

GRUPO
COSAMPA

COSAMPA CONSTRUÇÕES LTDA

CONTRATAÇÃO INTEGRADA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO E EXECUÇÃO DA OBRA DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA GO-411, NO TRECHO ENTR. GO-050 (P/ PARAÚNA) / ENTR. GO-174, COM EXTENSÃO DE 69,21 KM, NESTE ESTADO, NESTE ESTADO

EDITAL Nº 109/2025

PROPOSTA TÉCNICA

VOLUME 1



Abril/2026

Nossos Valores



CARTA DE APRESENTAÇÃO

Goiânia – GO, 22 de maio de 2026.

Ao

Estado de Goiás

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES

Ref.: Edital de Concorrência nº 109/2025

Regime da Execução: Contratação Integrada — Critério: Técnica e Preço — Modo: Fechado

Prezados,

A presente proposta é apresentada pelo **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411**, composto pelas seguintes empresas: **COSAMPA CONSTRUÇÕES LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº **03.006.548/0001-37**, com endereço na Rua Manoel de Aguiar Pontes, 1354, Bairro Boa Vista, município de Fortaleza/CE, doravante denominada simplesmente **COSAMPA**, detentora de 99% (noventa e nove por cento) da participação no consórcio; e **SEPLANE – SERVIÇOS DE ENGENHARIA E PLANEJAMENTO DO NORDESTE LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o No 01.631.413/0001-37, sediada à Av. Engo Alves de Souza, 685 – Imbiribeira - Recife/PE, detentora de 1% (um por cento) da participação no consórcio. A empresa líder, **COSAMPA**, é responsável pela representação do Consórcio perante a Administração Pública para todos os atos e efeitos relacionados a esta licitação, inclusive para fins de recebimento de intimações, notificações e comunicações.

O Sr. **JÂNIO KEILTHON TEIXEIRA COSTA**, brasileiro, casado, empresário, inscrito no **CPF sob o nº 329.929.123-87**, como representante legal, vem, pelo presente instrumento, neste ato representado pelo seu procurador, **Sr. RAFAEL RAMOM RODRIGUES NOGUEIRA FROTA**, brasileiro, casado, Engenheiro Civil, inscrito no **CPF sob nº 795.331.672-20**, apresentar sua **PROPOSTA TÉCNICA** referente à licitação cujo objeto é a contratação integrada para a **ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO E EXECUÇÃO DA OBRA DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA GO-411, NO TRECHO ENTR. GO-050 (P/**

PARAÚNA) / ENTR. GO-174, COM EXTENSÃO DE 69,21 KM, no Estado de Goiás, em conformidade com as condições, quantidades e exigências estabelecidas no **Edital nº 109/2025** e seus anexos.

Declara, para todos os fins de direito, que:

- **Está ciente e concorda integralmente com as condições estabelecidas no Edital nº 109/2025 e seus anexos;**
- **Cumpe plenamente os requisitos de habilitação definidos no referido Edital;**
- **A proposta apresentada compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas e nas convenções coletivas vigentes;**
- **Não emprega menores de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre, nem menores de 16 anos, salvo na condição de aprendiz a partir dos 14 anos;**
- **Não possui fato impeditivo para licitar ou contratar com a Administração Pública.**

Coloca-se à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

RESUMO

Com o **objetivo de maximizar a eficiência na alocação de recursos públicos, reduzir os prazos de execução** de empreendimentos estratégicos e **garantir a qualidade**, a **conformidade normativa** e o **desempenho técnico dos projetos**, o Estado de Goiás tem adotado como diretriz a priorização da contratação de empresas com comprovada capacidade técnica, experiência consolidada e oferta de soluções de elevado padrão. Essa abordagem contribui para o fortalecimento dos vetores estruturantes do desenvolvimento econômico e social do ente federativo.

A presente Proposta Técnica é apresentada pelo **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411** em atendimento ao **Edital de Concorrência nº 109/2025**, publicado pela Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes — GOINFRA, cujo objeto é a contratação integrada para a elaboração dos projetos e execução das obras de pavimentação na **RODOVIA GO-411, NO TRECHO ENTR. GO-050 (P/ PARAÚNA) / ENTR. GO-174, COM EXTENSÃO DE 69,21 KM**, no Estado de Goiás, abrangendo a região sudeste de Goiás, no município de Catalão e seu distrito Santo Antônio do Rio Verde.

Essa iniciativa está inserida no **novo modelo de Contratação Integrada**, no qual a **empresa selecionada assume a responsabilidade tanto pela elaboração dos projetos executivos quanto pela execução da obra**, com base em **anteprojetos previamente aprovados pela Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA)**.

O prazo contratual previsto é de **31 meses**. O prazo de **vigência contratual também será de 37 meses**.

A **COSAMPA CONSTRUÇÕES LTDA** atende integralmente aos requisitos de **Qualificação Técnico-Profissional e Técnico-Operacional** estabelecidos nos **Quadros 6, 7 e 8 do Termo de Referência e Anexos**, comprovando experiência em elaboração de projetos e execução de obras de pavimentação rodoviária em extensão superior aos quantitativos mínimos exigidos, mediante Atestados de Responsabilidade Técnica e Certidões de Acervo Técnico registrados no CREA.

A proposta foi elaborada com base no anteprojeto de engenharia fornecido pela GOINFRA como parte integrante dos documentos do certame, nas Especificações de Serviços da GOINFRA, nas Instruções de Projeto, nas normas técnicas da ABNT aplicáveis e no Manual de Análise de Projetos Rodoviários — 4ª Edição, 2025, observando os condicionantes técnicos, ambientais e socioeconômicos identificados para o empreendimento.

Serão apresentados pela **PROPONENTE** os documentos listados abaixo, que fazem parte da **Proposta Técnica**. Este Relatório intitulado de **VOLUME 1 - PROPOSTA TÉCNICA**, em conformidade com o **Edital e Termo de Referência e Anexos**. Tais itens são obrigatórios e compõe o Escopo da referida a **PROPOSTA TÉCNICA** exigidos pelo instrumento licitatório, pois demonstram de forma inequívoca a capacidade do licitante de executar o objeto da licitação.

Este documento está organizado conforme estrutura prevista no **ANEXO XVIII - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO E JULGAMENTO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS** referente ao **EDITAL Nº 109/2025 da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA** contemplando: **Introdução, Conhecimento do Objeto, Metodologia e Programa de Trabalho, Qualificação das Equipes Técnicas, Relação dos Produtos a Serem Entregues, Considerações Finais, Referências e Anexos**.

O Consórcio declara pleno conhecimento das condições locais, das exigências técnicas e legais do certame, e compromete-se a executar o objeto contratado com qualidade, dentro dos prazos estabelecidos e em conformidade com todas as normas e especificações aplicáveis.

RAFAEL RAMON
RODRIGUES NOGUEIRA
FROTA:79533167220

Assinado de forma digital por
RAFAEL RAMON RODRIGUES
NOGUEIRA FROTA:79533167220
Dados: 2026.05.22 13:14:27 -03'00'

CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411
RAFAEL RAMOM RODRIGUES NOGUEIRA FROTA
CPF - 329.929.123-87 PROCURADOR

JEAN LUIZ
GADELHA
MAIA:22393595368

Assinado de forma digital
por JEAN LUIZ GADELHA
MAIA:22393595368
Dados: 2026.05.22
13:13:08 -03'00'

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA LICITANTE

1.1. IDENTIFICAÇÃO DA LICITANTE

O **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411** é composto pelas seguintes empresas:

- **COSAMPA CONSTRUÇÕES LTDA (empresa líder)**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº **03.006.548/0001-37**, com endereço na Rua Manoel de Aguiar Pontes, 1354, Bairro Boa Vista, município de Fortaleza/CE, por intermédio de seu representante legal, JÂNIO KEILTHON TEIXEIRA COSTA, brasileiro, casado, empresário, inscrito no CPF sob o nº 329.929.123-87, detentora de 99% (noventa e nove por cento) da participação no consórcio; e
- **SEPLANE – Serviços de Engenharia e Planejamento do Nordeste Ltda.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o No 01.631.413/0001-37, sediada à Av. Engo Alves de Souza, 685 – Imbiribeira - Recife/PE, por intermédio de seu representante legal, o Sr. Aldezir Freitas Sampaio, portador da carteira de identidade no 3.586.068- SSP/PE, e CPF no 273.552.334-91, detentora de 1% (um por cento) da participação no consórcio.

A empresa líder, **COSAMPA CONSTRUÇÕES LTDA**, é responsável pela representação do Consórcio perante a Administração Pública para todos os atos e efeitos relacionados a esta licitação, inclusive para fins de recebimento de intimações, notificações e comunicações.

COSAMPA CONSTRUÇÕES LTDA - PORTIFÓLIO

Com um portfólio diversificado e em constante crescimento, a **COSAMPA** reafirma seu papel essencial na construção e modernização da infraestrutura de transporte do país, sempre pautada pela excelência, inovação e segurança.

Apresentamos de forma ampla as experiências anteriores da nossa empresa no **Portfólio** encontrado no **item 8.1. (Anexo I –1)**, abaixo destacaremos um dos projetos mais relevantes que ilustram nossa capacidade de adaptação, inovação e entrega de resultados concretos, evidenciando nossa expertise e solidez no mercado.

A seguir, será apresentado de forma sucinta uma amostra representativa de nossos contratos mais relevantes aderentes ao Escopo do Objeto a ser executado:

O Grupo Cosampa vem conquistando espaço no mercado, através da prestação de serviços com qualidade e excelência, nas **áreas de construção civil, construção pesada, engenharia elétrica e energias renováveis**.

Com a missão de superar as expectativas dos clientes e o compromisso de prezar pela segurança dos colaboradores, iniciamos nossas atividades com pequenas obras de edificação e fomos ganhando espaço, assumindo projetos de reconhecimento nacional.

A partir de 2002, expandimos nossos negócios para o setor de construção civil, agregando ao portfólio obras de edificações, infraestrutura, obras hídricas e iluminação pública.

Em 2019, ingressamos no segmento de energias renováveis, e desde então atuamos também na construção de Parques Eólicos e Solares, reafirmando nosso compromisso com a sustentabilidade e a inovação no setor energético.

Com empenho na realização de grandes projetos, seguimos investindo em nossa expansão nacional, conquistando cada vez mais clientes e nos consolidando como referência no mercado brasileiro.

Somos especializados na construção de edificações e obras pesadas, como rodovias, pontes, sistemas de saneamento, adutoras, barragens e aeroportos, entre outras estruturas. Oferecemos também contratos de manutenção e operação de estações de abastecimento de água e esgoto, além de serviços de manutenção industrial, portuária e aeroportuária. Nosso compromisso vai desde a construção até a operação e manutenção, atendendo às necessidades de clientes públicos e privados.

1.2 ENTENDIMENTO DO OBJETO

1.2. ENTENDIMENTO DO OBJETO

O objeto desta licitação consiste na contratação integrada da **Rodovia GO - 411**, para pavimentação das **rodovias GO-411**. A intervenção tem como objetivo dar continuidade e melhorar as condições de trafegabilidade, com a pavimentação de um trecho de 69,21 km, garantindo maior segurança, fluidez e integração das regiões atendidas por essa via de acesso.

Nesse regime, o **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411** assume integralmente a responsabilidade pela elaboração dos projetos executivos e pela execução das obras, a partir do anteprojeto fornecido pela **GOINFRA**.

O **trecho projetado da Rodovia GO - 411** de **69,21 km**, conforme verifica-se na

Figura 1 – Mapa de Localização, encontra-se atualmente sem pavimentação.

Figura 1 – Imagem do Anteprojeto, – Identificação do Trecho.

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

A intervenção proposta configura-se como vetor estruturante para o desenvolvimento socioeconômico sustentável da área de influência, considerando o predomínio das atividades agropecuárias e a relevância dos setores industriais de mineração e automobilístico no município de Catalão. A melhoria da infraestrutura viária tende a otimizar o escoamento da produção, reduzir custos logísticos e incrementar a circulação de bens e usuários.

Sob o **ponto de vista técnico-operacional**, a rodovia foi **classificada como Classe III**, com **Volume Médio Diário (VMD)** projetado da **ordem de 318 veículos** para o **horizonte de projeto de 2037**. O anteprojeto geométrico adota **velocidade diretriz de 80 km/h**, observando critérios de segurança viária, incluindo a garantia de **distância de visibilidade mínima de 540 m**. A concepção do traçado contempla o aproveitamento predominante da diretriz existente em leito natural, com as adequações geométricas necessárias, além da implantação de um novo segmento inicial com extensão aproximada de 2,30 km.

Identificou-se para o projeto de construção, que a região possui predominância na atividade agropecuária, tendo um **segmento de aproximadamente 2,3 km a ser totalmente implantado**, ligando com o restante da rodovia não pavimentada já existente. Isso não traz problemas que inviabilize o projeto, porque **já são áreas antropizadas pelas atividades agropecuárias da região**, e possui concordância com os moradores e proprietários. O restante do segmento coincidirá com a pista em leito natural já existente e em bom estado de conservação, com a **faixa de domínio bem preservada**.

A implementação da pavimentação asfáltica em áreas de intensa atividade agrícola proporcionará uma sensível otimização logística. Este investimento refletirá na redução do Custo Operacional do Veículo (COV) e do tempo de percurso, mitigando gargalos no transporte de insumos e potencializando a eficiência no escoamento da produção agroindustrial da região.

O **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411** realizou visita técnica ao trecho, analisou o anteprojeto e todos os documentos do certame, e declara pleno conhecimento das condicionantes técnicas, ambientais, geotécnicas e logísticas do empreendimento, estando apta a apresentar soluções de projeto e execução compatíveis com as exigências da GOINFRA e com as normas técnicas vigentes.

Esta Proposta Técnica foi estruturada em conformidade com o **Anexo I - Termo de Referência e Anexos e Anexos e Anexos** referente ao **EDITAL Nº 109/2025** da **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES**, contemplando os quatro quesitos avaliativos

1. CONHECIMENTO DO OBJETO
2. METODOLOGIA E PROGRAMA DE TRABALHO
3. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DAS EQUIPES
4. RELAÇÃO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

2 CONHECIMENTO DO OBJETO

2.1 LISTA DE DESVIOS E CONDIÇÕES DE CAMPO

2.1.1 LISTA DE DESVIOS

2.1.1.1. LISTA DE DESVIOS

Os **principais desvios em obras** de construção pesada incluem **erros de projeto e**

planejamento, que podem levar a **falhas na execução, falta de qualificação e treinamento da mão de obra, e uso inadequado de equipamentos e materiais**. Também se observam problemas como a gestão ineficaz de riscos, a desorganização do canteiro de obras e a falta de adesão às normas de segurança, resultando em acidentes graves, custos elevados e atrasos no cronograma.

Erros de projeto e planejamento são, muitas vezes, a raiz de muitos problemas em projetos de construção pesada. Eles podem surgir de diversas causas, desde falhas na etapa inicial até a falta de comunicação entre as equipes.

Podemos destacar algumas consequências que Esses Erros podem ocasionar em uma obra:

- **Levantamento de dados insuficiente:** Se o estudo do solo, as condições topográficas ou os dados hidrológicos não forem precisos, o projeto terá uma base frágil.
- **Falta de comunicação:** Quando arquitetos, engenheiros, gestores e clientes não se comunicam de forma eficiente, informações importantes se perdem, levando a inconsistências no projeto.
- **Pressão para cumprir prazos irreais:** A pressa pode levar a atalhos no planejamento, resultando em omissões e cálculos imprecisos.
- **Uso de software ou tecnologia desatualizados:** Ferramentas inadequadas podem gerar dados errados ou não conseguir simular todas as variáveis do projeto.

Diante disso, os impactos desses erros podem ser devastadores sobre o projeto, entre os quais destacam-se:

- **Aumento de Custos:** A necessidade de refazer etapas, comprar materiais extras ou contratar mão de obra adicional para corrigir falhas eleva o orçamento inicial, podendo torná-lo inviável.
- **Atrasos no Cronograma:** Corrigir um erro de projeto no meio da construção pode paralisar a obra por semanas ou meses, afetando a entrega e gerando prejuízos.
- **Falhas Estruturais:** Erros de cálculo ou de especificação de materiais podem comprometer a segurança da estrutura, levando a colapsos, redução da vida útil do pavimento ou outros danos graves.

Por fim, a **precisão no projeto e no planejamento** não se limita apenas aos cálculos estruturais. Ela envolve uma visão completa do projeto, desde a análise de riscos até a logística no canteiro de obras, resultando, portanto, no ponto chave para o sucesso ou fracasso de uma obra.

Desvios relacionados à gestão e planejamento

- **Falhas no projeto:** Erros nas cotas da plotagem, falta de projetos executivos detalhados e a ausência de compatibilização entre os projetos podem levar a problemas na execução.
- **Falta de planejamento:** Um planejamento inadequado da obra, incluindo o canteiro de obras, e a ausência de um cronograma detalhado causam problemas na alocação de equipes e recursos.
- **Gestão de riscos deficiente:** A falta de um plano de gestão de riscos, a não observância das normas de segurança e a não realização de treinamentos específicos aumentam a exposição a acidentes e custos.
- **Falta de orçamentação e reserva de emergência:** Não planejar o orçamento e não prever reservas de emergência leva a falhas financeiras.

Desvios relacionados à execução e operação

- **Erros de execução:** A execução inadequada, o uso incorreto de insumos e a falta de atenção a detalhes podem resultar em falhas construtivas.
- **Má qualificação e falta de pessoal:** A falta de mão de obra especializada e com o nível de qualificação necessário para a construção pesada pode comprometer a qualidade e a segurança da obra.
- **Uso incorreto de máquinas e materiais:** O uso inadequado de máquinas, ferramentas e equipamentos, bem como o uso de materiais de baixa qualidade, são fontes de risco e problemas.

Os **principais desvios relacionados a erros de projeto** incluem **desvio de escopo**, **prazos e custos subestimados**, falta de comunicação, planejamento inadequado, falta de testes e acompanhamento, e a falta de adaptação a mudanças. Estes desvios levam a resultados que não atendem às expectativas, geram custos excessivos, causam atrasos e podem resultar em um baixo desempenho do projeto.

Desvios Comuns em Projetos:

- **Desvio de Escopo (Scope Creep):** Ocorre quando as metas, tarefas ou entregáveis do projeto ultrapassam o escopo predefinido, levando a um aumento do trabalho e recursos.
- **Prazos e Custos subestimados:** Estimativas irrealistas de tempo e orçamento podem causar atrasos, falhas na entrega e custos acima do previsto.
- **Falta de Planejamento:** Não planejar detalhadamente o trabalho, incluindo a definição de responsabilidades e cronogramas, é uma das causas mais comuns de falhas em projetos.
- **Escassez ou Inconsistência de Recursos:** A falta de recursos financeiros ou humanos, ou a definição inconsistente desses recursos, pode comprometer a execução do projeto.

- **Baixo Desempenho e Qualidade:** A falta de testes rigorosos e a desconsideração de boas práticas de engenharia podem levar a produtos com bugs e baixa qualidade.
- **Falta de Acompanhamento:** A ausência de um monitoramento e acompanhamento contínuo do projeto pode impedir a identificação e correção precoce de desvios.

Quanto aos desvios, subdividimos os mesmos em dois segmentos, sendo o **primeiro deles relacionado aos Estudos** e o **segundo relacionado** propriamente dito aos **Projetos**.

2.1.1.1. DESVIOS ESTUDOS

2.1.1.1.1. Estudos de Tráfego

O **Estudo de Tráfego**, ao calcular o número N em seu anteprojeto através dos postos de contagem de tráfego, não contemplou as parcelas de tráfego oriundas do tráfego desviado e tráfego gerado, sendo que na área de abrangência da obra está previsto a **construção de grandes empreendimentos**, além de termos um enorme incremento de tráfego ocasionado pelo **crescimento expressivo na produção de grãos**.

Este estudo **analisa o tráfego atual e projetado da Rodovia GO - 411** para **subsidiar os projetos de geometria e o dimensionamento estrutural do pavimento**, além disso, as informações foram detalhadas de acordo com as recomendações e orientações constantes das Instruções de Serviço e Manuais Técnicos do DNIT, a saber:

- **IP-05** – Estudo de Tráfego – 2018;
- **IS-201** - Estudos de Tráfego em Rodovias;
- **IS-230** - Estudos de Tráfego em Áreas Urbanas;
- **IS-232** - Estudos de Definição de Programa para Adequação da Capacidade e Segurança (PACS);
- **IPR-723** - Manual de Estudos de Tráfego.

Os Estudos de Capacidade e Níveis de Serviço serão desenvolvidos em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Manual de Estudos de Tráfego, adotando-se a metodologia preconizada pelo *Highway Capacity Manual – HCM/2000* (Special Report 209), publicado pelo *Transportation Research Board (TRB)*. Tal abordagem assegura a aplicação de critérios técnicos consolidados para a avaliação do desempenho operacional da via, incluindo a determinação da capacidade e a classificação dos níveis de serviço em função das condições projetadas de demanda e operação.

A coleta de dados para este Estudo de Tráfego fundamentou-se na operação de um

posto de contagem volumétrica e classificatória, instalado nas proximidades da interseção entre as rodovias GO/411,. Tendo em vista a caracterização completa do tráfego, foi **realizada 01 (uma) contagem volumétrica e classificatória durante 3 dias consecutivos**, por 24 horas, intervalados a cada 15 minutos, totalizando 72 horas de amostragem, sendo o **monitoramento realizado durante o período de 21 a 23 de janeiro de 2025**.

A coleta de informações de tráfego foi feita por meio de vídeo gravado por câmeras colocadas de modo que fosse possível analisar o trajeto dos veículos passantes. Os vídeos foram analisados e posteriormente apresentados em forma volumétrica e classificatórias por classe e número de eixos de veículos.

A seguir está apresentada a imagem com a localização do posto.

Figura 2 – Localização do Posto de Pesquisa (Contagem Volumétrica Classific. de Veículos)

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

2.1.1.1.2. Polos geradores de tráfego

O projeto apresentado pela Engenho Projetos e Construção Ltda não contemplou polos geradores de tráfego de relevância na área de influência do empreendimento. A mesma informou que o entorno se caracteriza predominantemente por propriedades rurais, responsáveis por geração de tráfego de baixa intensidade, com comportamento pontual e sazonal. Destaca-se ainda o distrito de Santo Antônio do Rio Verde, cuja demanda é classificada como moderada, não configurando impacto significativo sobre o desempenho operacional do sistema viário projetado.

Já em relação a **contagem de tráfego**, podemos ter **incremento de tráfego**, oriundo de **tráfego Desvio e/ou Gerado**, conforme definições abordadas em projeto:

TRÁFEGO DESVIADO/GERADO

Temos por definição as seguintes situações de tráfego:

- **Tráfego Desviado:** definido como sendo aquele que, por razão das melhorias introduzidas em um trecho, é desviado de outras rotas para o trecho em questão;
- **Tráfego Gerado:** definido como sendo aquele constituído por viagens criadas pelas obras realizadas no trecho;
- **Tráfego Induzido:** definido como sendo aquele criado por modificações socioeconômicas da região de influência do trecho.
-

Figura 3 – Câmera instalada Posto de Pesquisa de Tráfego P01

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

No entanto, o projeto não considerou nenhum incremento de tráfego gerado, ou desviado, o que resulta em um sub-dimensionamento do tráfego, pois a pavimentação da Rodovia GO-411, trará incremento de tráfego tanto gerado quanto desviado.

