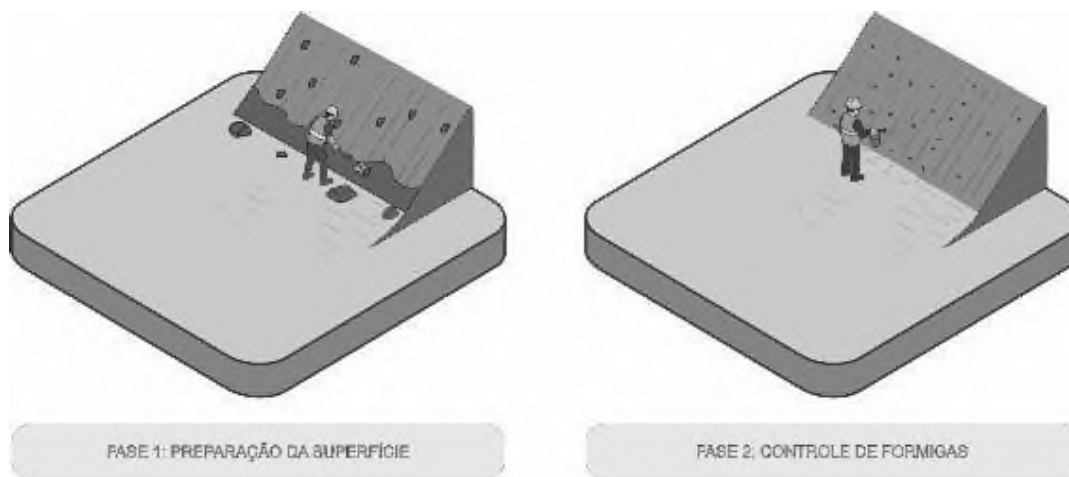


Figura 41 - Preparação da Superfície e Controle de formigas - Fonte: O Autor.

Na sequência, será realizado o controle de formigas cortadeiras, essencial para garantir o desenvolvimento saudável das plântulas e evitar perdas na cobertura vegetal. Este procedimento consistirá na aplicação de iscas granuladas à base de sulfuramida ou, quando necessário, defensivos à base de piretróides, utilizando-se bombas insufladoras manuais. A área de controle abrangerá uma faixa adicional de 20% além da área de plantio, visando formar um cinturão de proteção efetivo.

Posteriormente, será executado o microcoveamento, uma etapa fundamental para garantir o ancoramento eficiente das sementes e a retenção dos insumos. Esse serviço será realizado manualmente, utilizando enxada de bico ou a quina da enxada, formando pequenas covas côncavas com cerca de 5 cm de profundidade, distribuídas no padrão de quincôncio, o que aumentará a densidade de plântulas e proporcionará maior estabilidade ao talude.

Logo após essa etapa, será feita a aplicação do calcário agrícola, distribuído a lanço por toda a superfície do talude, promovendo a correção da acidez do solo. A seguir, será realizada a adubação de base, podendo ser feita manualmente, a lanço, ou por via aquosa, associada à própria aplicação da hidrossemeadura, utilizando adubação orgânica, fosfato natural e formulações NPK, conforme critérios descritos no documento técnico.