2.1.1.1.1. Produto Interno Bruto

O **projetista considerou** como parâmetro e para efeito de **estimativa de taxa de crescimento anual** a recomendação do manual IPR-723, e validados pelos dados abaixo citados no projeto relacionados ao PIB, em virtude de não possuir dados de crescimento calculados, os quais resumiremos a seguir:

O **Produto Interno Bruto (PIB)** constitui um dos principais determinantes da demanda por transporte, uma vez que atua como indicador sintético do nível de atividade econômica de uma região. A demanda por deslocamentos — tanto de passageiros quanto de cargas — está diretamente condicionada às características socioeconômicas locais. Alterações no uso e ocupação do solo, bem como nas atividades produtivas e padrões de consumo da população, refletem-se na intensidade e na distribuição espacial dos fluxos de mobilidade.

Nesse contexto, considerou-se pertinente analisar a evolução recente do PIB do município de Catalão, objeto do presente estudo. No período compreendido entre 2012 e 2016, o município apresentou retração econômica significativa. Evidências empíricas apontam que esse comportamento está associado aos efeitos da recessão econômica brasileira ocorrida entre 2014 e 2017, caracterizada por elevação das taxas de desemprego, contração do consumo e redução da atividade industrial, com impactos diretos sobre o nível de produção agregado.

A partir de 2017, observa-se uma trajetória de recuperação gradual, com sinais de estabilização do PIB municipal. Em termos reais (a preços de 2020), o PIB de Catalão passou de R\$ 8.733.279,38 em 2010 para R\$ 7.307.786,64 em 2020, o que corresponde a uma taxa média anual de variação negativa de aproximadamente 1,77% no período analisado.

Considerando que o PIB é frequentemente empregado como variável explicativa para a projeção do crescimento da frota veicular, a tendência de retração observada implicaria, em princípio, taxas negativas de crescimento da demanda veicular. Contudo, para fins de modelagem e projeção, **adotou-se uma taxa positiva de crescimento de 3% ao ano**, conforme recomendado pelo manual IPR-723.

Prosseguindo, verifica-se que conforme imagem supracitada, **o local utilizado para contagem de tráfego** não consegue avaliar tráfego desviado/gerado, em função de estar instalado dentro do trecho a ser pavimentado e não no início ou fim do trecho, onde possibilitasse captar os possíveis **tráfego gerado/desviado**, podendo, portanto, **apresentar um sub-dimensionamento no tráfego**. O projeto considerou um incremento de **apenas 3%** relacionado ao **tráfego gerado**.

Ademais, no que tange a **construção de grandes empreendimentos** pode-se **citar como um dos exemplos de tráfego gerado e desviado não contemplados no cálculo do número N**, e que impactam significativamente o resultado final do tráfego, diz respeito a construção em diversos municípios do Goiás como **Itaperi, Goiatuba, Palmeiras de Goiás, Jataí, Mineiros, Itumbiara** entre outros

Prosseguindo, no que diz respeito ao **crescimento na produção de grãos**, conforme publicado pelo Governo de Goiás, através de levantamento divulgado pela **Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)** indica que a **safrade grãos de Goiás em 2024/2025 soma 35,4 milhões de toneladas, com crescimento de 17% em relação à safra de 2023/2024**. Esses números consolidam o estado como o 3º maior produtor de grãos do país, principalmente pelo desempenho das culturas de soja e milho que tiveram aumento da área plantada e ganhos em produtividade.

As **culturas que mais impulsionam o crescimento são soja e milho**. A primeira, líder no estado, teve expansão da área cultivada em 2,5%, totalizando 4,9 milhões de hectares, enquanto a produtividade saltou 18,4%, para uma média de 4,1 toneladas por hectare. A **safranterior era de 3,5 toneladas**. Com isso, a **produção deve alcançar 20,4 milhões de toneladas, aumento de 21,4%**. Já o **milho** teve incremento de 3,8% na área plantada, chegando a 1,8 milhão de hectares, e **aumento da produtividade de 6,9%**, atingindo sete toneladas por hectare, com **produção estimada de 12,5 milhões de toneladas**.

A **região próxima ao Distrito Federal (Cristalina)** e as áreas **de influência da BR-060 e BR-153 (Catalão/Ipameri)** são as **mais visadas para novas plantas industriais de grãos**.

Por fim, Catalão é um dos municípios que tem apresentado os mais significativos indicadores de crescimento industrial do estado. A **localização e as riquezas minerais** do município foram fatores decisivos para a atração de empresas de grande porte, como **Cooperbras (fertilizantes), Mineração Catalão e Ultrafertil do ramo de mineração**, a

Mitsubishi montadora de carros e **John Deere do Brasil (máquinas agrícolas)**, constituindo pólos minero-químico (**minérios importantes como o fosfato e o nióbio**) e **metal-mecânico**.

Diante do exposto anteriormente, **a taxa de crescimento do tráfego pesado aumentará** consideravelmente, **se comparado com as taxas de crescimento adotadas nos Estudos de Tráfego**.

Impactos: Ao compararmos a **taxa de crescimento adotada no projeto (3,00% aa)**, e avaliarmos a elevada discrepância entre o crescimento na produção dos grãos, que ano após ano vem batendo recordes e **atingindo crescimentos na casa de 2 dígitos**, ao replicarmos para a vida útil de projeto (10 anos), **observamos que o tráfego resulta em um valor subdimensionado**.

Conforme já exposto, é possível concluir que a taxa de crescimento do tráfego pesado tende a aumentar significativamente, superando as projeções originalmente adotadas nos estudos de tráfego. Esse incremento decorre da intensificação das atividades econômicas regionais, conforme exposto anteriormente, especialmente ligadas à produção e ao escoamento de grãos e à implantação de grandes empreendimentos, fatores que impactam diretamente o volume e a composição do tráfego na rodovia.

2.1.1.1.2. Estudos Hidrológicos

O presente **Estudo hidrológico**, referente ao segmento rodoviário em análise, foi desenvolvido em conformidade com as **normas e publicações técnicas vigentes do Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR)** e do Departamento **Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)**, com destaque para a **Instrução de Serviço IS-203 – Estudos Hidrológicos** e para o **Manual de Drenagem de Rodovias (Publicação IPR-724)**, bem como para o **Manual de Hidrologia Básica do DNIT**.

Adicionalmente, foram observadas as diretrizes estabelecidas pela Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA), em especial a Especificação de Serviço para Estudos Hidrológicos e a Instrução de Projetos IP-03 – Estudos Hidrológicos, assegurando a aderência metodológica e normativa ao escopo do empreendimento.

Os **Estudos Hidrológicos**, integrantes dos Estudos Preliminares de Projeto, têm por finalidade subsidiar tecnicamente a caracterização das vazões máximas afluentes às obras de arte correntes e aos dispositivos de drenagem superficial inseridos na área de influência do

empreendimento.

O presente relatório de anteprojeto tem como objetivo a análise do regime pluviométrico regional e sua transformação em vazões de projeto, de modo a fundamentar o dimensionamento das soluções de engenharia necessárias à adequada transposição de talvegues e à implantação do sistema de drenagem superficial da **Rodovia GO - 411**.

Para tanto, foram empregados dados pluviométricos provenientes da Estação Guarda-Mor, conforme apresentado na sequência.

Figura 4 – Dados Pluviométricos Estação Guarda-Mor-GO

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

Após serem processados os dados da **Estação Pluviométrica N° 1747005 – Guarda-Mor**, chega-se ao **Histograma das Precipitações totais mensais**, assim como a **Pluviometria - precipitação média mensal**.

Figura 5 – Dados Estação Pluviométrica Guarda-Mor – Totais mensais

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

O clima do município de Catalão/GO é classificado como **tropical de altitude** (Aw na classificação de Köppen-Geiger). O regime pluviométrico da região em estudo apresenta marcada sazonalidade, refletindo-se em **duas estações bem definidas: uma chuvosa, que vai de outubro a abril**, e outra **seca, de maio a setembro**.

O tratamento e a análise dos **dados meteorológicos** permitem a **delimitação dos períodos seco e chuvoso** na região de estudo, os quais **exercem influência direta** sobre a **praticabilidade mensal das frentes de serviço** e, conseqüentemente, sobre a **disponibilidade efetiva de horas produtivas**.

Observa-se que o período de inverno, compreendido **entre os meses de maio e setembro**, é caracterizado por condições de **estiagem acentuada**, com baixa frequência de eventos pluviométricos e predominância de dias sem precipitação. Quando registrados, os eventos de chuva apresentam, em geral, baixa intensidade, resultando em acumulados mensais reduzidos, **não ultrapassando, em média, 32 mm**, conforme verificado para o **mês de setembro**.

Destaca-se que a baixa pluviosidade não se restringe estritamente ao período de inverno, estendendo-se aos meses de transição adjacentes, notadamente maio e setembro, que também apresentam índices pluviométricos pouco expressivos. Esse comportamento evidencia a marcada sazonalidade do regime de precipitações na região, fator de relevância para a definição de parâmetros hidrológicos, o adequado dimensionamento dos dispositivos de drenagem e o planejamento operacional das frentes de serviço, em função da variabilidade da praticabilidade ao longo do ano.

Impacto: Estes dados servirão de subsidio para a avaliação de desvios mais à frente no item **Desvios de Cronograma de Avanço Físico**, no item **2.1.1.1.9**.

Correções/Prevenções: O Estudo Hidrológico não possui desvios, apenas servirá como base para análise quanto ao cronograma de avanço físico.

2.1.1.1.3. Desvios Geotecnia

ESTUDOS DE SONDAGEM - CAIXA DE EMPRÉSTIMO E EIXO DA RODOVIA

Desvio: verifica-se limitação na representatividade dos materiais ao longo do traçado e das áreas de empréstimo lateral, em função da baixa densidade da malha de sondagens e da reduzida amostragem adotada na fase de anteprojeto. Tal condição pode não refletir de forma fidedigna a variabilidade geotécnica dos solos e materiais ocorrentes, implicando incertezas quanto à sua caracterização e comportamento.

Impacto: Caso sejam confirmadas variações geotécnicas significativas entre os pontos investigados ao longo do traçado e nas áreas de empréstimo, restará evidenciado mudanças nas características dos solos. Tal heterogeneidade resulta em dispersão relevante dos parâmetros de projeto — incluindo Índice de Suporte Califórnia (CBR), Expansão, Limite de Liquidez (LL), Limite de Plasticidade (LP) e Densidade Máxima Seca — conforme metodologias estabelecidas nas normas DNIT 172/2016, DNIT 256/2019 e DNIT 257/2019.

Essa variabilidade indica limitação na representatividade das investigações geotécnicas realizadas, podendo comprometer a confiabilidade dos parâmetros adotados em projeto.

Como consequência, há potencial inadequação das seções tipo de terraplenagem, necessidade de reforço ou substituição de materiais de subleito, ajustes nos critérios de compactação, além de riscos associados à estabilidade de taludes.

Tais condicionantes podem ainda implicar revisões no dimensionamento da estrutura do pavimento, com reflexos diretos nos quantitativos, custos e prazos de execução.

Correções/Prevenções: Recomenda-se na fase de projeto executivo a execução de

campanha geotécnica complementar, com adensamento da malha de investigação em espaçamento compatível com a variabilidade geológica e as condições topográficas do trecho. A campanha de/verá contemplar ensaios de campo, tais como SPT, DCP e prova de carga com placa, bem como ensaios laboratoriais de caracterização e desempenho, incluindo CBR, expansão, análise granulométrica, limites de Atterberg, compactação e determinação da umidade ótima.

Os resultados obtidos deverão subsidiar a revisão e o refinamento dos parâmetros geotécnicos de projeto, permitindo o ajuste das seções de aterro, dos critérios de compactação e das soluções de pavimentação adotadas no Projeto Executivo. Tal procedimento visa assegurar maior confiabilidade técnica, compatibilidade com as condições reais de campo e conformidade com as diretrizes estabelecidas no Manual de Pavimentação do DNIT (2021) e demais normas técnicas aplicáveis.

DISPONIBILIDADE DE MATERIAL - CAIXA DE EMPRÉSTIMO

Desvio: verifica-se limitação na representatividade dos materiais ao longo do traçado.

Impacto (Risco): Verifica-se que o Anteprojeto não apresenta anuência formal dos proprietários das áreas indicadas como Caixas de Empréstimo Laterais inexistindo comprovação de interesse na negociação para fornecimento de material de 1ª categoria.

Tal condição configura risco relevante à viabilidade de suprimento de materiais, podendo resultar em insucesso nas tratativas e consequente necessidade de identificação e avaliação de novas áreas de empréstimo tecnicamente aptas.

Essa eventualidade pode implicar aumento significativo das Distâncias de Transporte, elevação dos custos de aquisição e transporte de materiais, além de impactos diretos no planejamento executivo e no equilíbrio econômico da obra.

Correções/Prevenções: Recomenda-se o início antecipado da campanha de prospecção, avaliação e negociação de jazidas ainda na fase de elaboração dos projetos, com vistas à identificação assertiva das ocorrências de materiais aptas ao uso na obra.

Tal procedimento deve contemplar a investigação geotécnica das áreas potenciais, análise de viabilidade logística (distâncias de transporte) e verificação de restrições ambientais, aliado à formalização prévia de entendimentos com os proprietários quanto ao

fornecimento de materiais.

A adoção dessa abordagem permite reduzir incertezas quanto à disponibilidade dos insumos de jazida, mitigar riscos de descontinuidade no abastecimento, otimizar custos de transporte e conferir maior confiabilidade aos quantitativos e ao planejamento executivo do empreendimento.

Prosseguindo, quanto aos **Estudos Geotécnicos**, foram efetuadas sondagens para caracterização do subleito em média a cada 500 m, o que atende a instrução de Serviço **IS-GOINFRA**, sendo executados 57 furos de sondagem na Rodovia GO-411. No entanto, não consta de forma clara o valor do CBR de projeto calculado, **informando apenas que para o subleito foram realizados furos de sondagem ao longo do trecho, onde os ensaios apresentaram um valor de ISC mínimo de 2,89% e média mínima de 5,50%.**

Além disso, os materiais de empréstimos foram utilizados nas composições de aterros e apresentaram valores mínimos superiores aos do subleito, garantindo juntamente com a movimentação de solo um ISC mínimo de 8%.

Porém, dispomos de alguns pontos com CBR de empréstimo lateral com valores menores que o mínimo informado. Ao utilizarmos o desvio padrão nos segmentos homogêneos, assim como em função da cadência de 500 m entre os ensaios, corre-se o risco de possuímos pontos cujo CBR não atende, havendo necessidade de substituição de material.

2.1.1.1.4 Desvios Terraplenagem

Inicialmente, no **Projeto de Terraplenagem**, podemos verificar um balanço de massa contendo pouco desequilíbrio, na ordem de 20%, em função da necessidade maior de aterro do que de corte. Em função disto foi considerado a utilização de 1 caixa de empréstimo concentrada e 12 caixas de empréstimo lateral, servindo como material de jazida. Além deste dado, consta também, outra informação no projeto, informando 21 caixas de empréstimo, só que esta última não consta de caixa de empréstimo concentrado. Porém, não foi considerado um volume de limpeza das áreas de corte, cuja espessura de 20 cm é composta por material vegetal e portanto, deve ser destinado a bota-fora. Diante disso, deve-se reduzir esse volume de disponibilidade do corte, devendo-se considerar seu volume apenas após efetuar a limpeza.

Outro item que deve ser levado em conta é que **não houve nenhuma previsão de remoção de solos mole**, nem nos locais onde temos os talwegues das bacias de contribuição. Nestes locais **recomenda-se efetuar campanha de sondagem complementar** afim de identificar ocorrência de tais materiais inservíveis.

Ainda relacionado a esta disciplina, nos locais onde **houve necessidade de rebaixo do subleito para substituição de material com CBR in loco ser menor que o CBR de projeto**, foi considerado apenas rebaixo de 40 cm e escarificação do fundo da caixa. Porém, a escarificação entra no serviço de regularização do subleito com espessura até 20 cm, e não supre a necessidade de termos que remover os 60 cm de caixa. Diante disso, há necessidade de obtenção de mais material oriundo de caixa de empréstimo.

BALANÇO DE MASSAS

Desvio: observa-se no **projeto de terraplenagem** um **desequilíbrio no balanço de massas**, decorrente da maior demanda de material para aterro em relação aos volumes de corte disponíveis.

Impacto: Necessidade de importação de um volume de material de jazida e transporte, acarretando em incremento de custo elevado para a disciplina de Terraplenagem.

Correções/Prevenções: Recomenda-se, portanto, que na fase de Projeto Executivo alguns segmentos da Rodovia a geometria da Rodovia sejam **reavaliados, visando a adoção de um greide mais “colado” ao terreno natural**, o que possibilitará reduzir as alturas de aterro previstas, **equilibrar os volumes de corte e aterro** e, conseqüentemente, otimizar os custos e a eficiência da movimentação de terras.

REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

Desvio: deve ser levado em conta é que **não houve nenhuma previsão de remoção de solos mole**, nem nos locais onde temos os talwegues das bacias de contribuição.

Impacto: Caso haja ocorrência de solos moles, haverá necessidade de criação de um serviço novo não previsto no orçamento, além da necessidade de conformação e bota-fora de tais materiais, o que acarretará em aditivos de valores não previstos.

Correções/Prevenções: Nos locais de talvegue, regiões próximas aos bueiros existentes e projetados, recomenda-se **efetuar campanha de sondagem complementar** afim de

identificar ocorrência de tais materiais inservíveis.

2.1.1.1.5 DESVIOS DRENAGEM

O **Projeto de Drenagem** foi concebido de forma a atender a vazão das bacias de contribuição através da implantação ou substituição dos bueiros de greide e de talvegue, conforme tabela a seguir descrita:

No entanto, se levarmos em consideração uma extensão total de 32,00 km e ao considerarmos os dois bordos, **há pouca previsão de drenagem longitudinal (sarjetas e meio-fio), na ordem de 30.780 m**, ao longo do trecho e em virtude de possuímos um relevo predominantemente plano, aliado ao fato que o greide projetado considera premissa de greide colado em vários segmentos, com exceção em algumas baixadas onde foi previsto alteamento do greide, há uma grande influência de água e umidade próximo ao pavimento, no período compreendido **entre os meses de novembro a janeiro, onde temos médias pluviométricas mensais superiores a 270 mm/mês**, conforme pode-se verificar nos Estudos Hidrológicos. Esta água acumulada nos bordos causa umedecimento do solo, e levando-se em consideração que a estrutura do pavimento é composta basicamente por matéria de jazida para estrutura de base e sub-base, aliado ao revestimento ser composto por apenas Tratamento superficial duplo (TSD) e micro revestimento asfáltico.

Desvio: O **projeto de drenagem** foi elaborado para atender às vazões das bacias de contribuição, por meio da implantação ou substituição de bueiros de greide e de talvegue. Contudo, observa-se a pouca quantidade prevista de **drenagem longitudinal** ao longo do trecho, o que favorece a acumulação de água e umidade nas proximidades do pavimento em determinados pontos, especialmente **entre os meses de novembro e março, período em que a pluviosidade média mensal supera 237 mm**, conforme demonstrado nos estudos hidrológicos.

Impacto: nos locais onde não há previsão de captação superficial através de meio-fio ou sarjetas em alguns segmentos, o favorece o acúmulo e represamento de água nos bordos da pista, principalmente pelo fato de parte das rampas do greide longitudinal, possuírem baixa declividade (próximos ao limite mínimo - 0,5%), em função do terreno ser predominantemente plano em alguns segmentos.

Cita-se como exemplos de segmentos sem dispositivos de drenagem superficial:

- **Rodovia GO-411:** segmento entre **0 a 35**, entre **290 a 345**, entre **237 a 262**, entre **465 a 482**, entre **499 a 535**, entre **685 a 712**, entre **743 a 796**, entre **910 a 957**, entre **990 a 1013**, entre **1031 a 1049**, entre **1061 a 1077**, entre **1259 a 1296**, entre **1333 a 1343**.

Correções/Prevenções: Diante desse cenário, recomenda-se a execução de **valetões laterais** em ambos os lados da rodovia, com o objetivo de **rebaixar o lençol freático** e, simultaneamente, aproveitar os volumes de material provenientes da escavação para realizar **bota-dentro** nas áreas de terraplenagem, com **material oriundo da escavação**, uma vez que o **balanço de massas está desequilibrado**. Esta ação contribuirá sobremaneira para o **equilíbrio de volumes** e a melhoria das condições de drenagem e estabilidade do pavimento.

2.1.1.1.6 Desvios Pavimentação

2.1.1.1.6.1. Condições Gerais

O anteprojeto de pavimentação foi desenvolvido para garantir desempenho estrutural adequado ao longo de um período de projeto de 10 anos. O dimensionamento das camadas seguiu o método empírico do DNIT, com foco na proteção do subleito contra deformações plásticas excessivas decorrentes das solicitações do tráfego.

2.1.1.1.6.2. Estudos de Tráfego

Com base nos levantamentos realizados e estudos de tráfego, considerando o ano de abertura em 2028, obteve-se número N inicial de $5,40 \times 10^4$ (USACE). Para o horizonte de 10 anos (2037), a projeção de crescimento resultou em $N = 6,19 \times 10^5$, valor adotado no dimensionamento do pavimento.

DIMENSIONAMENTO PAVIMENTO

No âmbito do Projeto de Pavimentação, eventuais incrementos no número “N”, decorrentes do acréscimo de tráfego gerado e desviado (não foram considerados estes incrementos no projeto), bem como da adoção de taxas de crescimento anual superiores aos 3% a.a. adotados no dimensionamento original, conforme previamente apontado, podem implicar na necessidade de revisão da solução estrutural adotada. Nessa hipótese, a elevação do número “N” para patamares superiores à ordem de 10^6 resulta em aumento da espessura

mínima do revestimento asfáltico, com possível substituição da solução em Tratamento Superficial Duplo (TSD) por camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura de 5,0 cm.

Ressalta-se que, embora o Projeto de Pavimentação tenha dimensionado o revestimento proposto em duas camadas — sendo a inferior destinada à mitigação da reflexão de trincas, com espessura de 2,5 cm, executada em Tratamento Superficial Duplo (TSD), e a superior constituída por micro revestimento asfáltico com espessura de 1,0 cm, tais camadas não são consideradas para fins de dimensionamento estrutural do pavimento, possuindo, predominantemente, apenas função funcional e de conservação superficial e não estrutural.

Dessa forma, em cenários nos quais se verifique taxa de crescimento do tráfego superior a 5% ao ano, em substituição à taxa de 3% adotada, o número “N” projetado tende a atingir valores superiores ao limite de 10^6 , refletindo aumento significativo das solicitações de carga ao pavimento.

Nessas condições, recomenda-se a realização de análise de viabilidade técnico-econômica para reavaliação da solução de revestimento, considerando a substituição do sistema inicialmente previsto (TSD associado a micro revestimento asfáltico) por camada única de CBUQ com espessura de 5,0 cm, de modo a conferir maior capacidade estrutural e melhor desempenho funcional ao pavimento ao longo do período de projeto.

Desvio: No dimensionamento do pavimento foi adotada uma taxa de crescimento anual de tráfego de 3% a.a., a qual se mostra inferior aos índices atualmente observados quando analisados os dados de aumento da produção de grãos em todo o Estado de Goiás, fator que influencia diretamente a elevação dos volumes de tráfego pesado nas rodovias. Adicionalmente, deve-se considerar o incremento do número “N” decorrente do tráfego gerado e desviado, uma vez que não foi contemplado no projeto, conforme anteriormente mencionado. Dessa forma, tais variações têm potencial para impactar o dimensionamento estrutural do pavimento, podendo implicar na necessidade de revisão das espessuras das camadas projetadas.

Impacto: Em decorrência do possível desvio associado à estimativa do número “N”, o aumento desse parâmetro pode implicar na necessidade de **revisão da solução estrutural adotada para o pavimento**. Especificamente, poderá haver alteração da concepção do

revestimento, com a **substituição do tratamento superficial duplo (TSD) por revestimento em CBUQ com espessura mínima de 5,0 cm**, caso o número “N” ultrapasse a ordem de 10^6 . Tal adequação se justifica pela necessidade de assegurar níveis compatíveis de desempenho estrutural e durabilidade em virtude das novas solicitações de tráfego.

O número “N” calculado para a referida obra é de $6,19 \times 10^5$. Considerando que o projeto prevê apenas a **execução de tratamento superficial duplo (TSD) associado a microrrevestimento asfáltico** com espessura de 10 mm, a simulação de uma taxa de crescimento do tráfego de 5% ao ano, em substituição aos 3% adotados em projeto, indica que o número N ultrapassaria o valor de 10^6 . Nessa condição de tráfego, o dimensionamento passa a **exigir espessura mínima de revestimento asfáltico de 5,0 cm**, conforme o ábaco de espessura mínima em função do número N, segundo o método Murilo Lopes, conforme **tabela 1** a seguir descrita:

Tabela 1 – Espessura mínima do Revestimento Betuminoso

Fonte: Manual de Pavimentação - DNER (2006)

Correções/Prevenções: Na hipótese de materialização do cenário descrito, com substituição da solução técnica de tratamento superficial duplo (TSD) por revestimento em CBUQ, e não apenas incremento de espessura em função do aumento do número “N”, recomenda-se a realização de avaliação estrutural do pavimento por meio de levantamento defletoométrico, seguida de reavaliação do dimensionamento.

Nesse contexto, sugere-se a verificação da viabilidade técnica de adoção de revestimento em CBUQ com espessura de 4,0 cm, em alternativa aos 5,0 cm indicados por métodos empíricos, como o ábaco de Murilo Lopes. Tal abordagem, baseada em retroanálise e dimensionamento mecanístico-empírico, possibilita maior aderência às condições reais da estrutura existente, promovendo a otimização de recursos e o alinhamento do investimento à evolução efetiva do tráfego.

2.1.1.1.7 DESVIOS AMBIENTAL

Desvio: Verifica-se o risco de atraso na emissão de licenças e autorizações pelos órgãos competentes, por motivos não imputáveis à contratada, podendo comprometer o início e/ou a continuidade das frentes de serviço.

Impacto: a eventual morosidade na emissão de licenças e autorizações pode acarretar os seguintes impactos ao empreendimento:

- **Comprometimento do prazo de início das obras**, com reflexos diretos no cronograma físico global e necessidade de reprogramação das atividades;
- **Impactos financeiros** decorrentes da ociosidade de recursos mobilizados, incluindo equipes, equipamentos e estruturas de apoio, sem possibilidade de avanço das frentes de serviço.

Tais efeitos reforçam a necessidade de planejamento antecipado e gestão ativa dos processos de licenciamento, visando reduzir incertezas e evitar prejuízos ao equilíbrio técnico-econômico do contrato.

Correções/Prevenções: Recomenda-se a iniciação antecipada do processo de licenciamento ambiental, ainda nas fases preliminares de desenvolvimento do projeto, com a devida protocolização junto ao órgão ambiental competente.

Essa medida permite a identificação prévia de restrições ambientais, definição de condicionantes e adequação tempestiva das soluções de engenharia, reduzindo riscos de retrabalho, paralisações e incompatibilidades com o projeto executivo.

2.1.1.1.8 DESVIOS DESAPROPRIAÇÃO

Desvio: Atraso na liberação de áreas a desapropriar ou liberação parcial das áreas;

Impacto: As condições identificadas podem acarretar impactos diretos no desenvolvimento do empreendimento, destacando-se:

- **Comprometimento do cronograma de execução**, com potencial necessidade de reprogramação das atividades e formalização de aditivos de prazo;
- **Lentidão na tramitação e aprovação dos projetos**, em decorrência de inconsistências técnicas e insuficiência de dados, resultando em ciclos sucessivos de análise, emissão de ressalvas e revisões;

- **Dificuldades no processo de desapropriação**, especialmente em áreas com ocupação irregular e elevada sensibilidade social, podendo ocasionar morosidade na liberação das frentes de serviço e impactos no planejamento executivo.

Tais fatores reforçam a necessidade de maior robustez técnica nas fases iniciais do projeto, bem como de planejamento antecipado das interfaces fundiárias e institucionais, visando mitigar riscos ao prazo e custo da obra.

Correções/Prevenções: recomenda-se a adoção das seguintes diretrizes para mitigação de riscos associados ao processo de desapropriação:

- **Priorizar a elaboração, submissão e aprovação do Projeto de Desapropriação junto ao GOINFRA**, assegurando a consistência dos elementos técnicos (plantas, memoriais descritivos e cadastro de propriedades), de modo a antecipar a liberação da faixa de domínio;
- **Adotar estratégia de negociação com foco em acordos amigáveis**, buscando celeridade no processo e redução de litígios, podendo incluir, além de compensações financeiras, alternativas como readequação de acessos, relocação de benfeitorias e apoio à realocação de atividades produtivas, conforme viabilidade técnica e legal;
- **Priorizar o levantamento cadastral detalhado das áreas com ocupação irregular**, com identificação física e socioeconômica dos ocupantes, para encaminhamento ao GOINFRA, possibilitando atuação antecipada do poder público e definição de soluções institucionais dentro de prazos compatíveis com o cronograma da obra.

A adoção dessas medidas contribui para maior previsibilidade no processo fundiário, mitigando riscos de atraso e assegurando a continuidade das frentes de serviço.

2.1.1.1.9 DESVIOS CRONOGRAMA DE AVANÇO FÍSICO

Desvio: No que tange ao **cronograma de avanço físico da obra** quando avaliamos disciplina de Estudos Hidrológicos, a análise dos dados da **Estação Meteorológica Guarda-Mor – Posto Pluviométrico (cód. 1747005)** evidencia elevada variabilidade na distribuição mensal dos volumes de precipitação, bem como no número de dias chuvosos por período, o que resulta em diferentes praticabilidades e horas disponíveis por mês. Entretanto, a programação físico-financeira adotada não incorpora essa sazonalidade pluviométrica, mantendo taxas de avanço físico constantes para diversas disciplinas, sem considerar as variações de praticabilidade operacional ao longo dos meses.

Impacto: O **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411** processou os dados de dias de chuva por mês, aliados à média de precipitação mensal, criou uma metodologia onde

através dos dados citados anteriormente, somados a um período estipulado de retomada dos serviços, chega-se a uma quantidade horas praticáveis por mês conforme tabela a seguir:

Tabela 2 – Estudo de Praticabilidade Mensal – Obra Rodovia GO - 411

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Verifica-se que a **variação entre o período mais chuvoso e o mais seco** resulta em disponibilidades significativamente distintas de horas produtivas, da ordem de **48,40 h (dezembro) a 170,10 h (julho)**. Tal diferença **representa uma variação aproximada de 250%**, evidenciando uma discrepância substancial na praticabilidade operacional ao longo do ano. Dessa forma, conclui-se que a adoção de um cronograma de avanço físico linear não é tecnicamente adequada, devendo-se considerar a sazonalidade climática na programação das atividades.

Correções/Prevenções: Para mitigar o risco de atrasos decorrentes da adoção de um cronograma referencial com avanços físicos constantes — o que implicaria, na prática, em picos de mobilização de equipamentos e mão de obra — recomenda-se a reestruturação do planejamento executivo, com redimensionamento das equipes e da frota de equipamentos. Tal ajuste deve eliminar a premissa de linearidade do avanço físico, incorporando a sazonalidade climática e a consequente redução de produtividade nos meses mais chuvosos.

Nesse sentido, os avanços físicos devem ser compatibilizados com a disponibilidade efetiva de frentes de serviço e com as horas produtivas mensais, conforme a praticabilidade operacional observada. Adicionalmente, sugere-se a adoção de um cronograma dinâmico, com maior concentração de atividades críticas nos períodos de estiagem e reprogramação de

serviços menos sensíveis às condições climáticas para os meses de maior pluviosidade.

Considerando que o cronograma físico apresenta elevada restrição temporal e que a terraplenagem configura caminho crítico — em conjunto com as camadas de sub-base e base, que dependem de materiais de jazida —, torna-se imprescindível que o início das obras ocorra no início do período seco, preferencialmente no mês de maio. A não observância dessa janela de mobilização tende a comprometer o desempenho do cronograma, inviabilizando a conclusão da obra no prazo contratual de 12 meses.

Portanto, para que não haja atraso no avanço físico das obras levando-se em conta que o cronograma referencial utiliza avanços físicos constantes, e que para ser manter essa premissa, teria que haver vários picos de utilização de equipamentos e mão-de-obra, visando otimizar os custos e prazo, deve-se redimensionar as equipes de mão-de-obra quanto de equipamentos de forma a não estimar avanços físicos no cronograma de forma linear, levando em consideração, portanto, a redução substancial de produtividade nos meses chuvosos, assim como ajustar os avanços físicos conforme disponibilidade de frentes de serviço aliados as horas praticáveis em cada mês. Em virtude de o cronograma físico ser extremamente apertado, e levando-se em consideração a enorme variação de praticabilidade em função do regime de chuvas, faz-se mister, que a obra inicie impreterivelmente no início do período seco, no mês de maio, uma vez que a terraplenagem é caminho critico, juntamente com as execuções de sub-base e base, que utilizam materiais de jazida em sua composição. Quaisquer outros períodos que seja iniciada a obra, trará atrasos no cronograma, fazendo com que não seja possível a sua conclusão dentro do prazo de 12 meses estipulado.

2.1.1.1.10

DESVIOS QUANTITATIVOS VOLUMES BOTA-FORA

Desvio: um quantitativo não previsto na disciplina de Terraplenagem, diz respeito aos volumes de desmatamento e limpeza. **O volume total de limpeza chaga na ordem de 665 mil m², o que representa um volume de aproximadamente de 133 mil m³ de material a ser destinado e conformado em bota-fora.** Diante disso, o volume oriundo da limpeza proveniente da área de destocamento também não foi considerado na cubação para carga, transporte e disposição final. Deve-se, portanto, na etapa de projeto executivo revisar das quantitativos.

Impacto: aumento no custo final da obra.

Correções/Prevenções: otimizar o balanço de massas com a proposição de ajuste de greide no perfil longitudinal da obra em alguns segmentos, fazendo com que tenhamos uma redução no balanço de massas.

2.1.2 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO POR TRECHO

2.1.2. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO POR TRECHO

O presente Relatório Fotográfico por Trecho integra a Proposta Técnica apresentada em atendimento ao **Edital de Concorrência Nº 109/2025**, conduzido pela **Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes — GOINFRA**, cujo objeto é a contratação integrada para elaboração dos projetos e execução das obras de pavimentação da **Rodovia GO - 411**, no Estado de Goiás.

Em conformidade com o **item 1.3.2.1.2 do Anexo XVIII — Critérios de Avaliação e Julgamento das Propostas Técnicas** — e com as diretrizes estabelecidas no **Anexo I - Termo de Referência e Anexos**, este relatório tem por finalidade registrar as condições reais de campo observadas ao longo do trecho objeto da contratação, por meio de registro fotográfico georreferenciado e datado, realizado após a publicação do Edital, em estrita observância aos requisitos editalícios.

As visitas técnicas de campo foram realizadas ao longo de toda a extensão da rodovia, percorrendo os trechos identificados conforme a segmentação adotada no anteprojeto de engenharia, tendo como referência os pontos de início e fim estabelecidos no **Termo de Referência**.

O relatório está organizado por trechos sequenciais, identificados pelo quilômetro inicial e final de cada segmento, com as respectivas coordenadas geográficas de referência.

Para cada trecho são apresentadas, no mínimo, quatro fotografias legendadas, contendo as informações de localização (km), data de captura e descrição sucinta das condições observadas.

Os registros fotográficos a seguir foram produzidos pela equipe técnica da licitante, exclusivamente para fins de participação no presente processo licitatório, e refletem as condições verificadas in loco no período de realização das visitas de campo.

O levantamento fotográfico visa subsidiar a análise técnica do escopo, permitindo à banca avaliadora constatar, de forma objetiva e documentada, o domínio da licitante sobre as condições reais da rodovia, contribuindo para a consistência e fidelidade das soluções

apresentadas na Proposta Técnica.

O **relatório fotográfico** consta nesta proposta no **item 8.2. - Anexo II-1**.

2.2 ANÁLISE DO ESCOPO TÉCNICO

2.2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS

2.2.1. SERVIÇOS PRELIMINARES / CUSTOS INDIRETOS

2.2.1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Os **Serviços Preliminares** de uma obra são todas as etapas e atividades essenciais que precedem a implantação e pavimentação da Rodovia. Eles garantem que o local da obra esteja preparado e que o planejamento esteja adequado para evitar problemas, atrasos e custos adicionais futuros.

O Escopo dos Serviços Preliminares **envolve todos os serviços iniciais** desde a **instalação do Canteiro de Obras, Mobilização de pessoal e equipamentos, Levantamento Topográfico, a limpeza da faixa de domínio, desmatamento, destocamento e eventuais demolições**.

Uma análise detalhada deve verificar a conformidade dos métodos propostos com normas ambientais, a correta destinação dos resíduos (vegetais e orgânicos, evitando queima). Entende-se como serviços preliminares aqueles serviços que devem ser feitos para início dos trabalhos. Como são realizados antes do início formal do contrato devem ser enquadrados como custos indiretos.

Inicialmente, enquadram-se nessas ações, as atividades internas que estão voltadas para a preparação dos trabalhos, onde realça-se os seguintes itens:

- **Montagem da equipe básica** - escolha do Gerente da Obra, Engenheiros de Produção, Chefe do Escritório de Campo, Chefe de Compras, Encarregado Geral, Encarregado de terraplenagem, Equipe Técnica de Apoio, entre outros.
- **Plano de Ataque** - definição das atividades de campo e do cronograma executivo, construção do canteiro, frentes de serviço, contratação dos fornecedores principais.
- **Definição dos equipamentos** - deve ser feito após o plano de ataque e neste momento estando dimensionada as patrulhas, seguido da definição das máquinas que serão mobilizadas.
- **Visita ao trecho**, visando escolher os pontos de apoio, com especial foco em Doverlândia, que deverá ser o principal ponto de apoio para movimentação de pessoal, bancária e demais infraestrutura que deverá sustentar inicialmente o desenvolvimento dos trabalhos.

- **Serviços burocráticos** - obtenção de autorizações da Prefeitura, cadastro e preparação do corpo de bombeiros, convênio com instituição de saúde, contratos de aluguel, entre outros.
- **Movimentação de carga** com a chegada dos primeiros contêineres (provisórios) que irão dar a sustentação inicial para que se iniciem os trabalhos de campo.
- **Validação das coordenadas** de todos os marcos a serem utilizados como referência nas obras.
- **Validação do modelo digital de terreno** utilizado no projeto.
- **Validação das jazidas de solos e cascalho** a serem utilizadas na obra, assim como das características dos materiais pétreos e areias.
- **Verificação da validade das licenças** e negociação de exploração das caixas concentradas e jazidas.
- **Levantamento primitivo** de novo modelo digital de terreno, que será utilizado para a implantação do trecho projetado.
- **Desmatamento e limpeza da área** a ser trabalhada inicialmente.

Estes dois últimos itens elencados, dentre os serviços contemplados em Serviços Preliminares, têm relação direta com a disciplina de Terraplenagem, os quais destacamos suas especificações ligadas aos serviços:

- **Desmatamento, Destocamento e Limpeza** (GOINFRA-ES-T 01/2019)
- **Caminhos de Serviço** (GOINFRA-ES-T 02/2019)

Inicialmente, cumpre frisar que o Anteprojeto contempla o **desmatamento, destocamento e limpeza** de **665.577,35 m²** relativo aos serviços preliminares, e mais **118.000,00 m²**, conforme **tabela 3**, referente a limpeza de jazida para **caixa de empréstimo lateral e concentrado**.

Tabela 3 – Resumo Áreas e Volumes empréstimos e Áreas concentradas

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Já o destocamento para as **áreas de jazidas a serem utilizadas na pavimentação** perfazem através do **destocamento de árvores com diâmetro de 15 a 30 cm** e **destocamento de árvores com diâmetro acima de 30 cm**, com quantitativo de **16.303,00** e **4.039,00** respectivamente.

Ao analisarmos o Anteprojeto especificamente relacionado a esse tema é informado que na limpeza, a **camada vegetal deverá ser estocada para uso futuro na recomposição vegetal de taludes, empréstimos, etc., em áreas regularizadas e drenadas**. Porém, não consta nos volumes do Anteprojeto nem um local para estocar em bota espera ou promover a destinação final em bota fora. Tal fato decorre a necessidade de prever local licenciados e regularizados sob pena de incorrer em passivo ambiental.

Porém, além de não prever um local para destinação desse volume de limpeza, também não foi previsto, quantificado e orçado a carga, transporte e espalhamento desse material em bota fora.

2.2.1.1.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

- **Edital de Concorrência nº 109/2025 – GOINFRA**
- **Termo de Referência e Anexos – GO - 411**
- **Critérios de Julgamento da Proposta Técnica – GO - 411**
- **Estudo Técnico Preliminar (ETP)**
- **Volume 1 – Relatório do Projeto**
- **Volume 2 – Anteprojetos, (Terraplenagem)**
- **Volume 4 – Orçamento (Planilha Orçamentária)**
- **GOINFRA-ES-T 01/2019 - Desmatamento, Destocamento e Limpeza**
- **GOINFRA-ES-T 02/2019 – Caminhos de serviço**
- **GOINFRA - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO – TERRAPLENAGEM - DSG. 008 – vr.01**
- **DNIT – Manuais e Especificações**

2.2.1.1.2. CRITÉRIOS DE PROJETO E CONFORMIDADE NORMATIVA

Conforme o manual de implantação Básica do DNIT 2010, considerando uma profundidade média de 20 cm de espessura teremos um volume estimado de aproximadamente 133 mil m³, o que impactará diretamente no custo final da terraplenagem. Isso ocorre uma vez que o serviço de espalhamento de bota-fora, não possui um volume estimado no orçamento referencial, o que resultará em um desvio considerável, ao compararmos com o volume necessário para disposição final em bota-fora proveniente da área de limpeza da obra.

Outro ponto relevante ainda relacionado ao serviço de desmatamento e limpeza diz respeito a necessidade de considerar um rebaixo nas seções primitivas após a limpeza, assim como na questão dos aterros. A seguir será transcrito a legislação do DNIT utilizada no Anteprojeto:

O **Manual de Implantação Básica de Rodovia, 3ª Edição IPR-742/2010 DNIT**, na página 203, detalha a necessidade de se considerar este rebaixo nas seções primitivas de projeto, o que altera os volumes de movimentação de terra previstos, sendo seguida pela fiscalização realizada pelo órgão nos projetos de âmbito federal: **Extrato da página 203 do Manual de Implantação Básica DNIT 2010**. O mesmo recomenda a GOINFRA na norma Terraplenagem – Serviços Preliminares: ES-T 001/2019 GOINFRA.

3.3 - A limpeza compreende a operação de remoção de camada de solo ou material orgânico, **na profundidade média de 20cm**, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam.

3.8 - A limpeza deverá ser executada em **toda a faixa de domínio**, para garantir melhor segurança rodoviária. Nos casos onde não for possível limpar toda a faixa (exemplo: corte). A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude, será compreendida entre os off-sets de cortes ou aterros com acréscimo **de 2m para cada lado**.

Percebe-se da mesma forma que não foi estimado essa redução de volume e mudança no terreno primitivo, após a realização da limpeza. Esta falta de consideração fará com que haja uma redução no volume disponível de corte para utilização nos aterros, assim como no aumento do próprio volume dos aterros, uma vez que o terreno primitivo ficará 20 cm em média mais baixo, antes de receber as camadas de aterro.

Portanto, teremos impacto na Disciplina de **Serviços Preliminares** relacionados a possibilidade de incremento de volumes de terraplenagem tanto no corte quanto no aterro em função da não consideração do terreno pós limpeza, assim como também da própria limpeza,

que carece de quantificação e orçamentação dos volumes oriundos do desmatamento e limpeza para serem carregados, transportados e espalhados em local com destinação apropriada.

2.2.1.1.3. SERVIÇOS PRELIMINARES E QUANTIDADES ENVOLVIDAS

Inicialmente, cumpre frisar que o **Anteprojeto** contempla o **desmatamento** de **665.577,35 mil m²** e nenhum m² relacionado aos locais **onde temos destocamento de árvores**. (Usualmente é estimado no anteprojeto aproximadamente uns 20 a 30% da área total de limpeza), totalizando, para efeito de quantificação.

Além das áreas a serem desmatadas, foram estimadas supressão de vegetação, através do **destocamento de árvores com diâmetro de 15 a 30 cm** e **destocamento de árvores com diâmetro acima de 30 cm**, com quantitativo de **16.303,00** e **4.039,00** respectivamente.

Os **quantitativos finais** referentes ao **Serviços Preliminares** somados as disciplinas de **Pavimentação e Serviços Preliminares** serão elencados a seguir:

SERVIÇO	UN	QUANT
DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA	m ²	665.577,35
DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO DE 15 A 30 cm	un	16.303,00
DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 30 cm	Un	4.039,00

Tabela 4 – Resumo Serviços Preliminares
Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

2.2.1.1.4. OPORTUNIDADES DE MELHORIA PARA O PROJETO EXECUTIVO

Integração antecipada entre topografia e terraplenagem: ao iniciar a obra pela disciplina dos serviços preliminares, cumpre frisar que integração antecipada entre as disciplinas de topografia e terraplenagem constitui um fator crítico para a consistência geométrica, acurácia volumétrica e viabilidade construtiva do projeto executivo. A abordagem tradicional, baseada em fluxo sequencial (levantamento → entrega → projeto), apresenta limitações significativas, sobretudo no que se refere à propagação de erros e à ausência de retroalimentação entre modelos.