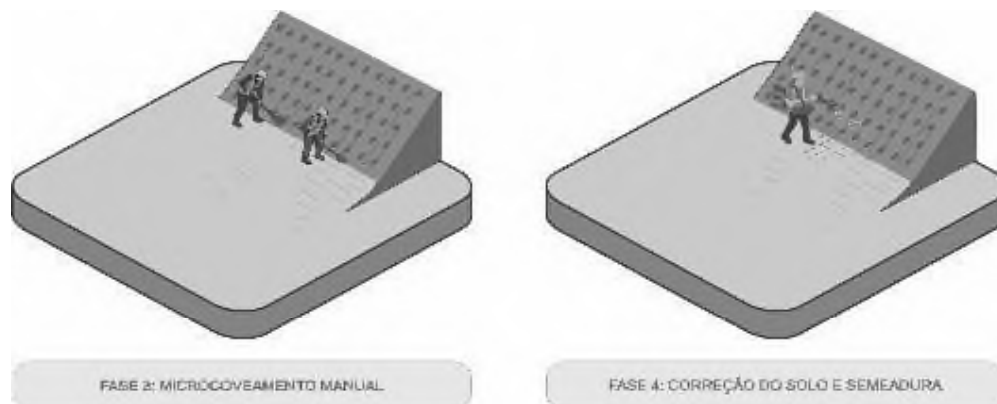


Figura 42 - Microcoveamento e Correção da acidez do solo - Fonte: O Autor.

O semeio ocorrerá de forma manual, mediante lançamento de um mix de sementes, buscando sempre a maior homogeneidade possível na cobertura do terreno. A composição incluirá no mínimo oito espécies entre gramíneas e leguminosas, selecionadas com base em critérios de adaptabilidade edafoclimática, rusticidade, resistência à seca, capacidade de reprodução, desenvolvimento radicular e perfilhamento, além de priorizar espécies de fácil obtenção e alta eficiência no controle de erosão.

A hidrossemeadura, propriamente dita, consistirá na aplicação da mistura de fertilizantes, sementes, matéria orgânica, camada protetora e adesivos, utilizando jato de alta pressão para garantir uma distribuição uniforme e adequada aderência ao solo. A seleção da composição da mistura observará as condições do solo e do clima.



Figura 43 - Aplicação da Hidrossemeadura - Fonte: O Autor

De forma a garantir a eficácia do procedimento, a hidrossemeadura será executada obrigatoriamente com antecedência mínima de 60 dias em relação ao início do período chuvoso. Esta medida técnica é indispensável para permitir que as sementes germinem, desenvolvam sistema radicular e alcancem estágio de estabelecimento antes da ocorrência de precipitações mais intensas, fator crucial para garantir a estabilização do solo e a efetiva proteção contra processos erosivos.

Concluído o plantio, será executado o recobrimento dos taludes com biomanta translúcida de fibras vegetais, cuja função é proteger as sementes da incidência solar direta, da ação de predadores e, principalmente, do transporte dos insumos e sementes pelas águas das chuvas. A biomanta será desenrolada desde a crista do talude até a sua base, com sobreposição entre faixas e fixação ao solo por grampos de aço, garantindo sua perfeita aderência.

A etapa seguinte consistirá na manutenção e acompanhamento da cobertura vegetal implantada. Está prevista uma adubação de cobertura aproximadamente 45 dias após a germinação, utilizando formulações específicas, aplicada a lanço, com o objetivo de fornecer suporte nutricional às plantas em desenvolvimento. Adicionalmente, nas áreas onde não se verificar germinação satisfatória, será realizado o ressemeio, adotando-se os mesmos critérios e o mesmo mix de espécies utilizado na etapa inicial.

O procedimento de manutenção continuará até que se comprove a formação da cobertura vegetal integral sobre as áreas tratadas. Essa etapa incluirá o monitoramento contínuo do desenvolvimento da vegetação, bem como a realização de novos repasses de adubação ou ressemeio, sempre que necessário, para assegurar a eficácia das medidas de controle de erosão e garantir o pleno atendimento às exigências ambientais e contratuais.

Semeadura Manual

A semeadura manual constitui procedimento integrante das obras complementares de recuperação ambiental e proteção superficial de taludes, sendo aplicada com a finalidade de promover a rápida cobertura vegetal das áreas expostas após a execução dos serviços de terraplenagem, drenagem e implantação da plataforma rodoviária. Esse serviço tem papel fundamental no controle de processos erosivos, na estabilização superficial do solo e na recomposição paisagística das áreas afetadas pela obra.

No presente empreendimento, a semeadura manual será aplicada principalmente em taludes de corte e aterro, áreas adjacentes à plataforma, dispositivos de drenagem e demais superfícies de solo exposto, conforme indicado nos projetos de engenharia e nas diretrizes ambientais aplicáveis à obra.