Deficiências no Anteprojeto (Pontos sensíveis): A possível necessidade de destinação

do material proveniente da limpeza, assim como a verificação do primitivo pós limpeza exigem atenção especial quando do início das obras e durante a elaboração do Projeto Executivo.

Proposição de Ajustes no Anteprojeto: É necessário confirmar a necessidade de destinar os materiais provenientes da limpeza, além das cotas do terreno primitivo após essa limpeza. Caso realmente sejam necessários esses ajustes, haverá necessidade de readequação de quantidades em alguns serviços da Disciplina de Terraplenagem.

2.2.1.2. ESTUDO DE TRAÇADO

O **Estudo de Traçado** representa uma das disciplinas mais relevantes do grupo Estudos, importante destacar que a partir dela, partirão as definições dos volumes de terraplenagem, e para tanto faz-se mister a definição do traçado, através do Projeto Geométrico. Este por sua vez, possivelmente, constitui a parte mais importante do conjunto de atividades necessárias ao desenvolvimento de um Projeto de Estradas, pois este projeto define a localização da estrada em planta e perfil e conseqüentemente toda a movimentação de terraplenagem em função de sua concepção.

O **Projeto Geométrico** teve como diretriz projetada a **Rodovia como Classe III**, com **velocidade diretriz de 80 km/h**, sendo misto com **região plano / ondulado**.

O **traçado projetado** totaliza uma extensão de **32.000,00 m**, subdividido em **dois trechos**:

- **Rodovia GO-411** onde o traçado projetado totaliza uma extensão de **26.944,22 m**, sendo desenvolvimento em **curva com 7.588,00 m** e desenvolvimento em **tangente de 19.356,22 m**, o que representam respectivamente **28,16% e 71,84% da extensão**.

Observa-se, portanto, que, no segmento da Rodovia GO-411, mais de 70% do traçado horizontal é constituído por traçado desenvolvido em tangentes. Tal configuração indica a necessidade reduzida de intervenções geométricas, com poucas adequações de curvas realizadas para atendimento aos raios mínimos estabelecidos pela legislação vigente.

Atendimento às Normas:

Cumprе frisar que o **Estudo de Traçado** atende as premissas e norteadoras quanto a sua concepção a **adequação às Condiçõnantеs Topográficas, Geoplógicas e Geotécnicas, Presença de Infraestrutura na Rodovia, Hidrologia da Região e Questões Ambientais**,

conforme descrito:

- **Topografia da região:** regiões topograficamente desfavoráveis geralmente acarretam grandes movimentos de terra, elevando substancialmente os custos de construção;
- **Condições geológicas e geotécnicas** do terreno: podem inviabilizar determinada diretriz. São grandes os custos necessários para estabilização de cortes e aterros a serem executados em terrenos desfavoráveis (cortes em rocha, aterros sobre solos moles, etc.);
- **Hidrologia e a hidrografia** da região: pode também interferir na escolha do traçado de uma estrada, pois os custos das obras de arte e de drenagem geralmente são elevados;
- **Presença de benfeitorias ao longo da faixa de domínio da estrada:** o mesmo acontece com os custos de desapropriação. Dependendo do número de benfeitorias ao longo da faixa de implantação a estrada, os custos de desapropriação podem inviabilizar o traçado.
- **Ambientais:** Embora a redução de impactos seja um critério reconhecido, o estudo de traçado não integra de forma clara os **condicionantes ambientais** na decisão, tratando os “Estudos Ambientais” como uma etapa posterior à definição do traçado. Uma abordagem mais crítica e preventiva exigiria que esses aspectos fossem considerados de maneira explícita e influente na seleção das alternativas. A menção à presença de uma “**área amplamente antropizada**” indica a preocupação em mitigar impactos, mas a análise se beneficiaria de dados ambientais mais interligados ao processo decisório.

Portanto, de forma geral, o Estudo justifica de maneira razoável a manutenção do traçado atual, aproveitando-se ao máximo o traçado existente da Rodovia, e promovendo variantes em poucos locais, nos segmentos cujo raio existente era muito baixo.

2.2.1.4. ESTUDO TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos apresentam **elevado nível de detalhamento técnico** e demonstram o emprego de uma metodologia moderna e precisa. A utilização de equipamentos como **Laser Scanner (LiDAR)** e **equipamento Matrice RTK**, todos referenciados ao sistema **SIRGAS 2000**, evidencia a preocupação com a acurácia dos levantamentos.

2.2.1.4.1. LASER SCANNER

O mapeamento topográfico do trecho, que define requisitos para levantamentos com Laser Scanner (LiDAR). O levantamento cadastral foi realizado por georreferenciamento GNSS na técnica RTK, integrado a dados LiDAR obtidos com drone Matrice 350 RTK equipado com sensor Zenmuse L2.

2.2.1.4.2. GNSS RTK

As batimetrias dos rios no trecho foram executadas com GNSS RTK, conforme a IP-02 Goinfra (Execução de Levantamento Topográfico — Procedimento). Utilizou-se o equipamento Matrice 350 RTK, atendendo às diretrizes de execução, aferição e finalização do levantamento.

A execução em **etapas distintas** — Poligonal Eletrônica de Controle, Levantamento Planialtimétrico e Definição/Materialização do Eixo — revela uma estrutura metodológica bem delineada e tecnicamente consistente. A delimitação da **faixa de levantamento de 40 metros para cada lado do eixo da pista existente**, aliada à identificação minuciosa de **elementos de interesse** (rios, nascentes, bueiros, cercas, edificações, entre outros), confere ao estudo um caráter abrangente e completo.

Os **serviços topográficos** serão constituídos das seguintes **etapas**:

- a. Poligonal Eletrônica de Controle;
- b. Levantamento Planialtimétrico;
- c. Definição e materialização do eixo longitudinal.

Precisão e Abrangência:

A adoção de tecnologias avançadas, como o **Lidar** e o **RTK-GNSS**, constitui um ponto de destaque, assegurando a coleta de dados com **alta densidade e precisão centimétrica**, condição indispensável para a elaboração do anteprojeto e, posteriormente, do projeto executivo. A inclusão dos **certificados de calibração dos equipamentos** reforça o compromisso com a qualidade e a rastreabilidade técnica.

- A **abrangência da faixa levantada** (40 metros de cada lado do eixo) e o detalhamento dos elementos existentes ao longo do corredor rodoviário são adequados para caracterizar com precisão as condicionantes físicas e construtivas do local.
- A **monografia dos marcos geodésicos e da poligonal de apoio**, contendo coordenadas ajustadas e verificação de erros relativos, é um exemplo de boas práticas topográficas, conferindo maior confiabilidade e estabilidade à base de dados produzida.

Atendimento às Normas: O estudo declara conformidade com as **especificações técnicas da GOINFRA (IP-20-GOINFRA e IP-02-GOINFRA)**, e a documentação apresentada — incluindo quadros de coordenadas, relatórios de verificação de erros e demais anexos — confirma o cumprimento rigoroso das diretrizes estabelecidas.

Os elementos dos Estudos Topográficos resultaram em:

- Planta topográfica, desenhada na escala real e preparada para impressão em escala 1:2.000 quando impresso em formato A1 e 1:4.000 quando impresso em A3, com elementos de locação, nivelamento, off-sets, levantamento planimétrico, propriedades e amarrações de marcos de RN, com indicação de curvas de nível de metro em metro;
- Perfil longitudinal, desenhado nas escalas 1:1 horizontal, e 10x na vertical para realçar o terreno, com os elementos do nivelamento e obras-de-arte correntes e especiais;
- Planta topográfica dos levantamentos específicos (trevo e obras-de-arte correntes).

Aderência ao Escopo: Concluindo, o **nível de detalhamento e a forma de apresentação dos produtos finais** (plantas e perfis topográficos, marcos de amarração, planilhas cadastrais e arquivos digitais editáveis e não editáveis) são satisfatórios e configuram uma **base sólida e confiável** para o desenvolvimento das etapas subsequentes do projeto.

2.2.1.2. CUSTOS INDIRETOS

A análise do orçamento de referência evidenciou que os custos indiretos foram definidos com base nas tabelas e parâmetros estabelecidos pelo **GOINFRA**.

O edital adotou os **custos paramétrico do tipo /C1**, ajustados para o **prazo contratual de 13 meses**, contemplando os três grupos de despesas indiretas previstos nas diretrizes do DNIT:

- **Administração Local** – abrangendo a estrutura administrativa, supervisão técnica, segurança do trabalho, apoio laboratorial e demais encargos fixos de gestão da obra;
- **Implantação e Manutenção do Canteiro de Obras** – incluindo as áreas de vivência, sistemas de apoio operacional e edificações provisórias, conforme padrões de construção e dimensionamento definidos pelo DNIT no Volume 07 e seus projetos-tipo;
- **Mobilização e Desmobilização de Equipamentos e Pessoal** – correspondentes às atividades de transporte, instalação, ajustes iniciais e retirada de maquinário e recursos humanos, de acordo com o Manual de Custos – Volume 09.

Por se tratar de custos paramétricos, o autor do orçamento de referência não apresentou memória analítica de cálculo nem demonstração do enquadramento técnico do **objeto na tipologia C1**. Assim, não foi identificado o demonstrativo de dimensionamento do porte ou do tipo de obra que justificasse o enquadramento adotado.

As **diretrizes do DNIT (ANEXO 02/2017)** estabelecem que os custos de canteiro são obtidos por meio de equações de referência, baseadas em **fatores de ajuste (k1, k2, k3)**,

áreas equivalentes e custos médios da construção civil (CMCC/SINAPI). Já o ANEXO 06/2017 e o ANEXO 01/2023 atualizam os quantitativos e as áreas de referência para os canteiros-tipo, diferenciando obras de pequeno, médio e grande porte e os padrões provisório e permanente.

Com base nas **referências complementares do SINAPI – Cadernos Técnicos de Composições de Canteiro de Obras**, os custos de implantação são formados por indicadores de mão de obra, materiais e equipamentos, observando as **normas NR-18/2015 e NBR 12284/1991**, que definem o canteiro como o conjunto de áreas operacionais e de vivência necessárias à execução e apoio da obra.

Portanto, conclui-se que o orçamento de referência seguiu as metodologias referenciais de **custos indiretos estabelecidas pelo DNIT/Goinfra**, mas não apresentou demonstração analítica de enquadramento do tipo de obra e dos ajustes paramétricos aplicados (porte, prazo e padrão de construção). Assim, a análise técnica considerou os custos globais de Administração Local, Canteiro de Obras e Mobilização/Desmobilização como referenciais, sem elementos suficientes para validação detalhada de sua composição.

2.2.1.2.1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A proposta orçamentária de referência apresentou os custos de mobilização e desmobilização calculados de forma paramétrica, com base nas tabelas e critérios do GOINFRA.

Entretanto, não foram identificados nos volumes do projeto os elementos de planejamento ou o demonstrativo técnico que fundamentassem a escolha da categoria paramétrica utilizada para enquadramento do serviço. Não há registro do estudo de composição ou do dimensionamento analítico que tenha embasado a seleção do tipo de obra, do porte da intervenção ou do prazo de execução que orientaram a adoção daquela planilha de referência.

Essa ausência de memória de cálculo e justificativa técnica compromete a rastreabilidade da metodologia adotada e limita a análise crítica dos valores propostos no orçamento de referência.

Durante a elaboração da proposta, observou-se que a quantidade dos equipamentos necessários para atender ao avanço físico previsto e ao prazo contratual de 13 meses são superiores àqueles considerados na planilha paramétrica de mobilização do

GOINFRA. Isso **indica uma possível subestimação da estrutura operacional inicialmente prevista**, especialmente em relação ao número de unidades de produção simultânea e aos equipamentos de apoio à execução das camadas de pavimentação e terraplenagem.

Ainda que o parâmetro adotado pelo autor do projeto siga os padrões GOINFRA, o fato de não haver correlação explícita entre o cronograma físico-financeiro, o plano de ataque e a planilha paramétrica aplicada inviabiliza a validação do enquadramento como representativo da realidade operacional da obra.

Dessa forma, **recomenda-se** que, em **etapas posteriores, seja apresentado um demonstrativo analítico de mobilização e desmobilização, correlacionando o quantitativo de equipamentos, equipes e recursos logísticos** necessários ao ritmo de execução e ao prazo contratual, de forma a permitir uma análise mais precisa dos custos indiretos correspondentes.

2.2.1.2.2. CANTEIRO DE OBRAS

O Canteiro de Obras previsto no Anteprojeto de Engenharia da Rodovia GO-411, elaborado pelo GOINFRA, adota como **referência o canteiro-tipo modelo T-313, faixa C1**. Esse modelo estabelece um conjunto de instalações provisórias dimensionadas de forma padronizada, abrangendo áreas de vivência (escritórios, alojamentos, sanitários, vestiários e refeitórios), áreas operacionais (almoxarifado, oficinas, galpões de carpintaria e armação) e estruturas de apoio (guaritas, cercas, poço artesiano, fossa séptica, sumidouro, instalações elétricas e hidráulicas).

Embora o anteprojeto utilize como referência o sistema de custos do GOINFRA para a precificação do item “Canteiro de Obras”, não foi identificado, nos volumes disponibilizados, um layout predeterminado que detalhasse a disposição física das edificações ou a tipologia construtiva adotada. Dessa forma, entende-se que o referencial orçamentário foi embasado na **planilha padrão T-313 – faixa C1 (implantação)**, utilizada pela autarquia como modelo-base de dimensionamento.

2.2.1.2.3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

O item de Administração Local também foi definido a partir dos modelos paramétricos do GOINFRA, utilizando o enquadramento padrão para obras de rodovia de médio porte, com ajuste de valores pelo autor do orçamento.

Constata-se que o demonstrativo apresentado corresponde a um modelo

padronizado de equipe técnica, administrativa e de apoio, típico das tipologias C1.

Ainda assim, da mesma forma que na mobilização, não foi identificado nos volumes do projeto o memorial ou a justificativa que comprove o enquadramento da obra nessa categoria paramétrica, tampouco o dimensionamento dos recursos humanos e materiais que sustentaram a estimativa.

Apesar dessa limitação, o valor adotado para administração local mostra-se robusto e compatível com empreendimentos de porte similar, refletindo a estrutura mínima necessária de engenharia de campo, segurança do trabalho, apoio laboratorial e logística administrativa prevista nas diretrizes do **Manual de Custos – Volume 08 (Administração Local)**.

Portanto, conclui-se que, **embora a estimativa de Administração Local esteja adequadamente dimensionada em valor global, a ausência de documentação que comprove o enquadramento e o critério de ajuste aplicado restringe a rastreabilidade e a transparência do processo de composição dos custos indiretos.**

2.2.2 TERRAPLENAGEM / GEOTECNIA E PAVIMENTAÇÃO

2.2.2. TERRAPLENAGEM / GEOTECNIA E PAVIMENTAÇÃO

2.2.2.1. TERRAPLENAGEM

O **projeto de terraplenagem** da Rodovia **GO - 411** constitui uma **etapa essencial** para a **conformação e estabilidade** do **corpo estradal**, sendo determinante para a **durabilidade** e o **desempenho estrutural** da **via**. Desenvolvido em **conformidade** com a instrução de projeto da **GOINFRA IP-08 - Projeto Geométrico da GOINFRA** (tabela 15) relativas à **Rodovia Classe III**.

O **Projeto de Terraplenagem** compreendeu as **seguintes etapas principais**:

1. Cálculo das áreas de **desmatamento, destocamento e limpeza**;
2. Definição da **seção transversal tipo de terraplenagem**;
3. Análise do **perfil geotécnico longitudinal**;
4. Definição dos **taludes de corte e de aterro**;
5. Elaboração das **notas de serviço de terraplenagem**;
6. **Cálculo dos volumes de terraplenagem**;
7. Análise da terraplenagem e **estudo da distribuição econômica das massas**;
8. Determinação das **distâncias de transporte**;
9. Elaboração do **quadro de orientações de terraplenagem**;

2.2.2.1.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

- **Edital de Concorrência nº 159/2025 – GOINFRA**
- **Termo de Referência e Anexos – GO - 411**
- **Critérios de Julgamento da Proposta Técnica – GO - 411**
- **Estudo Técnico Preliminar (ETP)**
- **Volume 1 – Relatório do Projeto**
- **Volume 2 – Anteprojetos (Terraplenagem)**
- **Volume 4 – Orçamento (Planilha Orçamentária)**
- **GOINFRA-ES-T 003/2019 – Cortes**
- **GOINFRA-ES-T 004/2019 – Empréstimos**
- **GOINFRA-ES-T 005/2019 – Aterros**
- **GOINFRA - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO – TERRAPLENAGEM - DSG. 008 – vr.01**
- **DNIT – Manuais e Especificações**

2.2.2.1.2. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM E QUANTIDADES ENVOLVIDAS

Os serviços de terraplenagem contemplados no empreendimento compreendem a execução de escavações em seções de corte, a conformação e compactação de aterros, o rebaixamento do subleito, a realização de compensações laterais de volumes, bem como a gestão de materiais por meio de áreas de empréstimo e de bota-fora. Incluem-se, adicionalmente, as atividades preliminares de desmatamento, limpeza e preparo da plataforma de terraplenagem.

Para definição da largura de terraplenagem, foi realizado uma análise dos dispositivos a serem utilizados no traçado e seu impacto na largura da plataforma de terraplenagem, chegando nos resultados apresentado a seguir:

Figura 6 – Plataforma de terraplenagem conforme dispositivo de drenagem

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

A adoção de uma plataforma com largura variável implicaria redução significativa da produtividade executiva, maior complexidade operacional e, consequentemente, elevação dos custos, tendo em vista o impacto direto no prazo de execução da obra.

Diante desse cenário, para a rodovia GO-411, definiu-se, com base em experiências prévias em empreendimentos similares, a adoção de acréscimo lateral de 1,40 m em cada lado, correspondente à largura do maior dispositivo de drenagem dimensionado, garantindo, assim, condições adequadas para a implantação desses elementos.

Caso fossem consideradas integralmente as folgas previstas nas diretrizes IP-09 e IP-10, considerando as sobre larguras referentes a base e a sub-base a plataforma resultante atingiria 16,20 m de largura. Entretanto, no projeto optou-se por desconsiderar tais folgas, utilizando integralmente a largura de topo para acomodação da infraestrutura de drenagem e adotando os taludes compatíveis com a estrutura do pavimento, o que conduziu à definição de uma plataforma de terraplenagem de 13,80 m.

Portanto, a **plataforma de terraplenagem** deverá ter **13,80 m** de largura total nos trechos em **tangente**, com **pista de rolamento de 3,50 m** e **acostamento de 2,00 m** em ambos lados, visando permitir receber as camadas de pavimento, sub-base, base e revestimento e os respectivos dispositivos de **drenagem (1,40 m de cada lado)**.

O **estudo** define as **larguras da plataforma**, as **inclinações dos taludes — 1:1 em cortes e 1:1,5 em aterros** — e a **metodologia de movimentação e reaproveitamento de solos**.

Sempre que possível os **aterros** deverão ser executados com materiais provenientes dos **cortes** obrigatórios, realizando-se a devida **compensação** de origem e

destino dos volumes.

Para **corpo dos aterros** (abaixo de 1,0 m), deverão ser utilizados materiais de 1ª categoria que apresentem **ISC $\geq$ 2% e expansão $\leq$ 4%**, compactados na umidade ótima, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a **95% da massa específica aparente máxima seca**, obtida utilizando-se a energia **95% Proctor Normal do ensaio DNIT-ME 162/2013**.

Para as **camadas finais dos aterros** (abaixo de 20 cm e acima de 1,0 m), deverão ser utilizados materiais de 1ª categoria que apresentem **ISC $\geq$ 2% e expansão $<$ 2%**, na umidade ótima, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a **100% da massa específica aparente máxima seca**, obtida utilizando-se a energia **100% Proctor Normal do ensaio DNIT-ME 162/2013**.

Para a **camada de regularização do subleito** (20 cm superiores), deverão ser utilizados materiais de 1ª categoria que apresentem **ISC $\geq$ ISC de projeto e expansão $<$ 2%**, na umidade ótima, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a **100% da massa específica aparente máxima seca**, obtida utilizando-se a energia **100% Proctor Normal do ensaio DNIT-ME 162/2013**.

Objetivando garantir a **estabilidade dos aterros com alturas inferiores a 60 cm**, deverá ser feito um **rebaixo**, garantindo-se sempre uma **camada mínima de 60 cm** (3 camadas de 20 cm). Os aterros inferiores a 3 m terão compactação de fundo, através da escarificação e compactação de uma camada mínima de 20 cm.

Os **aterros com espessuras inferiores a 60 cm**, sendo caracterizadas em projeto como **rebaixo em aterros**. Tal situação denota que as espessuras rebaixadas deverão atingir o suficiente para comporem **40 cm**, uma vez que na **fundação** já está sendo considerado **20 cm**, escarificado e compactado, locais estes que coincidem com aqueles que serão rebaixados.

Nos **aterros com altura entre 60 cm e 3,0 m**, deverá ser executada a compactação do fundo (terreno natural) onde será apoiada a primeira camada do aterro.

A compactação consistirá na escarificação do terreno em 20 cm e sua posterior compactação na energia 95% Proctor Normal, em conformidade com a instrução IP-09 da GOINFRA para Projeto de Terraplenagem.

Já as **fundações de aterros – 20 cm**, que consistirá na escarificação do terreno em 20 cm e sua posterior compactação a 100% da energia Proctor Normal (PN).

Por fim, os **aterros representam 26 ocorrências**, representando **108.499,44 m³ de compactação a 100% do PI** para as **camadas finais de aterro** e **323.945,96 m³ para corpo de aterro a 100% do PN**, que juntos **totalizam 432.445,40 m³ de aterro**.

Prosseguindo, as **fundações de corte – 20 cm**, são **45 ocorrências** e totalizam um **volume de 30.738,37 m³** que são necessárias para os rebaixos de 40 cm, deve ser executada a compactação do terreno onde será executado o rebaixo, denominada de fundação de corte, que consistirá na escarificação do terreno em 20 cm e sua posterior compactação a 100% da energia Proctor Normal (PN).

Será executado o **rebaixamento de 40 cm nos trechos em cortes**, são **45 ocorrências** e totalizam um **volume de 61.476,74 m³** de modo a garantir que sejam executadas pelo menos 2 camadas de 20 cm cada, devidamente compactadas na energia 100% Proctor Normal, abaixo do greide de terraplenagem, em conformidade com a instrução IP-09 da GOINFRA para Projeto de Terraplenagem. Além disso, serão executados também **rebaixamento em cortes (mínimo 60 cm)**, são **45 ocorrências** e totalizam um **volume de 92.215,10 m³** de modo a garantir que sejam executadas pelo menos 3 camadas de 20 cm cada.

Nos trechos em que se verifica a presença de água livre próxima ao terreno natural, adotou-se a execução de colchões drenantes constituídos por material granular britado, com espessura de 1,00 m, com a finalidade de interceptar e conduzir os fluxos subsuperficiais, evitando a ascensão capilar e a saturação das camadas integrantes da estrutura do pavimento.

Portanto, os **materiais provenientes de escavação em cortes** correspondem a **33 ocorrências**, totalizando um **volume geométrico de 406.393,86 m³**. Destacam-se como principais locais de intervenção, os **cortes C1 e C23**: o primeiro localizado no segmento inicial do trecho, entre as estacas 40 e 74, contendo um volume de 57.769,54 m³ e o segundo situado entre as estacas 845 e 882, apresentando volume de 88.420,78 m³.

Adicionalmente, em função do **desequilíbrio do balanço de massas**, fez-se necessária a complementação de material através da utilização de caixas de empréstimo, por meio de jazidas localizadas na área de abrangência da obra. Para tanto, previu-se a exploração de **um corte concentrado (CC-01)**, com **volume de escavação de 66.159,71 m³**, bem como **12 empréstimos laterais (EMP-LT)**, implantados ao longo da faixa de domínio e distribuídos longitudinalmente ao traçado. Cada um desses empréstimos apresenta **volume estimado de 7.200 m³**, à exceção do EMP-LT 08, cujo **volume é de 6.611,30 m³**.

Dessa forma, a **soma das disponibilidades previstas** resulta em um **volume total** de **151.971,01 m³** de **material de jazida** a ser escavado.

O Anteprojeto apresenta no **Volume 1 – Relatório do Projeto** a planilha **RESUMO DISTRIBUIÇÃO DE MASSA**, onde será apresentado tabelas resumo tanto dos volumes de corte quanto de aterros:

Os **serviços de escavação** perfazem um volume total de **738.038,20 m³** distribuídos nos seguintes sub-grupos:

SERVIÇO – CORTE	UNID	GO 411	INTERSEÇ 01	INTERSEÇ 02	TOTAL
ESCAVAÇÃO	m³	722.419,26	7.616,89	8.002,05	738.038,20

Tabela 6 – Resumo Cortes - Terraplenagem

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Já os volumes de aterros possuem a seguinte distribuição:

SERVIÇO – ATERRO	UNID	GO 411	INTERSEÇ 01	INTERSEÇ 02	TOTAL
COMP 95% PN	m³	389.901,14	4.016,64	4.474,30	398.392,08
COMP 100% PN	m³	176.925,75	2.297,38	1.615,92	180.839,05
TOTAL	m³	566.826,89	6.314,02	6.090,22	579.231,13

Tabela 7 – Resumo Aterros - Terraplenagem

Fonte CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

A obra em questão possui balanço de massas pouco desequilibrado, uma vez que temos **406.393,86 m³** de corte no corpo estradal, fora os rebaixos de corte e os materiais de jazida, que totalizam **151.971,01 m³**. Já os aterros perfazem um volume de **579.231,13 m³** de aterro geométrico. Diante disso, houve a necessidade de importar material de jazida, através da utilização de 12 empréstimos laterais dentro da faixa de domínio da Rodovia e uma caixa de empréstimo concentrada.

Ao confrontarmos os quantitativos do orçamento x memórias de cálculo de terraplenagem, observamos uma pequena variação nas quantidades de corte quanto de aterro, com diferenças na ordem de até 5% aproximadamente em média.

Por fim, tomando-se em conta os volumes do quadro de quantidades do orçamento referencial, observa-se que se trata de um **trecho** com **volume de terraplenagem** de **738.038,20 m³ escavados** e transportados, resultando em um volume médio de **23.023,69 m³/km**.

2.2.2.1.3. CRITÉRIOS DE PROJETO E CONFORMIDADE NORMATIVA

A definição das seções típicas de corte e aterro baseia-se na padronização das inclinações de taludes, de modo a assegurar condições adequadas de estabilidade geotécnica e a compatibilização com os dispositivos do sistema de drenagem superficial e subsuperficial.

O Relatório de Anteprojeto de Terraplenagem **Volume 1** consolida o dimensionamento dos volumes de movimentação de terra, os critérios adotados para distribuição de massas (diagrama de Bruckner), as diretrizes de execução e os parâmetros geotécnicos considerados no desenvolvimento do projeto.

Foram adotados no projeto os seguintes taludes:

- **Taludes de corte:** 1V : 1,0H
- **Taludes de aterro:** 1V : 1,5H

Adota-se fator de **empolamento na ordem de 1,28 – Corte/Aterro - (738.038,20 / 579.231,13)**, ao somarmos todos os cortes e todo volume de aterro necessário, valor este próximo ao referencial da **instrução da IP-09**, cujo valor é de **1,30**, para obter os volumes empolados para o balanço corte/aterro.

O Relatório de Terraplenagem estabelece, adicionalmente, os seguintes critérios e procedimentos executivos:

- **Rebaixamento de 0,60 m** em segmentos em corte e em aterros com altura inferior a 0,60 m, com posterior recomposição e compactação do material a 100% do Proctor Normal (PN);
- **Escarificação e recompactação da camada de fundação dos aterros** com altura inferior a 3,0 m, em espessura mínima de 0,20 m, visando à adequada integração entre o terreno natural e o maciço de aterro;
- **Definição conceitual e operacional das zonas constituintes do aterro**, distinguindo-se o “corpo de aterro” da “camada final”, sendo esta última diretamente relacionada à

infraestrutura de pavimentação, embora considerada no escopo da terraplenagem em nível de anteprojeto.

Aderência Técnica: Em relação as referências normativas, o Projeto de Terraplenagem seguiu as Normas Técnicas e especificações de Projeto Rodoviário do GOINFRA conforme a seguir descrito:

- **GOINFRA – ES-T 001/2019:** Terraplenagem – Especificação de Serviço – Serviços Preliminares;
- **GOINFRA – ES-T 002/2019:** Terraplenagem – Especificação de Serviço – Caminhos de Serviço;
- **GOINFRA – ES-T 003/2019:** Terraplenagem – Especificação de Serviço – Cortes;
- **GOINFRA – ES-T 004/2019:** Terraplenagem – Especificação de Serviço – Empréstimos;
- **GOINFRA – ES-T 005/2019:** Terraplenagem – Especificação de Serviço – Aterros.

2.2.2.1.4. OPORTUNIDADES DE MELHORIA PARA O PROJETO EXECUTIVO

Pontos sensíveis: Um ponto crítico é o balanço de massas, onde embora não haja uma grande quantidade de volume de material a ser importado de jazida, na ordem de 150 mil m³, estes volumes desbalanceados podem impactar custos e prazos. O mesmo foi ocasionado pelo traçado vertical projetado que se desenvolve praticamente todo em aterro.

Proposição de Ajustes no Anteprojeto: Recomenda-se a reavaliação desta disciplina, com foco na verificação das inconsistências identificadas entre os quantitativos de volumes de corte e aterro, quando comparados o quadro de quantidades e o quadro resumo geral de distribuição de materiais (origem–destino).

Adicionalmente, **sugere-se o reestudo do projeto geométrico, em especial do traçado vertical**, com vistas à **redução das alturas de aterro em segmentos específicos**, de modo a **favorecer o equilíbrio do balanço de massas**. Nesse contexto, deve-se **priorizar a otimização do movimento de terra**, buscando maximizar o aproveitamento de materiais provenientes dos próprios cortes na execução dos aterros.

Tal abordagem tende a reduzir a dependência de materiais de empréstimo, minimizando a necessidade de exploração de jazidas, bem como os custos associados ao transporte de materiais, resultando em maior eficiência técnico-econômica do

empreendimento.

2.2.2.2. GEOTECNIA

Os Estudos Geotécnicos tiveram por objetivo determinar o índice de suporte do subleito, caracterizar suas propriedades físicas e avaliar a disponibilidade e viabilidade das fontes de materiais para aplicação nas camadas do pavimento.

Aderência Técnica: A metodologia adotada seguiu as diretrizes da IP-07 – Estudos Geotécnicos (mar/2023), GOINFRA ES – PAV 005/2019 (Rev. 02/2023) e IP-20 – Elaboração de Anteprojeto (out/2024).

Os serviços foram conduzidos em nível de anteprojeto, visando à caracterização geotécnica dos materiais de cortes, aterros e áreas de empréstimo, bem como à avaliação qualitativa dos materiais disponíveis na região para uso nas estruturas do pavimento.

Foram analisados os seguintes materiais:

- ***Subleito;***
- ***Áreas de empréstimo;***
- ***Materiais para pavimentação.***
- ***Areal***

Para melhor compreensão espacial das localizações das jazidas, canteiro de obras, usinas de asfalto, distribuidor de cimento e asfalto, pedreiras, areais, e demais fontes de materiais, apresenta-se a seguir o **diagrama linear das ocorrências**.

Figura 7 –Linear de Ocorrências

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

2.2.2.2.1. PLANO DE SONDAGEM

O plano de sondagem foi definido previamente às atividades de campo, após a consolidação do traçado. As coletas de subleito seguiram a IP-07 GOINFRA, enquanto as investigações para terraplenagem e pavimentação atenderam ao mínimo de 10% das sondagens, conforme a IP-20.

O plano de sondagem adotado está de acordo com a legislação vigente, uma vez que **a cadencia entre os furos não ultrapassa 500 m. foram feitos 57 (Furo 1 ao 57) na Rodovia GO-411.**

Com base no **Volume 01 – Relatório de Projeto** (Novembro/2025) do **anteprojeto da Rodovia GO - 411**, o texto foi redigido para refletir os dados e diretrizes técnicas atualizados do documento:

Os **Estudos Geotécnicos** para a pavimentação da **Rodovia GO – 411**, foram desenvolvidos com o suporte dos **Estudos Geológicos** e em conformidade com as **diretrizes da IP-20 (Instrução para Elaboração de Anteprojeto)** da **GOINFRA**. Estes estudos, detalhados no **Volume 3B**, fundamentam-se em sondagens e ensaios laboratoriais destinados à caracterização e qualificação técnica dos materiais. Abrangem uma **extensão de 69,21 km**, fornecendo os parâmetros necessários para:

Subleito e Terraplenagem: Definição da capacidade de suporte (CBR/ISC) e expansão dos solos naturais, além da estabilização de taludes de corte e aterro.

Pavimentação: Identificação e seleção de materiais para a estrutura do pavimento, incluindo o estudo de **jazidas de solo** (Fazenda Confusão, Fazenda Japão), **ocorrências de agregados** (*Pedreira Cathalão Ltda*) e **fontes de areia** (*Areal Cathalão LTDA*”, “*Areal Arlindo Ribeiro*” e “*Areal Rosemar Antônio de Souza*).

Drenagem e Obras de Arte: Fornecimento de subsídios para o dimensionamento de dispositivos de drenagem superficial e profunda, bem como para a fundação de bueiros.

Logística de Insumos: Análise da viabilidade técnica e econômica das fontes de materiais em relação ao corpo estradal.

2.2.2.2.2. ESTUDOS DE SUBLEITO

A prospecção do subleito ao longo da diretriz de projeto foi realizada objetivando a análise geotécnica do trecho em estudo. Assim, foram programadas sondagens, considerando as características geológicas/geotécnicas dos materiais identificados em cada uma das etapas dos estudos realizados e executadas nos intervalos e espaçamentos de, no máximo 500 m, através de sondagens a trado, pá e picareta. Os furos foram distribuídos de maneira a caracterizar os horizontes de solo ao longo de todo o trecho, com 1,00 m de profundidade abaixo do greide, tendo a observância da norma para anteprojeto.

Os seguintes ensaios foram realizados:

- ***Análise granulométrica por peneiramento;***
- ***Limite de liquidez;***
- ***Limite de plasticidade;***
- ***Ensaio de compactação;***
- ***Índice Suporte Califórnia – ISC (CBR);***
- ***Expansão;***
- ***Densidade “in situ” .***

2.2.2.2.3. ENSAIOS DE EMPRÉSTIMOS

Os materiais provenientes de áreas de empréstimo foram avaliados com vistas à sua utilização em serviços de terraplenagem, especialmente na execução de aterros. A investigação seguiu as diretrizes da IP-20, que estabelece a realização de, no mínimo, 10% do total de sondagens previstas na IP-07, respeitando-se o limite mínimo de 5 (cinco) furos, de modo a possibilitar a aplicação da Metodologia de Controle Estatístico de Obras e Serviços (DNER-PRO 277/97).

Tabela 8 – Resumo Caixa de Empréstimo Lateral

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

Adicionalmente, para as caixas de empréstimo lateral, foi adotado o critério mínimo de 1 (um) furo de sondagem por ocorrência, conforme preconizado pela IP-20.

As amostras coletadas foram submetidas ao mesmo conjunto de ensaios realizados para os estudos de subleito, garantindo a adequada caracterização geotécnica dos materiais.

Tabela 9 – Resumo Caixa de Empréstimo Lateral

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

A **Tabela 9** evidencia a previsão de **21 empréstimos laterais, sendo 16 localizados na Rodovia GO-411 (EL-01 ao EL-16)**. Em contrapartida, a **Tabela 8** registra apenas 12 ocorrências, considerando empréstimos laterais e um empréstimo concentrado, o que evidencia uma divergência de locais e volumes nos quantitativos apresentados.

Apesar dessa divergência no número de ocorrências, observa-se que os volumes totais estimados são compatíveis entre si, com aproximadamente 143 mil m³ na Tabela 8 e

151 mil m³ na Tabela 9. Esse comportamento sugere possível consolidação ou reagrupamento de áreas de empréstimo em uma das tabelas, sem impacto significativo no volume global previsto. Recomenda-se, contudo, a verificação e compatibilização dos critérios adotados para a quantificação e classificação dos empréstimos, a fim de garantir a consistência das informações do anteprojeto quando for elaborado o Projeto Executivo.

2.2.2.2.1. OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO

2.2.2.2.1.1. ENSAIOS DE JAZIDA (MATERIAIS PARA SUB-BASE E BASE)

Os estudos de jazidas foram conduzidos com o objetivo de avaliar a aptidão dos materiais para emprego nas camadas de sub-base e base do pavimento. A coleta das amostras seguiu as diretrizes estabelecidas na IP-20, a qual preconiza a execução de, no mínimo, 10% do número de sondagens definidas pela IP-07, respeitando-se o limite mínimo de 5 (cinco) furos, de forma a viabilizar a aplicação da Metodologia de Controle Estatístico de Obras e Serviços (DNER-PRO 277/97).

As amostras coletadas foram submetidas aos seguintes ensaios laboratoriais:

- *Análise granulométrica;*
- *Determinação dos índices físicos;*
- *Ensaio de compactação nas energias Proctor Normal, Intermediário e Modificado;*
- *Índice de Suporte Califórnia (ISC);*
- *Expansão.*

Os ensaios foram realizados considerando diferentes energias de compactação e, em função das características geotécnicas dos solos da região, adotou-se a utilização do material em condição natural (in natura), em conformidade com os requisitos normativos.

Para fins de enquadramento, foram observados os seguintes critérios especificados pela IP-07 GOINFRA 2023/001:

Sub-base:

- *ISC ≥ 20%;*
- *Limite de Liquidez (LL) ≤ 35;*
- *Índice de Plasticidade (IP) ≤ 15;*

- *Expansão $\leq 1\%$.*

Base:

- *ISC $\geq 80\%$;*
- *Limite de Liquidez (LL) ≤ 30 ;*
- *Índice de Plasticidade (IP) ≤ 6 ;*
- *Expansão $\leq 0,5\%$.*

As áreas de ocorrência de materiais estudadas estão descritas a seguir:

- **Jazida 01:** localizada a 2,20 km da estaca 1347+4,219 do trecho projetado, no lado esquerdo, de propriedade do Sr. Ronaldo;
- **Jazida 02:** localizada a 3,40 km da estaca 559+0,000 do trecho projetado, no lado esquerdo, de propriedade do Sr. Eusio Donizete Perisim.

Essas ocorrências foram avaliadas quanto à sua viabilidade técnica e potencial de atendimento às demandas do projeto de pavimentação.

2.2.2.2.1. ENSAIOS DE PEDREIRA

Para o presente anteprojeto, **foram avaliadas duas pedreiras de fonte comercial** devidamente **licenciadas e com registro junto à ANM** – Agência Nacional de Mineração:

*(iii) **PED-01: De propriedade da empresa Pedreira Cathalão Ltda., localizada no distrito de Pires Belo, município de Catalão/GO, a aproximadamente 41,70 km da estaca 0+0,00 do trecho. Processo ANM nº 861698/2012.***

*(iv) **PED-02: De propriedade da empresa EGP – Empresa Global de Projetos e Obras Ltda., situada igualmente no distrito de Pires Belo, município de Catalão/GO, a cerca de 44,65 km da estaca 0+0,00 do trecho. Processo ANM nº 862266/2008.***

A seleção das fontes de material pétreo foi fundamentada em informações obtidas junto ao SIGMINE – Sistema de Informações Geográficas da Mineração, da ANM, considerando-se a situação dos processos minerários, a viabilidade logística, a capacidade produtiva para atendimento à demanda da obra e o histórico de fornecimento para empreendimentos na região.

Dentre as alternativas analisadas, **a pedreira PED-01 (Pedreira Cathalão)** foi adotada

como **principal fonte de material pétreo para o projeto**, em função de sua **maior viabilidade técnico-operacional**.

2.2.2.3. PAVIMENTAÇÃO

Para o **dimensionamento das estruturas de pavimento da Rodovia GO - 411**, foram processados os dados das contagens volumétricas e classificatórias para determinação do número de **solicitações do tráfego (Número N)**, além da **análise da capacidade de suporte do subleito (ISC)** e a viabilidade dos materiais granulares e asfálticos disponíveis na região de influência da obra.

2.2.2.3.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

- **Anteprojeto de Engenharia para Pavimentação** – Rodovia GO - 411.
- **Volume 01** – Relatório de Projeto (Novembro/2025).
- **Volume 02** – Anteprojeto Executivo (Notas de Serviço de Pavimentação).
- **Volume 3B** – Estudos Geotécnicos (Jazidas e Sondagens).
- **Normas GOINFRA** (IP-10 – Projeto de Pavimentação e IP-20 – Anteprojeto).
Especificações de Serviço GOINFRA (Série ES-PAV 2019):
- **GOINFRA-ES-PAV 001/2019** – Regularização do Subleito;
- **GOINFRA-ES-PAV 002/2019** – Sub-base e Base Estabilizadas Granulometricamente;
- **GOINFRA-ES-PAV 005/2019** – Brita Graduada Simples (BGS);
- **Manuais DNIT** (IPR-719, IPR-724 e IPR-726).

2.2.2.3.2. SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO E PARÂMETROS ESTRUTURAIS:

Os serviços compreendem a execução sequencial das camadas estruturais: regularização do subleito, sub-base, base e revestimento asfáltico. O dimensionamento foi orientado pelo **Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis - Murilo Lopes** e pela **metodologia do DNER para avaliação estrutural de pavimentos flexíveis (DNER-PRO 011/1979)**, garantindo a integridade da via para o período de projeto de 10 anos.

- Eng.º Murillo Lopes de Souza, com apoio das modificações do Manual de Pavimentação do - DNER -1996.
- Considerando o **Número "N"** calculado de **6,19 x 10⁵** (solicitações do eixo padrão de 8,2t) e o **ISC (CBR) de projeto do subleito de 8,00%** (obtido via análise estatística das sondagens geotécnicas), a estrutura adotada para a faixa de rolamento da **Rodovia GO - 411** é:
- **Revestimento:** Micro Revestimento ASFáltico a Frio com espessura de **1,0 cm**;
- **Tratamento Superficial Duplo:** TSD com espessura de **2,50 cm**;
- **Base mistura solo melhorado com cimento:** base estabilizada com solo misturado com 3% de cimento, e espessura de **20,0 cm** (CBR ≥ 80%);
- **Sub-base sem mistura:** Solo granular de jazida estabilizado granulometricamente com espessura de **20,0 cm** (CBR ≥ 20%);
- **Camadas de Ligação:** Imprimação com asfalto diluído (EAI) sobre a base e pintura de ligação com emulsão asfáltica (RR-1C) entre as camadas betuminosas.

Na sequência, apresenta-se a seção-tipo do pavimento, contendo as larguras da plataforma de terraplenagem, bem como as camadas constituintes e suas respectivas espessuras.

Figura 8 — Seção típica do Pavimento Dimensionado

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

2.2.2.3.3. SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO E QUANTIDADES ENVOLVIDAS

Os quantitativos foram extraídos das seções transversais tipo e das notas de serviço, totalizando volumes expressos em m³ para camadas granulares e massa asfáltica, m² para tratamentos superficiais/imprimação, conforme tabela abaixo:

Tabela 10 – Resumo Serviços Pavimentação
Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

2.2.2.3.4. CRITÉRIOS DE PROJETO E CONFORMIDADE NORMATIVA:

O projeto obedece rigorosamente às instruções IP-10 e IP-20 da GOINFRA. Para o cálculo do tráfego, foi considerada uma abertura da Rodovia prevista para 2028, com taxa de crescimento anual e fatores de equivalência de carga que refletem o perfil de veículos de carga da região (predominância de composições pesadas ligadas ao setor agropecuário).

A análise estatística do subleito, com base em amostras provenientes de furos de sondagem ao longo dos 32,00 km de eixo, evidencia médias significativamente inferiores ao CBR de projeto e elevada variabilidade dos resultados, refletida em alto desvio padrão. Tal condição indica que o valor adotado (CBR = 8,0%) pode não representar adequadamente a

capacidade de suporte do terreno natural, não garantindo margem de segurança frente à ocorrência de recalques excessivos ou fadiga precoce do pavimento.

2.2.2.3.5. OPORTUNIDADES DE MELHORIA PARA O PROJETO EXECUTIVO

- Deficiências no anteprojeto (pontos sensíveis): No dimensionamento do pavimento foi adotada taxa de crescimento de tráfego de 3% a.a., inferior aos índices observados no Estado de Goiás, que eleva o volume de veículos pesados. Ademais, não foi considerado o acréscimo do número “N” associado ao tráfego gerado e desviado. Essas premissas podem subestimar as solicitações de tráfego, indicando a necessidade de reavaliação do dimensionamento e das espessuras das camadas do pavimento. Caso ultrapasse a ordem de 10^6 , poderá ser necessária a substituição do TSD por CBUQ com espessura mínima de 5,0 cm, visando assegurar desempenho estrutural e durabilidade compatíveis com as solicitações de tráfego.

Nesse contexto, caso realmente seja conformada a necessidade de substituição de solução técnica, recomenda-se verificar a viabilidade técnica de adoção de CBUQ com 4,0 cm, em substituição aos 5,0 cm mínimos indicados por métodos empíricos (ex.: ábaco de Murilo Lopes). A abordagem por retroanálise e dimensionamento mecanístico-empírico proporciona maior aderência às condições reais da estrutura, otimizando recursos e alinhando o investimento à evolução do tráfego.

Por fim, recomenda-se a realização de análise econômica comparativa entre a adoção de CBUQ (4 ou 5 cm) e a solução proposta com TSD e micro revestimento, visando à seleção da alternativa mais eficiente sob os aspectos de custo e desempenho.