Objetivos do Serviço

A implantação da cobertura vegetal por meio de semeadura manual tem como principais objetivos:

- proteger o solo contra a ação erosiva das águas pluviais e do vento;
- favorecer a estabilização superficial de taludes;
- contribuir para o controle do carreamento de sedimentos;
- promover a recomposição ambiental e paisagística das áreas afetadas pela obra;
- melhorar as condições de integração da rodovia ao meio ambiente.

Preparação da Área

Antes da realização da semeadura, será executada a preparação adequada da superfície do solo, compreendendo as seguintes atividades:

- limpeza da área e remoção de resíduos ou materiais inadequados;
- escarificação ou leve revolvimento superficial do solo;
- regularização da superfície para favorecer a fixação das sementes;
- eventual aplicação de corretivos ou fertilizantes, conforme especificações técnicas.

Essas etapas têm como objetivo criar condições favoráveis para o desenvolvimento inicial da vegetação.

Execução da Semeadura

A semeadura será realizada manualmente, distribuindo-se de forma uniforme as sementes selecionadas sobre a superfície previamente preparada. As espécies vegetais utilizadas serão adaptadas às condições climáticas e edafoclimáticas da região, privilegiando gramíneas e outras espécies de rápido estabelecimento, capazes de proporcionar cobertura vegetal eficiente.

Após a distribuição das sementes, poderá ser realizado o recobrimento leve com solo ou material orgânico, bem como a aplicação de adubação ou condicionadores de solo, quando previsto em projeto, com o objetivo de melhorar a germinação e o desenvolvimento inicial das plantas.

Manutenção Inicial

Após a execução da semeadura, serão realizadas inspeções periódicas para verificar o estabelecimento da cobertura vegetal. Caso necessário, poderão ser executadas ações complementares, tais como:

- reforço da semeadura em áreas com baixa germinação;
- controle inicial de erosões localizadas;
- manutenção das condições adequadas de proteção do solo.

Desempenho do Sistema

A correta execução da semeadura manual proporciona benefícios importantes para a estabilidade e conservação da infraestrutura rodoviária, tais como:

- proteção do solo contra erosão superficial;
- redução do transporte de sedimentos para os dispositivos de drenagem;
- estabilização de taludes de corte e aterro;
- melhoria das condições ambientais e paisagísticas do empreendimento.

Dessa forma, a semeadura manual constitui solução simples, eficiente e amplamente utilizada em obras rodoviárias, contribuindo para a proteção das estruturas de terraplenagem, preservação ambiental e durabilidade da rodovia ao longo de sua vida útil.

2.4.7.2. Sinalização

2.4.7.2.1. Sinalização provisória

A execução da sinalização rodoviária será conduzida de forma sequencial e articulada com as demais frentes de serviço, respeitando as diretrizes técnicas estabelecidas para obras de infraestrutura rodoviária. As intervenções de sinalização contemplarão tanto dispositivos provisórios quanto definitivos, atendendo aos critérios definidos nos projetos executivos e nos documentos técnicos da contratante.

Inicialmente, será implantada a sinalização provisória, voltada à segurança das áreas em obras e à orientação de trabalhadores e usuários. Esta etapa incluirá a instalação de placas de

advertência, cones, balizadores, fitas zebreadas e painéis informativos nas vias de acesso e nos limites da faixa de domínio. A aplicação desses elementos acompanhará o avanço dos serviços, priorizando os pontos com maior risco de interferência operacional. Os dispositivos provisórios serão removidos ou substituídos conforme a conclusão das frentes de obra e liberação das áreas para execução da sinalização definitiva.