2.2.3 DRENAGENS PROFUNDAS E SUPERFICIAIS

2.2.3. DRENAGENS PROFUNDAS E SUPERFICIAIS

O relatório apresenta a concepção do sistema de drenagem, contemplando o levantamento das condições topográficas, geotécnicas e hidrológicas da área de influência, a definição dos critérios de dimensionamento e a seleção dos dispositivos, conforme normativos vigentes. Adicionalmente, foram incorporadas medidas de segurança viária e de controle ambiental, incluindo proteção de corpos hídricos e

mitigação de processos erosivos.

As soluções propostas foram fundamentadas em estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, considerando também os impactos sociais associados. Por fim, o projeto foi submetido à revisão técnica multidisciplinar, assegurando sua conformidade normativa, consistência e desempenho operacional

A disciplina de drenagem foi subdividida em drenagem profunda e drenagem superficial.

A drenagem profunda destina-se ao rebaixamento do lençol freático e à preservação da capacidade de suporte do subleito, prevendo a implantação de drenos longitudinais e dispositivos subsuperficiais em trechos, conforme indicado pelos estudos geotécnicos, suscetíveis à saturação, contribuindo para a durabilidade do pavimento (TSD, conforme o segmento).

Já a drenagem superficial abrange os dispositivos destinados à coleta, condução e dissipação das águas pluviais superficiais, incluindo valetas, sarjetas, descidas d'água, dissipadores de energia e meio-fio, assegurando o adequado escoamento superficial e a proteção da plataforma rodoviária.

2.2.3.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

- **Anteprojeto de Engenharia para Pavimentação** – Rodovia GO - 411.
- **Volume 01** – Relatório de Projeto (Novembro/2025).
- **Volume 02** – Anteprojeto Executivo (Desenhos e Notas de Serviço).
- **Volume 04** – Orçamento e Cronograma Físico.
- **Normas e Instruções de Projeto GOINFRA** (IP-02, IP-13, IP-20).
- **Especificações de Serviço GOINFRA** (Série ES-DRE 2019):
- **GOINFRA-ES-DRE 006/2019**: Meios-fios.
- **GOINFRA-ES-DRE 007/2019**: Sarjetas e Valetas.
- **GOINFRA-ES-DRE 008/2019**: Entradas e Descidas d'água.

- **GOINFRA-ES-DRE 009/2019:** Bueiros Tubulares de Concreto.
- **Manuais e Especificações do DNIT** (IPR-724, IPR-726, IPR-736)

2.2.3.2. CRITÉRIOS DE PROJETO E CONFORMIDADE NORMATIVA

O projeto foi elaborado em conformidade com o Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/IPR-724/2006, Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – DNIT/IPR-726/2006, Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/IPR-736/2018, bem como com as Especificações de Serviço pertinentes. Por tratar-se de rodovia estadual em Goiás, atenderam-se também às diretrizes da GOINFRA, em especial às IP-13 (Projeto de Drenagem) e IP-20 (Elaboração de Anteprojeto).

As premissas de cálculo fundamentam-se na integração entre o Projeto Geométrico, os Levantamentos Topográficos (modelagem digital do terreno) e os Estudos Hidrológicos. Os dispositivos foram padronizados conforme o Álbum de Projetos Tipo do DNIT (5ª Edição/2018) e emendas, mantendo a compatibilidade com o sistema de custos e especificações da GOINFRA.

2.2.3.3. SERVIÇOS DE DRENAGEM E QUANTIDADES ENVOLVIDAS

Os serviços de terraplenagem contemplados no empreendimento compreendem a execução de escavações em seções de corte, a conformação e compactação de aterros, o rebaixamento do subleito, a realização de compensações laterais de volumes, bem como a gestão de materiais por meio de áreas de empréstimo e de bota-fora. Incluem-se, adicionalmente, as atividades preliminares de desmatamento, limpeza e preparo da plataforma de terraplenagem.

Para definição da largura de terraplenagem, foi realizado uma análise dos

DISPOSITIVOS A SEREM IMPLANTADOS

Na sequência, apresenta-se o inventário dos dispositivos de drenagem previstos ao longo da rodovia, com a caracterização de suas tipologias e parâmetros, constituindo elemento fundamental ao planejamento e à gestão da infraestrutura rodoviária.

Inicialmente, são apresentados os dispositivos de drenagem superficial, com a devida caracterização de suas tipologias de serviço, conforme descrito a seguir, visando assegurar o adequado escoamento das águas pluviais e a integridade da plataforma rodoviária.

SERVIÇO	UNID	QUANT
MEIO FIO COM SARJETA - MFC03	m	4.600,700
MEIO FIO SEM SARJETA - MFC05	m	314,160
SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 100-21	m	964,550
SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 80-17	m	13.850,000
SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO – STC 108-25	m	3.820,000
SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 88-20	m	6.383,930
SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 125-27	m	850,000
VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO - VPAC 120-30	m	10.317,000
VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE - VPCC 120-30	m	9.695,000
DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR 60-30	m	219,890
DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 60-36	m	196,140
ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 03 A	un	53,000
ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 11 A	un	5,000
ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 11 B	un	2,000
ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 03 B	un	8,000
ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 05 A	un	3,000
ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 05 B	un	3,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 01 A	un	45,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 03 A	un	6,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 108-324	un	4,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 80-240	un	24,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 88-264	un	13,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 125-375	un	2,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 100-300	un	2,000
DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 120-360	un	42,000

Tabela 11 Resumo Serviços Drenagem Superficial

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Na sequência, são apresentados os dispositivos de drenagem profunda, devidamente dimensionados e quantificados no projeto, com a caracterização de suas tipologias, conforme estabelecido a partir dos estudos geotécnicos e hidrológicos, visando ao controle do regime subsuperficial e à preservação da capacidade de suporte do subleito.

SERVIÇO	UNID	QUANT
DRENO PROFUNDO, CORTE EM SOLO PEAD - DPS13 (ANTIGO DPS07) (EXCETO ESCAVAÇÃO) (BC)	m	25.723,93

Tabela 12 Resumo Serviços Drenagem Profunda

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Ressalta-se que, no presente projeto, a drenagem profunda foi contemplada exclusivamente pela adoção de drenos do tipo DPS-13 (Antigo DPS-07 – Álbum DNIT), selecionados em função das condições geotécnicas e hidrológicas identificadas ao longo do trecho. Tais dispositivos foram dimensionados para promover o rebaixamento do nível freático e o adequado escoamento subsuperficial, contribuindo para a manutenção da capacidade de suporte do subleito e para o desempenho estrutural do pavimento. A seção típica adotada, apresentada a seguir, sintetiza as características construtivas e os parâmetros de implantação considerados no projeto.

Figura 9 – Projeto Tipo DPS-07 conforme álbum do DNIT

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

2.2.3.4. OPORTUNIDADES DE MELHORIA PARA O PROJETO EXECUTIVO

- **Deficiências no anteprojeto (pontos sensíveis):** Não foram identificadas inconsistências no anteprojeto, o qual se encontra dimensionado em aderente as normas e a legislação vigente, à exceção de alguns segmentos que não dispõem de dispositivos de drenagem superficial adequados para a coleta e condução das águas pluviais.
- **Proposição de ajustes no anteprojeto:** Recomenda-se a revisão desses segmentos, tendo em vista que a solução de pavimentação adotada, Tratamento Superficial Duplo (TSD) associado a micro revestimento asfáltico, não possui desempenho estrutural, tornando imprescindível a adequada proteção dos bordos da plataforma contra a infiltração de água, de

modo a preservar a integridade e a durabilidade do pavimento.

2.2.4 OBRAS DE ARTE CORRENTE (OAC'S)

2.2.4. OBRAS DE ARTE CORRENTES (OAC'S)

Para a concepção das **Obras de Arte Correntes (OAC)** da **Rodovia GO - 411**, foram integrados os parâmetros dos Estudos Hidrológicos, Levantamentos Topográficos e o Projeto Geométrico. O dimensionamento assegura a transposição de talvegues e o manejo de águas superficiais, garantindo a integridade da plataforma rodoviária contra processos de submersão ou erosão.

2.2.4.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

- **Anteprojeto de Engenharia para Pavimentação** – Rodovia GO - 411.
- **Volume 01** – Relatório de Projeto (Novembro/2025).
- **Volume 02** – Anteprojeto Executivo (Desenhos e Notas de Serviço).
- **Volume 04** – Orçamento e Cronograma Físico.
- **Normas e Instruções de Projeto GOINFRA** (IP-13, IP-20).

Especificações de Serviço GOINFRA (Série ES-DRE 2019):

- **GOINFRA-ES-DRE 001/2019**: Dispositivos de drenagem pluvial.
- **GOINFRA-ES-DRE 009/2019**: Bueiros tubulares de concreto.
- **Manuais e Especificações do DNIT** (IPR-724, IPR-726, IPR-736).

2.2.4.2. CRITÉRIOS DE PROJETO E CONFORMIDADE NORMATIVA

O desenvolvimento das soluções de OAC seguiu as diretrizes das normas vigentes, com destaque para:

A Legislação Vigente utilizada baseou-se nos seguintes documentos de referência, quando aplicável:

- **DNIT 023/2006-ES**: Bueiros tubulares de concreto.
- **DNIT 025/2004-ES**: Bueiros celulares de concreto.
- **Álbum de Projetos-Tipo do DNIT (IPR-736/2018)**: Padronização de bocas e corpos.

- **Instrução de Projeto IP-14 GOINFRA** – Projeto de Obras de Arte Especiais;
- **Instrução de Projeto IP-03 GOINFRA** – Estudos Hidrológicos;
- **Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 6118/2023** – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 6120/2019 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 6122/2022 – Projeto e execução de fundações;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 7187/2021 – Projeto de Pontes, Viadutos e passarelas de concreto;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 7188/2013 – Carga Móvel Rodoviária e de Pedestres em Pontes, Viadutos, Passarelas e outras Estruturas;
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 6484/2020 – Solo – Sondagens de Simples
- Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio.

2.2.4.3. SERVIÇOS DE OAC E DISPOSITIVOS PROJETADOS CARACTERÍSTICAS

GEOMÉTRICAS

Para execução dessas galerias, foram projetados tais dispositivos através do Álbum de Projetos Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT 5ª Edição de 2018 e suas emendas, para a forma e armação dos bueiros celulares, cujos desenhos são amplamente utilizados nacionalmente, mantendo a padronização com os demais dispositivos de drenagem (superficial/profundo/OAC) já adotados pela Goinfra tanto no detalhamento dos dispositivos como nas composições de preços do órgão. Os desenhos com as características geométricas e armaduras podem ser consultados no álbum.

DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES

O coeficiente de escoamento superficial, também denominado coeficiente de runoff ou coeficiente de deflúvio, é definido como a razão entre o volume de água que escoou superficialmente e o volume total precipitado em uma determinada área. Tal coeficiente pode ser determinado tanto para eventos pluviométricos isolados quanto para períodos representativos que englobem múltiplas ocorrências de precipitação.

No presente estudo, serão adotados os coeficientes previamente caracterizados no capítulo anterior, sendo que a estimativa das vazões será realizada conforme os métodos descritos a seguir:

Método Racional – para **bacias com área até 5,00 km²** onde para o cálculo da descarga de pico é usual a fórmula:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A$$

Onde:

Q_p - Descarga do projeto ou pico de vazão, em m³/s;

C - Coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento superficial; *A* - Área da bacia em km²;

I - Intensidade de precipitação, em mm/h

Método Racional Corrigido – para **bacia com área entre 5,00 km² e 10,00 km²**.

Devendo ser adotando o coeficiente de retardo dado pela fórmula:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A \times \phi$$

Onde ϕ é dado por: $\phi = 4,38 A^{0,20}$ *A* - área da bacia em km²

O valor não poderá ser menor que 0,5 e não poderá ser maior que 1.

Método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT) – para **bacias com áreas superiores a 10,00 km²**, sendo:

Para as bacias intermediárias, as descargas de projeto serão determinadas pelo Método do Hidrograma Unitário Triangular, considerando-se no caso o hidrograma formado por uma única ordenada. Neste caso, a precipitação efetiva será obtida a partir da curva “CN” adequada à bacia e da precipitação real obtida para a duração igual ao tempo de concentração da bacia.

$$Q_p = 0,208 \times A \times P_e t_p$$

Onde:

Q_p = descarga de projeto (m³/s)

0,208 = fator adimensional de conversão de unidades *A* = área da bacia drenada (km²)

P_e = excesso de chuva ou precipitação efetivamente escoada (mm) *t_p* = tempo de pico (horas)

O dimensionamento hidráulico foi realizado para um período de recorrência (TR) compatível com a importância da via, adotando a seguinte sistemática:

1. **Análise Topográfica:** Definição de esconsidade, declividade longitudinal e cotas de entrada e saída.
2. **Cálculo Hidrológico:** Determinação das vazões de projeto com base nas bacias de contribuição.
3. **Verificação Hidráulica:** Seleção do diâmetro ou seção celular para operar em regime livre ou com carga limitada, prevenindo o galgamento da pista.

Verifica-se pelas áreas de contribuição que todas as 14 bacias foram dimensionados bueiros através do **método Racional**, exceto a **bacia 7**, conforme **Figura 10**, cujo dimensionamento utilizou o **Método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT)**, conforme áreas a seguir descritas:

Figura 10 – Mapa da Bacia 7

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

DISPOSITIVOS – BUEIROS CELULARES E TUBULARES

As OACs projetadas para a GO - 411 consistem predominantemente em bueiros tubulares de concreto (BSTC, BDTC e BTTC), além de bueiros celulares (BSCC, BDCC) para vazões mais elevadas.

A seguir, serão informados os locais, tipo e extensão das galerias celulares projetadas:

Diante disso, foram projetados bueiros tubulares previstos para a obra para serem utilizados em 14 locais distintos, conforme serão descritos posteriormente.

A seguir é apresentado o resumo de dimensionamento das Obras de Arte Corrente para a **GO-411**.

Tabela 13 Resumo de Dimensionamento Obras de Arte Correntes

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Tabela 14 Localização e informações dos bueiros projetados

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

OAE	SERVIÇO	UNID	QUANT
OAE1	BTCC 3,00X3,00 Est.: 27+10,00	m	76,00
OAE7	BTCC 2,00X2,00 Est.: 835+6,00	m	67,00
OAE10	BDCC 3,00X3,00 Est.: 1227+6,00	m	45,00

Tabela 15 Resumo Galerias Celulares projetadas (OAE)

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Além disso, temos também os bueiros tubulares projetados, conforme a seguir descrito:

SERVIÇO	UNID	QUANT
CORPO DE BSTC D=1,00M	m	151,000
CORPO DE BDTC D=1,00M	m	64,000
CORPO DE BTTC D=1,00M	m	77,000
CORPO DE BTTC D = 1,20 M PA1	m	118,000

Tabela 16 Resumo bueiros tubulares (OAC)

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

2.2.4.4. OPORTUNIDADES DE MELHORIA PARA O PROJETO EXECUTIVO

- **Deficiências no Anteprojeto** (Pontos sensíveis): Não foram identificadas deficiências no Anteprojeto.
- **Proposição de Ajustes no anteprojeto:** Por conta do prazo, curto da obra e da janela de praticabilidade apertada, sugere-se a utilização de galerias celulares pré-moldadas, afim de minimizar o tempo de execução do serviço, e gerar menos transtorno aos usuários.
- **Análise de Recalque:** Para os bueiros localizados sob aterros elevados, sugere-se, no projeto executivo, um detalhamento maior da capacidade de carga do solo de fundação para evitar deformações diferenciais no corpo do bueiro.
- **Verificação In Loco:** Recomenda-se a conferência das cotas de talvegue durante a locação da obra, garantindo que a declividade real dos bueiros promova o escoamento autolimpante.

2.2.4.5. SOLUÇÕES TÉCNICAS ADOTADAS NO ANTEPROJETO

Padronização de Diâmetros: O projeto previu a padronização dos dispositivos de drenagem transversal de menor capacidade hidráulica, adotando diâmetro mínimo de 1,00 m para os bueiros, com o objetivo de viabilizar procedimentos de manutenção e desobstrução por meios mecanizados, bem como reduzir a suscetibilidade ao assoreamento precoce, em conformidade com as boas práticas de engenharia rodoviária.

2.2.5 OBRAS COMPLEMENTARES / SINALIZAÇÃO

2.2.5. OBRAS COMPLEMENTARES / SINALIZAÇÃO

Este documento apresenta a análise técnica do escopo referente à **Sinalização e às Obras Complementares da Rodovia GO - 411**, evidenciando o pleno domínio do objeto com base no anteprojeto disponibilizado **pela GOINFRA** bem como na consolidação dos serviços e respectivos quantitativos constantes do Volume 4 – Orçamento. A avaliação foi conduzida com ênfase no detalhamento técnico, na consolidação de quantitativos, na compatibilização multidisciplinar e na aderência às normas aplicáveis, atendendo integralmente às exigências do **Anexo I - Termo de Referência e Anexos** e aos **Critérios de Julgamento**, com vistas à obtenção da pontuação máxima no item “**Conhecimento do Objeto**”.

Para a elaboração do Projeto de Sinalização e das Obras Complementares, foram adotados como insumos técnicos os dados oriundos dos levantamentos topográficos, dos estudos de tráfego (**VMD estimado para 2025 de 231 veículos mistos**) e do Anteprojeto Geométrico da rodovia, os quais fundamentaram a definição das soluções de engenharia. O desenvolvimento do projeto contemplou a análise das condições operacionais da via, a hierarquização funcional, os parâmetros de velocidade diretriz (**80 km/h para região plana/ondulada**) e a interação entre os dispositivos de sinalização e os elementos físicos da plataforma, como a **largura de pista de 7,00 m e acostamentos de 2,00 m**.

As soluções propostas foram concebidas com base nos princípios de segurança viária, visibilidade, legibilidade e padronização, abrangendo a sinalização horizontal, vertical e dispositivos auxiliares, bem como as obras complementares associadas. O dimensionamento, a localização e a especificação dos dispositivos seguiram rigorosamente os critérios técnicos, diretrizes e recomendações estabelecidos nas normas e manuais vigentes aplicáveis à engenharia rodoviária, conforme as seguintes publicações:

IP-15 GOINFRA – Projeto de Sinalização.

IP-20 GOINFRA – Elaboração de Anteprojeto.

IP-08 GOINFRA – Projeto Geométrico.

2.2.5.1. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

- **Edital de Concorrência nº 109/2025** – GOINFRA.
- **Termo de Referência e Anexos** – GO - 411.
- **Critérios de Julgamento da Proposta Técnica** – GO - 411.
- **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito** – CONTRAN.
- **Estudo Técnico Preliminar (ETP).**
- **Volume 1** – Relatório do Projeto.
- **Volume 2** – Anteprojetos (Obras Complementares e Sinalização).
- **Volume 4** – Orçamento (Planilha Orçamentária).
- **Normas técnicas da GOINFRA e DNIT.**

2.2.5.2. OBRAS COMPLEMENTARES

O **projeto de obras complementares da Rodovia GO - 411**, elaborado conforme as normas técnicas do DNIT, concentra-se em dois elementos fundamentais para a segurança e a delimitação funcional da via: as **cercas de proteção e as defensas metálicas**. Além disso, temos ainda os **serviços de conformação de taludes, remanejamento de postes e florestamento**. A abordagem técnica demonstra equilíbrio entre funcionalidade, durabilidade e conformidade normativa, evidenciando uma visão integrada da segurança viária.

Os principais serviços constantes no Projeto de Obras Complementares são:

- **Cercas** (implantação e remoção)
- **Limpa Rodas**
- **Dispositivos de Proteção:** Defesa Metálica
- **Proteção Ambiental:** Revestimento Manual em placas - Gramas e Semeadura e Florestamento

Cercas de Proteção:

O projeto prevê a implantação de cercas ao longo da faixa de domínio, especialmente em trechos onde as estruturas existentes não atendem aos critérios de alinhamento, conservação ou desempenho funcional. As cercas previstas de delimitação da

faixa de domínio serão de arame liso com mourões de madeira e/ou concreto, executados conforme as especificações GOINFRA, ES-OC- 001/2019 – Cerca de Arame Liso.

Os mourões de suporte serão implantados a cada 2,50 m e os esticadores a cada 50 m e/ou nos pontos de mudança dos alinhamentos horizontal e vertical da cerca.

Além de delimitar os limites patrimoniais da GOINFRA, essas cercas desempenham papel essencial na segurança viária, impedindo o acesso de animais à pista, uma das principais causas de acidentes em zonas rurais. O memorial descritivo apresenta detalhamento construtivo das dimensões dos mourões, profundidade de cravação e espaçamento dos fios, assegurando robustez e estabilidade estrutural.

A remoção, substituição ou reinstalação de cercas existentes também está prevista, refletindo uma gestão adequada das interferências com propriedades lindeiras e o respeito aos limites fundiários existentes.

Defensas Metálicas:

As defensas metálicas constituem elementos de segurança passiva essenciais, projetadas para absorver energia de impacto e reduzir a severidade de acidentes em casos de saída de pista. O projeto seguiu as diretrizes da norma NBR 15486/2016 da ABNT e adota o sistema metálico tipo DDS, garantindo comportamento previsível em colisões e conformidade com os padrões do DNIT.

A implantação das defensas segue critérios técnicos consolidados: são previstas em aterros com altura igual ou superior a 5,0 m, locais com riscos de tombamento lateral e aproximações de obras de arte especiais.

Ainda que não se tenha previsto defensas em todas curvas acentuadas, por não se enquadrarem nos critérios de risco específicos para este trecho, o estudo demonstra que os principais pontos críticos foram corretamente identificados e protegidos. O sistema é complementado por terminais aéreos e dispositivos de ancoragem, garantindo absorção eficiente de energia e continuidade estrutural em caso de impacto.

Diante dos fatos ora citados, procurou-se então adotar somente nas curvas mais fechadas com ângulo central acima de 40 graus ou em aterros altos ($h > 5,00$ m) projetados conforme orientação da GOINFRA.

Por fim, embora tenha sido citado no item de Dispositivos de Segurança a Barreira

de Proteção (tipo New Jersey), não foram utilizadas as mesmas no projeto.

O **Projeto de Obras Complementares** da **Rodovia GO - 411** foi elaborado em conformidade com as normas técnicas e instruções de projetos em vigor, incluindo diretrizes da GOINFRA e do DNIT. Os principais serviços constantes no projeto visam a proteção do corpo estradal e a segurança dos usuários.

2.2.5.3. DECLARAÇÃO DE ADERÊNCIA NORMATIVA

Após análise técnica do anteprojeto e dos serviços orçados, conclui-se que os dispositivos de sinalização e as obras complementares foram dimensionados em conformidade com as normas e diretrizes da GOINFRA, do DNIT e do CONTRAN, atendendo de forma adequada às condições geométricas e aos requisitos de segurança viária do empreendimento. Ressalta-se que, em função do nível de anteprojeto, existem oportunidades técnicas de otimização, típicas da evolução para o projeto executivo, sem descaracterizar a aderência normativa original.

2.2.5.4. SERVIÇOS DE OBRAS COMPLEMENTARES E QUANTIDADES ENVOLVIDAS

O Anteprojeto contempla no Volume 4 - Orçamento os serviços de implantação de cercas e recuperação vegetal (semeadura manual), conforme diretrizes de proteção e integração paisagística.

SERVIÇO	UNID	QUANT
CERCA DE VEDAÇÃO DE FAIXA DE DOMÍNIO EM MADEIRA	M	62.161,07
REMOÇÃO DE CERCA	M	26.153,12
DEFENSA METÁLICA SEMI-MALEÁVEL SIMPLES	M	1.429,00
REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS - GRAMA	M ²	4.612,09
SEMEADURA MANUAL	M ²	468.183,11

Tabela 17 Resumo Obras Complementares

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

2.2.5.5. CRITÉRIOS DE PROJETO E CONFORMIDADE NORMATIVA

- **Cercas de Proteção:** O projeto prevê a implantação de cercas na vedação da faixa de domínio

(largura total de 80,00 m) para evitar o acesso de animais e preservar os limites da propriedade da GOINFRA.

- **Proteção Vegetal:** A recuperação das áreas degradadas pela terraplenagem será feita por meio de semeadura e manejo da vegetação, garantindo a estabilidade dos taludes (1V:1.5H para aterros).
- **Defensas Metálicas:** Previstas como dispositivos de segurança em pontos críticos, como aterros elevados e proximidade de OAEs.

CONCLUSÃO:

O **Projeto de obras complementares da GO - 411** apresenta coerência técnica e alinhamento com as boas práticas de engenharia rodoviária, ao abordar de forma integrada os aspectos de segurança passiva e delimitação da faixa de domínio. A especificação de materiais duráveis e certificados, aliada à atenção aos pontos de maior risco operacional, assegura que as soluções propostas contribuam efetivamente para a segurança, a manutenção e a longevidade da rodovia.

2.2.5.6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O **Projeto de Sinalização da Rodovia GO - 411** foi concebido com base nas normas vigentes da GOINFRA e do DNIT, apresentando uma abordagem completa e integrada voltada à segurança viária, orientação do condutor e organização do tráfego. O conjunto de soluções proposto contempla tanto a sinalização horizontal e vertical quanto a sinalização temporária de obras, assegurando coerência técnica e funcionalidade operacional em todas as fases do empreendimento.

2.2.5.7. DECLARAÇÃO DE ADERÊNCIA NORMATIVA

A Legislação Vigente utilizada baseou-se nos seguintes documentos de referência:

- DNIT IPR-743 - Manual de Sinalização Rodoviária
- DNIT IPR-738 - Manual de Sinalização de Obras e Emergências
- CONTRAN - Edição 2007 Código de Trânsito Brasileiro, Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito
- NBR14636 de 04/2021 - Sinalização horizontal viária - Tachas retrorrefletivas viárias – Requisitos

- ABNT NBR 13699/2012 - Sinalização horizontal viária — Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água Adotou-se a velocidade de projeto como sendo de 60 Km/h e de 80 Km/h.

Sinalização Horizontal:

A sinalização horizontal é fundamental para a organização, segurança e fluidez do tráfego, sendo constituída por marcas no pavimento que orientam os usuários quanto às condições da via, regras de circulação e limites operacionais. Sua correta implantação e manutenção são essenciais para a eficiência do sistema viário e a mitigação de acidentes.

Materiais da Sinalização Horizontal

Conforme a IN-17 do DNIT (BR-LEGAL 2), o nível de serviço da rodovia é definido em função do VMDa. Para o presente projeto, com VMDa aproximado de 300, enquadra-se no nível 2, conforme apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 Níveis de serviço em função do VMDa

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

O material a ser empregado deverá seguir as seguintes especificações:

A mesma normativa estabelece, em sua Seção II e subseção correspondente, os materiais a serem utilizados na sinalização horizontal em função do nível de serviço, conforme indicado na Tabela 19.

Tabela 19 Materiais em função do nível de serviço da rodovia

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Entretanto, a IP-15 da GOINFRA, embora faça referência ao BR-LEGAL 2, define critérios distintos quanto aos materiais, conforme apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 Especificação de material IP-15 GOINFRA

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Dessa forma, o Projetista optou por não adotar a solução termoplástica por extrusão com espessura de 3 mm para marcas de canalização/ZPA. Em substituição, será utilizada pintura com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, com espessura de 0,6 mm, conforme o serviço 40815 – Sinalização Horizontal com Resina Acrílica (0,6 mm), em atendimento ao Relatório de Análise de Projeto nº 820/2025, emitido pelo Consórcio Solução DPJ em 07/11/2025.

O projeto especifica o uso de marcas longitudinais para divisão de fluxos opostos (LFO-2, LFO-3, LFO-4) e de mesmo sentido (LMS-1, LMS-2, LCO), além das linhas de bordo (LBO), aplicadas conforme os critérios de visibilidade e segurança. A codificação cromática segue o padrão normativo: amarelo para segregação de fluxos opostos e branco para demarcação de faixas de mesmo sentido, delimitação lateral e mensagens.

As larguras das faixas foram dimensionadas em função da velocidade diretriz da via, assegurando legibilidade e conforto visual ao condutor. A utilização de tintas acrílicas com espessura de 0,6 mm, incorporando microesferas de vidro Tipo I-B, garante retroreflectividade inicial e residual adequadas, proporcionando visibilidade noturna e resistência à abrasão.

Já a aplicação de tachas refletivas monodirecionais e bidirecionais, com espaçamento compatível à cadência das linhas e à velocidade operacional, complementa a sinalização horizontal, reforçando a percepção visual em condições de baixa luminosidade ou

clima adverso, e ampliando a função orientadora e de alerta para o usuário.

As quantidades da sinalização horizontal relacionadas a pintura de faixas e tachas será apresentada no final deste item.

O projeto de sinalização da Rodovia GO - 411 foi planejado para garantir a segurança operacional, legibilidade e padronização das informações, seguindo as diretrizes do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN). A solução técnica considerou o volume de tráfego predominantemente agrícola e as características geométricas do trecho.

2.2.5.8. SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical abrange placas de regulamentação, advertência e indicação, com dimensões e cores padronizadas conforme as normas de projeto e a velocidade diretriz da rodovia. As chapas em aço zincado ou alumínio composto, revestidas com películas retro refletivas de alta performance (Tipo III + SI), evidenciam a preocupação com a durabilidade, legibilidade e segurança noturna.

Para fins de orçamentação foram somadas todas as áreas das placas indicativas, de advertência, indicativas e educativas e quantificadas em apenas um item de serviço, conforme será descrito no final deste item.

Um aspecto técnico relevante é o posicionamento angular das placas em relação ao eixo da via, cuidadosamente definido para maximizar a visibilidade e minimizar o ofuscamento por faróis ou luz solar, garantindo que as mensagens sejam claras, legíveis e percebidas a tempo hábil para a tomada de decisão pelo condutor.

Complementa a orientação por meio de placas de Regulamentação, Advertência e Indicação, com dimensões compatíveis com a velocidade diretriz de 80 km/h.

2.2.5.9. SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA DE OBRAS

O Anteprojeto inclui um plano de sinalização temporária para garantir a segurança durante a pavimentação dos 32,00 km de extensão, seguindo o Manual de Sinalização de Obras do DNIT.

A sinalização de obras foi elaborada com base no Manual de Sinalização de Obras e

Emergências em Rodovias (2010). Seu objetivo é garantir a segurança e a adequada orientação dos usuários nas áreas sob interferência das obras, condicionando a circulação a velocidades compatíveis com a nova configuração operacional.

Toda a área de influência da intervenção deve ser devidamente sinalizada antes do início das atividades, por meio da implantação de placas de advertência e dispositivos de canalização. A execução deve seguir sequência progressiva no sentido do fluxo do tráfego, iniciando-se pelas áreas mais afastadas do canteiro.

Assim, a implantação compreende, de forma ordenada, as etapas de pré-sinalização, área de transição, área de proteção, sinalização do canteiro, área de retorno à condição normal de tráfego e, por fim, a sinalização de término das obras.

O projeto também contempla a sinalização provisória durante a execução das obras, composta principalmente de sinais de advertência e de regulamentação, reconhecendo seu papel crítico na gestão segura do tráfego durante as intervenções. O plano prevê o uso de pré-sinalização, sinalização de posição e de fim de obra, aplicando elementos como cones, tambores, barreiras plásticas, balizadores luminosos e sinalizadores humanos, além de tintas temporárias para demarcações transitórias. Essa estrutura visa organizar o fluxo, prevenir acidentes e orientar motoristas e pedestres em áreas de interferência.

Neste projeto, foi adotado o **Projeto-Tipo nº 3 do Volume VII do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Temporária (CONTRAN, 2017)**, aplicável a vias rurais de pista simples com bloqueio parcial e operação de tráfego em sistema alternado (PARE e SIGA). Foram previstos como dispositivos de sinalização temporária barreiras classe I ou II, placas de regulamentação e advertência, além de iluminação intermitente. A configuração detalhada encontra-se apresentada em planta específica do projeto.

2.2.5.10. SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO E QUANTIDADES ENVOLVIDAS

O Anteprojeto contempla no **Volume 4 - Orçamento** os serviços de implantação de sinalização horizontal e vertical, conforme diretrizes do CONTRAN. A seguir serão apresentados os serviços e quantidades:

SERVIÇO	UNID	QUANT
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM RESINA ACRÍLICA (0,6 mm)	M²	16.239,35
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM RESINA ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA (0,3 mm)	M²	6.255,37
SINALIZAÇÃO VERTICAL TOTALMENTE REFLETIVA – TIPO I	M²	251,75
SINALIZAÇÃO VERTICAL TOTALMENTE REFLETIVA – CHAPA DE ALUMINIO	M²	27,17
TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL	Un	54,00
TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL	Un	7.517,00

Tabela 21 Resumo Serviços Sinalização
Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

2.2.5.11. OPORTUNIDADES DE MELHORIA PARA O PROJETO EXECUTIVO

Durante a evolução para o Projeto Executivo, deverão ser refinados os quantitativos de sinalização provisória e o detalhamento da interação das cercas com as passagens de fauna e cursos d'água identificados.

2.2.5.12. CONCLUSÃO

Em síntese, o projeto de sinalização da GO - 411 apresenta um nível técnico elevado e aderência plena às normas vigentes, com materiais e dispositivos especificados de forma criteriosa. A integração entre projeto geométrico, pavimentação e segurança viária resulta em um sistema coerente e eficiente, capaz de garantir visibilidade, legibilidade e orientação adequada ao usuário, tanto em condições normais de operação quanto em fases transitórias de obra. Trata-se, portanto, de um componente essencial da infraestrutura, contribuindo diretamente para a segurança e a funcionalidade global da rodovia.

Porém, diferentemente das premissas constantes no Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias publicado em 2010, a sinalização provisória contempla apenas quantitativo para execução de pintura acrílica emulsionada em água (0,3 mm)

2.2.6 INTERFERÊNCIAS

2.2.6. INTERFERÊNCIAS

Para subsidiar o **Estudo das Interferências** foram analisados o **Relatório de Visita Técnica** elaborado nos estudos iniciais, o **levantamento topográfico cadastral, imagens ortorretificadas** realizadas por drone e o **projeto geométrico** da diretriz proposta, sendo possível identificar as possíveis interferências para implantação da futura obra de pavimentação.

Foram passíveis de análise e consideração, entre outras, as seguintes observações, no tocante às interferências:

- Redes em Geral;
- Critérios Gerais de Tratamento de Interferência com Redes de Serviços;
- Bloqueio minerário da faixa de domínio;
- Tubulações Enterradas Conductoras de Líquidos ou Gases;
- Linhas Subterrâneas de Eletricidade e Comunicação;
- Linhas Aéreas de Eletricidade e Comunicação.
- Desapropriação

Na fase de estudos do anteprojeto, não foram disponibilizadas ou identificadas informações consolidadas acerca das interferências existentes na área de implantação, tais como mapas cadastrais, plantas, imagens aerofotogramétricas, bem como dados provenientes dos órgãos e concessionárias responsáveis por sistemas de saneamento, abastecimento de água, energia elétrica, gás, telecomunicações, além de cadastros mantidos por empresas privadas e administrações municipais.

Dessa forma, a **única interferência tratada no escopo do anteprojeto** refere-se ao Anteprojeto de **desapropriação**, que será abordada em capítulo específico posteriormente na disciplina de Interferências.

O segmento proposto para implantação situa-se em área predominantemente rural, no município de Catalão e no distrito de Santo Antônio do Rio Verde, afastado do perímetro urbano.

Os dados disponíveis relativos às interferências limitam-se ao cadastro de

desapropriações, os quais foram consolidados em peça gráfica específica, integrante do Volume 02 – Anteprojeto.

Adicionalmente às interferências previamente mencionadas, identificam-se outros elementos que demandam avaliação quanto aos potenciais impactos e à necessidade de estudos complementares, destacando-se:

- Unidade de conservação de proteção integral e sua zona de amortecimento
- Unidades de conservação de uso sustentável e sua zona de amortecimento
- Territórios indígenas
- Territórios quilombolas e comunidades tradicionais
- Assentamentos da reforma agrária
- Áreas urbanas, de expansão urbana e/ou industriais
- Zonas aeroportuárias e sua área de segurança
- Ferrovias e suas faixas de domínio já existentes e consolidadas
- Rodovias, estradas e acessos preexistentes e suas faixas de domínio
- Redes de energia elétrica e suas faixas de domínio já existentes e consolidadas
- Estruturas de telecomunicação, como redes de cabeamento, torres, dentre outros
- Dutos ou canais, incluindo faixa de servidão
- Reservatórios de água decorrentes de barramento de cursos d'água natural
- Reserva legal de imóvel rural declarada no Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- Sítios paisagísticos
- Patrimônio espeleológico e cavidades
- Sítio arqueológico
- Projetos de infraestruturas previstos em planos governamentais
- Autorização para Supressão de Vegetação Nativa (ASV)

Conforme informado no projeto, até a presente fase não foi identificada sobreposição do empreendimento com infraestruturas relevantes, tais como **Unidade de conservação de proteção integral e sua zona de amortecimento, Unidades de conservação de uso sustentável e sua zona de amortecimento, Territórios indígenas, Territórios**

quilombolas e comunidades tradicionais, Assentamentos da reforma agrária, Áreas urbanas, de expansão urbana e/ou industriais, Zonas aeroportuárias e sua área de segurança, Ferrovias e suas faixas de domínio já existentes e consolidadas, Rodovias, estradas e acessos preexistentes e suas faixas de domínio, redes de telecomunicações enterradas, dutos, canais, faixas de servidão associadas, reservatórios decorrentes de barramentos de cursos d'água naturais ou sítios paisagísticos, Assentamentos da reforma agrária, Reserva legal de imóvel rural declarada no Cadastro Ambiental Rural (CAR), Sítios paisagísticos, Patrimônio espeleológico e cavidades, Sítio arqueológico, Projetos de infraestruturas previstos em planos governamentais registrados nos levantamentos topográficos. Assim, no estágio atual de desenvolvimento, não se configuram impactos diretos significativos, tampouco a necessidade de elaboração de estudos ou relatórios complementares específicos.

As interferências descritas a seguir apresentam potencial de impacto sobre a execução das obras, razão pela qual serão devidamente identificadas e sequencialmente listadas:

2.2.6.1. ÁREAS URBANAS, DE EXPANSÃO URBANA E/OU INDUSTRIAIS

O segmento rodoviário em estudo está inserido em zona rural, conforme ilustrado no Mapa de Localização. Ao longo desse trecho, a faixa de domínio apresenta ocupação predominantemente caracterizada por cobertura vegetal típica de savana, bem como por áreas destinadas à atividade agrícola.

Destaca-se, contudo, que nas proximidades do km 20, em segmento já dotado de pavimentação asfáltica, verifica-se a presença de edificações pertencentes à Comunidade Martírio. Nesse contexto, recomenda-se a reavaliação da largura da faixa de domínio nesse trecho específico, com vistas à sua eventual redução, de modo a mitigar interferências sobre as ocupações existentes e minimizar a necessidade de desapropriações.

Figura 11 – Comunidade Martírio

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

2.2.6.2. REDES DE ENERGIA ELÉTRICA E SUAS FAIXAS DE DOMÍNIO JÁ EXISTENTES E CONSOLIDADAS

Nos estudos topográficos será apresentado o cadastro georreferenciado dos postes de energia elétrica situados no interior da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

2.2.6.3. RESERVA LEGAL DE IMÓVEL RURAL DECLARADA NO CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)

A implantação da pavimentação no trecho em estudo demandará a supressão de vegetação em área estimada de 2,908 hectares, incidente sobre áreas classificadas como Reserva Legal Proposta. O segmento inserido na Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se representado no Mapa de Localização de Reserva Legal.

Na sequência, a **Tabela 22** apresenta o cadastro dos imóveis diretamente afetados, incluindo a identificação por meio do respectivo número no Cadastro Ambiental Rural (CAR),

bem como a estimativa das áreas (em hectares) sujeitas à supressão em Reserva Legal, com base em dados obtidos por meio de consulta pública ao Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

Tabela 22 Imóveis a serem afetados, com base em dados do SICAR, e a área de possível supressão

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

2.2.6.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP'S)

A implantação da pavimentação do trecho km irá demandar supressão vegetal em, aproximadamente, 2,908 hectares em áreas de Reserva Legal Proposta. O segmento da ADA está apresentado no Mapa de Localização de Reserva Legal

Haverá interferência em Áreas de Preservação Permanente (APPs) para a implementação e pavimentação da rodovia no trecho de estudo. Portanto para os impactos diretos a serem causados, haverá necessidade de estudos e relatórios específicos.

O trecho de estudo é interceptado por cursos hídricos naturais, onde haverá intervenções para implantação da obra. A **Tabela 23** apresenta a identificação dessas áreas.

Tabela 23 Cursos hídricos identificados no trecho em estudo

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

A delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) foi realizada em conformidade com o **Lei nº 12.651/2012**, que estabelece a largura das faixas marginais de proteção para cursos d'água naturais em função de sua largura.

No trecho da **GO-411**, verificou-se que **todos os cursos hídricos identificados em campo, à exceção do Rio Verde**, apresentam **largura inferior a 10 metros**, sendo, portanto, **adotada faixa marginal de APP de 30,0 metros para cada margem**. Para o Rio Verde, cuja largura varia entre 10 e 50 metros, foi considerada faixa marginal de APP de 50,0 metros para cada lado.

A estimativa de supressão em APP no presente estudo foi obtida a partir da soma das **áreas correspondentes às APPs dos cursos hídricos identificados, totalizando 0,835 hectares, acrescida de 2,667 hectares** referentes a **trechos onde não foi possível a identificação nominal do curso hídrico**. Dessa forma, a **área total estimada de supressão em APP é de 3,502 hectares**.

2.2.6.5. AUTORIZAÇÃO PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA (ASV)

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

A **área total estimada de supressão é de 23,290 ha**, distribuída em: **Formação Savânica em área passível (16,880 ha)**, **Formação Florestal em APP (3,502 ha)** e **Formação Florestal em Reserva Legal (2,908 ha)**. As áreas de **intervenção em APP e Reserva Legal** totalizam, **respectivamente, 0,829 ha e 2,399 ha**.

Em áreas consolidadas com uso alternativo do solo (pastagem e agricultura), prevê-se ainda o **Corte de Árvores Isoladas (CAI) em 9,446 ha**. A **Tabela 16** apresenta o detalhamento das áreas por tipologia de formação vegetal.

Tabela 24 Quantitativos da supressão na ADA

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

DEFICIÊNCIAS NO ANTEPROJETO (Pontos sensíveis): Poucas interferências cadastradas na fase de Anteprojeto relacionadas aos serviços públicos das concessionárias.

PROPOSIÇÃO DE AJUSTES NO ANTEPROJETO: Execução de solicitação formal e levantamento das interferências junto as concessionárias, das que já estão implantadas ou em previsão de projeto de implantação, afim de ratificar os resultados obtidos nos levantamentos de campo e documental quanto ao tema.

PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O **Projeto de Desapropriação** deste estudo integra o **volume de desapropriação** do anteprojeto de engenharia da **rodovia GO-411**, com extensão de 69,21 km, tendo como objetivo a **identificação das áreas a serem desapropriadas**, bem como a **caracterização dos imóveis atingidos** e a **estimativa das respectivas indenizações**.

O traçado se desenvolve integralmente no município de Catalão, sem interferir no perímetro urbano da sede, iniciando-se no distrito de Santo Antônio do Rio Verde e seguindo até o término do trecho, com aproveitamento parcial de infraestrutura viária existente.

A implantação prevê faixa de domínio de 80 m de largura total (40 m para cada lado do eixo), resultando na interceptação de 55 propriedades, entre imóveis rurais e benfeitorias diversas, conforme identificado na **Figura 21** – Mapa Geral de Desapropriações a seguir descrita:

Figura 12 – Mapa Geral de Desapropriações

Fonte: Engenho Projetos e Construção Ltda (2025)

Ao todo, foram identificados 55 proprietários lindeiros ao longo das rodovias GO-411, cujas áreas são parcialmente afetadas pela implantação da faixa de domínio, totalizando uma área total de desapropriação de 243,55 ha. Dentre os imóveis cadastrados, destacam-se aqueles identificados pelos IDs 7 e 21, que apresentam as maiores áreas a serem desapropriadas, correspondentes a 31,99 ha e 26,23 ha, respectivamente.

ADERENCIA AO ESCOPO: O estudo foi elaborado conforme as diretrizes da IP-20 – Elaboração de Anteprojeto da GOINFRA, em especial no capítulo 5.10, que trata do projeto de desapropriação e identificação das áreas ocupadas.

O Projeto de Desapropriação foi elaborado de acordo com a IP-20 da Goinfra, onde teve por objetivo relacionar as propriedades interceptadas pela faixa de domínio da Rodovia e seus custos médios estimados utilizando valores para o preço da terra de dados oficiais do INCRA. A largura preconizada pela GOINFRA, para faixa de domínio, é de 80 metros, com 40m para cada lado do eixo estradal.

A definição dos valores médios por hectare para a desapropriação no anteprojeto de implantação da **GO-411**, seguiu uma abordagem baseada exclusivamente em fontes oficiais do INCRA, garantindo um embasamento técnico robusto e alinhado às diretrizes da IP-20 para consultas em bancos de dados oficiais.

Questão central para o projeto é a consideração de uma faixa de domínio simétrica de 80,00 metros de largura (40,00 metros para cada lado do eixo da estrada), a qual serve como base para a delimitação das áreas a serem desapropriadas. O levantamento topográfico, fundamental nesta etapa, permitiu correlacionar as divisas existentes com o estaqueamento do eixo projetado, garantindo a precisão espacial das áreas impactadas.

Objetivo

O presente estudo tem por finalidade subsidiar a GOINFRA mediante a elaboração de um levantamento técnico detalhado das propriedades interceptadas pela faixa de domínio prevista para a implantação da Rodovia GO-411, contemplando a identificação dos imóveis passíveis de desapropriação e a estimativa dos respectivos valores indenizatórios.