2.4.7.2.2. Sinalização permanente

As soluções de sinalização horizontal, vertical e os dispositivos de segurança viária serão implantados com o objetivo de garantir a segurança operacional da rodovia, a orientação visual dos usuários e a padronização dos elementos de referência ao longo do traçado. As metodologias adotadas incluirão a instalação de pinturas de faixas e zebrados, placas metálicas de sinalização vertical, taxas refletivas, marcos quilométricos e defensas semi-maleáveis com seus respectivos sistemas de ancoragem e transição. A execução seguirá os critérios estabelecidos nos projetos executivos e nos documentos técnicos da contratante, assegurando a durabilidade, a estabilidade e o desempenho funcional de cada componente.

2.4.7.2.3. Sinalização Horizontal

Comumente é feita através de pintura do pavimento e tem a finalidade de orientar o motorista dentro do critério pré-estabelecido, aumentando com isto, a segurança do tráfego.

A sinalização horizontal do trecho, em pista simples, compreenderá:

- Linha de Bordo (LBO);
- Linha de Continuidade (LCO);
- Linha simples contínua (LMS-1);
- Linha simples seccionada (LMS-2);
- Linha dupla contínua (LFO-03);
- Linhas de canalização do tráfego;
- Setas Direcionais;
- Legendas;
- Dispositivos Auxiliares – Tachas.

Linhas de Bordo (LBO)

As linhas de borda de pista delimitam a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, das faixas de segurança ou do limite da superfície pavimentada, fornecendo aos usuários o trajeto a ser seguido. Estas linhas são contínuas e possuem cor branca, com largura de 0,10 m, conforme a velocidade regulamentada da via e a classe de projeto, a serem confirmadas no projeto executivo.

Este tipo de linha também foi utilizado para demarcar as faixas de aceleração e desaceleração.

Linhas de Continuidade (LCO)

É a linha que dá continuidade à LBO, nas entradas e saídas de pista, delimitando faixas de aceleração ou desaceleração, quando existem. É sempre tracejada, nas cores brancas ou amarelas, nesse projeto em específico foram usadas na cor branca, e sua largura deve ser a mesma da linha que a antecede.

Linha simples seccionada (LMS-1)

É a linha de divisão de fluxos aplicadas sobre o limite entre as faixas de rolamento, com mesmo sentido de tráfego, com o objetivo de regulamentar as manobras de proibição de mudança de faixa e ultrapassagem. Tem dimensão de 0,10 m de largura conforme velocidade regulamentada.

Linha simples seccionada (LMS-2)

As linhas demarcadoras de faixa de tráfego ordenam fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de rolamento. Suas medidas serão definidas de acordo com a velocidade regulamentada da via e a classe de projeto.

São tracejadas na proporção de 1:3 (do segmento pintado de 3,0 metros, para o interrompido de 9,0 metros), possuem a cor branca e espessura de 0,10 m. Por se tratar de rodovia em pista simples, este tipo de linha será empregado apenas em eventuais segmentos dotados de faixa adicional de tráfego no mesmo sentido (por exemplo, faixas de subida), caso previstos no projeto geométrico executivo.

Linha dupla contínua (LFO-3)

Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos. Com 10 cm de largura cada, espaçada de 10 cm entre si.

Linhas de Canalização

As linhas de canalização balizam alterações de percurso em áreas de confluência ou divergência de fluxo de tráfego (proximidade de nariz, alargamentos e estreitamentos de pista), orientando os usuários quanto à trajetória a ser seguida. Elas dão continuidade às linhas de eixo ou de borda, delimitando áreas normalmente não trafegáveis (áreas neutras) e que devem ser preenchidas por linhas diagonais, formando as áreas zebradas.

As linhas de canalização são contínuas. A largura das linhas de canalização é igual à das linhas demarcadoras de faixas de tráfego.

Setas

As setas são marcações que suplementam as mensagens dos sinais de pré-indicação, empregadas para orientar os usuários antecipando-lhes os movimentos que deverão realizar, as direções a serem seguidas e o seu posicionamento na pista, canalizando o fluxo de tráfego em locais com ampliação ou redução do número de faixas.

Foram utilizadas no projeto Setas Indicativas de Movimento, pintadas na cor branca e cujas dimensões são apresentadas no álbum de desenhos de sinalização.