Para tanto, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- **Identificação e cadastramento dos imóveis rurais e urbanos interceptados pela faixa de domínio projetada;**
- **Levantamento e quantificação das áreas impactadas**, de forma parcial ou integral, pelo empreendimento;
- **Estimativa dos custos de desapropriação**, com base na composição do Valor da Terra Nua (VTN), Valor Total do Imóvel (VTI) e valor das benfeitorias existentes;

- **Elaboração da Planta Geral de Desapropriação**, com a representação da delimitação da faixa de domínio e das áreas efetivamente atingidas;
- **Consolidação das informações no Quadro Geral de Desapropriação**, contendo o detalhamento das áreas impactadas e os respectivos valores indenizatórios associados.

Metodologia adotada

A metodologia adotada baseou-se na obtenção e análise de dados fundiários georreferenciados, utilizando bases oficiais (SIGEF-INCRA, SINTER, SNCI e CAR) e ferramentas de geoprocessamento para identificação das propriedades afetadas.

Os dados foram **processados no ArcGIS Pro**, em **sistema SIRGAS 2000 UTM**, a partir da integração do anteprojeto geométrico (DWG/DXF) com a base cadastral. Foi gerado o polígono da faixa de domínio por meio de buffer de 40 m para cada lado do eixo, totalizando 80 m de largura.

A identificação dos imóveis impactados foi realizada por meio de interseção geoespacial, permitindo determinar áreas afetadas, bem como classificar os impactos em parciais ou totais. Complementarmente, efetuou-se o cruzamento com a base MapBiomás (Coleção 9), possibilitando a caracterização do uso do solo e o refinamento das estimativas indenizatórias.

Por fim, foi elaborado o quadro geral de desapropriação, contendo identificação dos imóveis, áreas totais e afetadas, classificação dos impactos e uso do solo, além da produção do mapa síntese com a delimitação das áreas atingidas.

A metodologia adotada obedeceu aos critérios preconizados pela Goinfra abaixo discriminados:

Levantamento dos limites das propriedades marginais existentes: Foram identificadas as divisas existentes e correlacionadas com o estaqueamento através dos pontos de interseções com o eixo. No caso de divisas esconsas, em relação ao eixo, foram anotadas além das extensões dos limites das propriedades os ângulos de esconsidade.

- **Levantamento das benfeitorias a serem desapropriadas:** Procedeu-se ao levantamento das benfeitorias encontradas dentro da faixa de domínio tais como: construções, terrenos alterados, cercas, etc.
- **Relação dos proprietários e pesquisas sobre a propriedade:** Quando se desenvolviam-se os trabalhos de campo, foram feitas tentativas de pesquisa junto aos ocupantes das terras dos

nomes dos atuais proprietários, no entanto, devido a impossibilidade de localização, não foi possível a obtenção da relação completa.

- **Cálculo das áreas a serem indenizadas:** As áreas passíveis de indenização foram levantadas individualmente, através de medições topográficas.
- **Avaliação das propriedades:** A fim de fixar o valor estimado das indenizações, procedeu-se à avaliação em separado das terras e benfeitorias.

A partir das análises geradas, foi desenvolvido o Mapa Geral de Desapropriação, destacando as propriedades afetadas, a faixa de domínio projetada e os trechos urbanos onde a implantação utilizará a estrutura viária existente.

Estimativa de Valor

A estimativa preliminar das desapropriações no trecho da **GO-411**, no município de Catalão, foi elaborada conforme as diretrizes da IP-20 – GOINFRA, com base exclusiva em fontes oficiais de referência de mercado.

A avaliação considerou os componentes Valor da Terra Nua (VTN), Valor Total do Imóvel (VTI) e Valor das benfeitorias, definidos a partir do Atlas do Mercado de Terras do Brasil (INCRA, 2023) e do Relatório de Análise de Mercados de Terras do Estado de Goiás – RAMT-GO (INCRA, 2022).

Os municípios inserem-se no Mercado Regional Baixo Paranaíba (MRT-08), segundo a classificação do INCRA, sendo os valores médios por hectare adotados diretamente dessas referências, assegurando aderência aos parâmetros técnicos oficiais.

Para formação dos preços unitários dos lotes a indenizar foram utilizadas informações referentes à terra nua e benfeitorias a desapropriar do Relatório de Análise de Mercados de Terras do Estado de Goiás – RAMT-GO.

Os valores médios definidos para fins de estimativa preliminar são:

- Valor Médio da Terra Nua (VTN): R\$ 44.230,33 /ha
- Valor Médio Total do Imóvel (VTI): R\$ 48.201,39 /há

Portanto, após ampla pesquisa imobiliária na região, aliado aos dados constantes no RAMT-GO do custo por hectare, o Estudo estimado do preço da terra por

hectare, chegou-se ao **valor adotado de R\$ 44.230,33 / Ha** para estimativa das terras a desapropriar.

DEFICIÊNCIAS NO ANTEPROJETO (Pontos sensíveis): Verifica-se a ausência da estimativa do valor global destinado às desapropriações, bem como da devida caracterização dos imóveis atingidos. Adicionalmente, observa-se a inexistência de previsão de custo quanto às indenizações das áreas a serem desapropriadas, não havendo, portanto, definição das expectativas indenizatórias no âmbito do projeto.

Por fim, não foram apresentados os seguintes produtos para o Projeto de Desapropriação:

- **Na Planta geral de desapropriação informações vetoriais oficiais** como: Cadastro Ambiental Rural (CAR), Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER) e Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF/INCRA).
- **Quadro Resumo de Desapropriação**, Área a desapropriar das benfeitorias (m² ou ha), e o cálculo do custo estimado de desapropriação por propriedade considerando valor de terra nua + benfeitorias?

Em suma, embora o anteprojeto apresente consistência na delimitação da faixa de domínio e na adoção de metodologia para avaliação e estimativa do valor por hectare, considerados aspectos considerados positivos, o projeto de desapropriação evidencia lacunas que comprometem a aferição integral dos valores indenizatórios, tanto em nível individual quanto global. Tais limitações decorrem, sobretudo, da ausência de quadro resumo com a estimativa de custos por propriedade, bem como da não caracterização das benfeitorias, o que fragiliza a consolidação de uma base técnica e legal adequada para a fase de anteprojeto.

Além disso, a necessidade de identificação de todos os proprietários e a gestão sensível das ocupações irregulares são desafios a serem criteriosamente tratados na fase de projeto executivo para garantir o sucesso e a conformidade social da obra.

PROPOSIÇÃO DE AJUSTES NO ANTEPROJETO: A largura da Faixa de Domínio adotada pelo GOINFRA é de 80 m. No entanto, a largura das faixas de domínio nas Rodovias Brasileiras variam de 15 a 60 metros para cada lado, sendo na maioria das vezes adotada faixa de domínio de 40 m. Se levarmos em consideração que a Rodovia é Classe III, em região Rural, em função do elevado valor estimado para desapropriações, ao somarmos as áreas informadas na Figura 21 – Mapa Geral de Desapropriações, totalizando **243,55 ha de área a**

ser a serem desapropriadas e um valor montante a ser desembolsado na ordem de **10,8 milhões de reais**, considerando apenas terra nua, resultando em praticamente 15% do valor total da obra considerando preços referenciais. Diante desse elevado valor a ser desembolsado, poder-se-ia avaliar a possibilidade de ajuste na faixa de domínio em todo o trecho, e caso fosse reduzido sua largura de 80 para 40 metros, reduziríamos na metade o custo relativo a desapropriações.

3 METODOLOGIA E PROGRAMA DE TRABALHO

3.1 APRESENTAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

3.1. APRESENTAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

O **Grupo COSAMPA** é uma organização consolidada no setor de infraestrutura rodoviária e construção civil pesada, com reconhecida experiência em implantação de canteiros de obras, mobilização de equipes e gestão integrada de serviços de apoio à execução de contratos.

A empresa adota um modelo de gestão alinhado às normas técnicas e regulatórias nacionais, assegurando que todas as suas atividades sejam conduzidas em conformidade com as exigências legais, trabalhistas, ambientais e de segurança do trabalho. Nesse contexto, a **COSAMPA** fundamenta sua atuação nos seguintes pilares:

- **Experiência Técnica:** equipe multidisciplinar composta por engenheiros, técnicos de segurança, gestores ambientais e profissionais capacitados para planejar, implantar e operar canteiros de obras complexos, garantindo eficiência operacional e cumprimento de prazos.
- **Gestão Ambiental Estruturada:** implementação do Plano de Gestão Ambiental (PGA), que estabelece diretrizes para reduzir impactos ambientais, promover o uso sustentável de recursos naturais e realizar a correta gestão de resíduos sólidos e efluentes.
- **Gestão de Resíduos Sólidos:** aplicação do Procedimento GC-PG-14, que define etapas claras de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e a Resolução CONAMA nº 275/2001.
- **Regularidade e Licenciamento Ambiental:** adoção do POP GC-POP-80, que padroniza os processos de obtenção e manutenção de licenças ambientais em bases operacionais e canteiros, assegurando atendimento aos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais.
- **Compromisso com a Sustentabilidade:** aplicação dos princípios dos 4R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Repensar), promovendo integração com comunidades locais e priorizando fornecedores legalmente habilitados, de modo a gerar valor ambiental, social e econômico.

- **Segurança e Saúde no Trabalho:** atendimento integral às Normas Regulamentadoras (NRs), em especial a NR-18 (Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção), NR-24 (Condições Sanitárias e de Conforto), NR-7 (PCMSO) e NR-9 (PGR/PPRA), além da implementação de programas de prevenção e de bem-estar voltados a todos os trabalhadores. Com essa estrutura de governança técnica e ambiental, a COSAMPA assegura que seus canteiros de obras sejam planejados e executados de forma segura, legalmente adequada e ambientalmente responsável, agregando valor ao empreendimento e contribuindo para a sustentabilidade do setor de infraestrutura no Brasil.

Objetivos da Implantação do Canteiro de Obras.

A implantação de um canteiro de obras tem como objetivo central criar as condições necessárias para que as atividades construtivas ocorram de forma organizada, segura, eficiente e em conformidade com as normas legais vigentes.

De acordo com o **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 7 (DNIT)**, o canteiro de obras deve ser entendido como um conjunto de áreas operacionais e de vivência, concebidas de maneira quase exclusiva para cada empreendimento, em função das suas características de porte, localização, natureza dos serviços e recursos humanos e materiais envolvidos. Assim, os objetivos principais da implantação do canteiro podem ser resumidos em três eixos:

Eficiência Operacional

- **Organizar os fluxos de entrada e saída de insumos, equipamentos e trabalhadores**, reduzindo deslocamentos desnecessários e evitando gargalos logísticos.
- **Permitir a integração harmônica entre os diferentes componentes da cadeia produtiva** (abastecimento, estocagem, transporte, execução), otimizando custos e prazos.
- **Dimensionar as instalações de acordo com o porte da obra e a natureza dos serviços** (terraplenagem, pavimentação, obras de arte correntes ou especiais), garantindo escalabilidade e flexibilidade.

Segurança e Conforto aos Trabalhadores

- **Implantar áreas de vivência** (sanitários, vestiários, refeitórios, alojamentos, ambulatórios, áreas de lazer) em conformidade com a NR-18 e a NBR 12284/1991, sempre separadas das áreas operacionais.
- **Atender às exigências das NR-24** (Condições Sanitárias e de Conforto) e **NR-21** (Trabalho a Céu Aberto), garantindo abrigo, higiene, ventilação, iluminação e conforto térmico.
- **Prevenir acidentes de trabalho e doenças ocupacionais** por meio da implantação do PCMAT

(NR-18), PPRA/PGR (NR-9) e PCMSO (NR-7), além de medidas específicas de segurança coletiva e individual.

Exigências Legais e Ambientais

- **Observar os requisitos do licenciamento ambiental** (federal, estadual e municipal), incluindo autorizações para uso de água, supressão vegetal e operação de bases. Implementar o Plano de Gestão Ambiental (PGA) e o Procedimento de Gestão de Resíduos (GC-PG-14) da empresa, assegurando o cumprimento da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) e da **Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).
- **Aplicar metodologias sustentáveis para reaproveitamento de materiais, redução de resíduos e mitigação de impactos ambientais**, em conformidade com as resoluções CONAMA nº 307/2002 e 348/2004.

Diretrizes Normativas Adotadas.

A implantação, operação e desmobilização de canteiros de obras pela **COSAMPA** seguem um conjunto de normas técnicas e regulatórias que asseguram conformidade legal, eficiência operacional, segurança dos trabalhadores e proteção ambiental. As diretrizes são aplicadas de forma integrada, contemplando todas as fases do ciclo de vida do canteiro.

Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego

NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

- **Implantação:** dimensionamento mínimo das áreas de vivência (sanitários, refeitórios, vestiários, alojamentos, áreas de descanso) e definição do PCMAT quando o efetivo ultrapassa 20 trabalhadores.
- **Operação:** manutenção das instalações em condições de higiene, conforto e segurança; controle de riscos ocupacionais e inspeções periódicas.
- **Desmobilização:** desmontagem das estruturas provisórias em conformidade com requisitos de segurança e descarte adequado dos resíduos;

NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

- **Implantação:** definição de exames admissionais e programa médico coordenado por médico do trabalho.
- **Operação:** acompanhamento periódico da saúde dos trabalhadores, com exames periódicos, de retorno ao trabalho e demissionais.

- **Desmobilização:** encerramento dos registros médicos ocupacionais e consolidação dos dados de saúde da obra.

NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais / Programa de Gerenciamento de Riscos (PPRA/PGR)

- **Implantação:** identificação e avaliação prévia dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.
- **Operação:** monitoramento contínuo dos riscos e implementação de medidas de controle coletivo e individual.
- **Desmobilização:** relatório final de riscos e medidas adotadas, contribuindo para melhoria contínua nos próximos empreendimentos.

NR-21 – Trabalhos a Céu Aberto

- Aplicada à proteção contra intempéries, exigindo abrigos, locais de descanso e fornecimento de água potável em frentes de serviço.

NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho

- Complementa a NR-18, com regras específicas sobre banheiros, instalações sanitárias, água potável e áreas de refeição;

NBR 12284/1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obras

- Define critérios técnicos mínimos para a concepção de áreas de vivência, como dimensionamento de sanitários, refeitórios, alojamentos, cozinhas, lavanderias e ambulatórios.
- Aplicação: serve como base de projeto para a implantação inicial e como guia para adequações durante a operação.

A **COSAMPA** adota em seus projetos de implantação e gestão de canteiros de obras não apenas as exigências legais e normativas obrigatórias, mas também utiliza como referência os manuais e especificações técnicas de órgãos públicos e autarquias federais, em especial o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 07 do DNIT, que apresenta metodologia consolidada para dimensionamento, composição de custos e definição de padrões construtivos de edificações e instalações industriais, auxiliando de forma assertiva o planejamento e a estimativa de custos do canteiro.

Da mesma forma, são considerados os Cadernos Técnicos do SINAPI, que oferecem parâmetros técnicos para a orçamentação e especificação de insumos e serviços em licitações, garantindo padronização e conformidade.

No campo da **segurança e saúde do trabalho**, a empresa adota as **orientações práticas trazidas pelo Manual da CBIC**, que complementam a **aplicação da NR-18 e demais normas de SST**, assegurando boas práticas de implantação, operação e desmobilização dos canteiros.

Já em relação à **gestão ambiental e recuperação de áreas**, são seguidas as **Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 348/2004**, que estabelecem diretrizes para o gerenciamento de resíduos da construção civil e materiais especiais, garantindo que o canteiro atenda às exigências legais desde sua instalação até a fase de desmobilização final, incluindo a destinação correta dos resíduos e a recomposição das áreas utilizadas.

O **planejamento e a implantação do canteiro de obras** constituem elemento estratégico para o sucesso da contratação integrada referente à elaboração dos projetos e **execução das obras de pavimentação da Rodovia GO-411, com extensão de 69,21 km.**

A presente proposta contempla a implantação de um canteiro de obras concebido **com base nas diretrizes do canteiro tipo C1, referências do DNIT/SICRO, porém com adequações e ampliações dimensionais** decorrentes do planejamento desta fase preliminar da proposta COSAMPA, resultando em uma solução tecnicamente superior ao padrão mínimo exigido pelo edital.

A seguir demonstra-se através do **item 8.3 – Anexo III-3 – Quadro Áreas Canteiros** as diferenças de área entre

Tabela 25 – Comparativo áreas dos ambientes canteiro de obras do Edital vs Canteiro da Proposta

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

O layout proposto foi desenvolvido a partir da análise integrada do cronograma físico, das frentes simultâneas de serviço, dos histogramas de mão de obra e da logística

operacional dos equipamentos, permitindo o correto dimensionamento das áreas administrativas, operacionais e de vivência. Esse processo resultou na adoção de áreas ampliadas em relação ao referencial C1, especialmente em setores críticos como vestiários, alojamentos, oficinas, almoxarifado e pátios operacionais, proporcionando maior conforto, segurança e eficiência produtiva.

Destaca-se que o arranjo físico do canteiro foi concebido de forma a garantir:

- segregação eficiente entre fluxos de veículos e pedestres;
- otimização das distâncias internas para transporte de insumos;
- adequada setorização entre áreas de vivência, administrativas e operacionais;
- melhoria das condições de circulação, manobra e estacionamento de equipamentos.

Adicionalmente, o canteiro incorpora instalações industriais compatíveis com a demanda da obra, como usina de asfalto e áreas de apoio logístico, posicionadas estrategicamente para minimizar interferências operacionais e maximizar a produtividade das frentes de serviço.

No que se refere às áreas de vivência, o dimensionamento adotado supera os parâmetros mínimos estabelecidos pelas normas regulamentadoras, em especial a NR-18 e a NBR 12284, garantindo condições adequadas de higiene, conforto térmico, ventilação, segurança e bem-estar aos trabalhadores, com reflexos diretos na produtividade e na redução de riscos ocupacionais.

A infraestrutura do canteiro será composta por:

- instalações administrativas (escritórios, salas técnicas e fiscalização);
- áreas de vivência (refeitório, vestiários, sanitários, alojamentos e ambulatório);
- áreas operacionais (oficinas, almoxarifado, depósitos e pátios);
- instalações industriais e de apoio à produção;
- sistemas de utilidades (energia, água, esgoto, comunicação);
- dispositivos de segurança patrimonial e controle de acesso.

O planejamento também contempla a implantação de sistema interno de vias e pátios de manobra compatíveis com o porte da obra, seguindo as diretrizes técnicas de dimensionamento de canteiros rodoviários, garantindo fluidez operacional e segurança nas operações logísticas.

A mobilização do canteiro será executada de forma faseada e alinhada ao

cronograma da obra, assegurando que toda a infraestrutura esteja plenamente operacional antes do início das atividades produtivas críticas, evitando impactos no caminho crítico do empreendimento.

Adicionalmente, ressalta-se que, embora tenha sido adotado o redimensionamento de determinadas áreas das edificações do canteiro, bem como a incorporação de espaços com maior qualidade funcional e operacional, **não houve acréscimo no valor global previsto para a implantação do canteiro de obras**. Tal compatibilização foi viabilizada por meio da **otimização dos custos unitários de construção por metro quadrado referencial**, conforme detalhado nas composições de custos apresentadas na proposta comercial. Dessa forma, a solução proposta mantém a aderência aos valores de referência, ao mesmo tempo em que entrega um padrão superior de infraestrutura e desempenho operacional.

Por fim, ressalta-se que o canteiro proposto, além de atender aos requisitos mínimos do edital, representa uma solução otimizada, baseada em critérios de engenharia, logística e segurança, proporcionando melhores condições de trabalho, maior eficiência operacional e maior confiabilidade no cumprimento dos prazos contratuais.

Destaca-se, ainda, que as áreas previstas na proposta não possuem caráter exaustivo, de modo que, caso se identifique a necessidade de implantação de espaços adicionais com impacto direto na execução do objeto contratual, estes poderão ser incorporados ao canteiro de obras, reforçando a adequação técnica da solução e caracterizando uma proposta que supera tecnicamente o padrão C1 de referência.

3.1.1 LAYOUT TÉCNICO DO CANTEIRO

3.1.1. LAYOUT DO CANTEIRO

O **planejamento do canteiro de obras** proposto pelo **CONSÓRCIO CONSTRUTOR GO-411** foi elaborado em conformidade com as normas regulamentadoras aplicáveis, especialmente a NR-18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como com a NBR 12284/1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obras.

Tais normativos estabelecem parâmetros mínimos para o dimensionamento, a organização e a adequação das instalações destinadas à permanência dos trabalhadores, servindo como referência técnica para a concepção das áreas de vivência e demais

estruturas de apoio do empreendimento.

De modo geral, a concepção do canteiro envolve a definição das edificações vivência, (que abrangem, refeitórios, sanitários, vestiários, alojamentos), áreas técnicas, apoio administrativo, instalações industriais, vias internas, caminhos de serviços e pátios de manobra/estacionamentos. Essas edificações são dimensionadas de acordo com a população máxima prevista para a obra, obtida a partir da análise do cronograma físico, histogramas de mão de obra e equipamentos e da estimativa de picos de produção.

Os manuais do DNIT trazem de forma resumida, referência da ABNT, que estabelecem dimensões mínimas para banheiros, cozinhas, dormitórios, vestiários e áreas de lazer, as quais são rigorosamente seguidas pela empresa para garantir condições adequadas de higiene, conforto e segurança aos trabalhadores.

Além das áreas de vivência, o canteiro contempla as instalações operacionais, como almoxarifados, depósitos, oficinas e áreas de manutenção. Dependendo da natureza e do porte da obra, podem ser instaladas unidades industriais de apoio à produção, como centrais de concreto, usinas de asfalto e até mesmo centrais de britagem, quando as condições de mercado e a localização da obra assim o exigirem. Essa decisão é tomada com base na viabilidade técnica e econômica, considerando a disponibilidade de insumos locais e o nível de produtividade requerido para atender ao cronograma contratual.

Outro aspecto relevante do planejamento é a definição das áreas de apoio e logística interna, que incluem estacionamento de patrulhas mecanizadas, pátios para equipamentos, vias internas de circulação, guaritas de controle de acesso e áreas de lazer. O arranjo físico dessas instalações busca garantir a segregação de fluxos de pedestres e veículos, reduzindo riscos de acidentes e otimizando a movimentação de materiais e pessoas dentro do canteiro.

Canteiro do Projeto

O **canteiro de obras previsto** no Anteprojeto de Engenharia da **Rodovia GO-411, elaborado pelo GOINFRA**, adota como referência o **canteiro-tipo modelo T-313, faixa C1, adaptado** para o **prazo contratual de 13 meses**. Esse modelo estabelece um conjunto de instalações provisórias dimensionadas de forma padronizada, abrangendo áreas de vivência (escritórios, alojamentos, sanitários, vestiários e refeitórios), áreas operacionais (almoxarifado, oficinas, galpões de carpintaria e armação) e estruturas de apoio (guaritas,

cercas, poço artesiano, fossa séptica, sumidouro, instalações elétricas e hidráulicas).

Embora o anteprojeto utilize como referência o sistema de custos do GOINFRA para a precificação do item “Canteiro de Obras”, não foi identificado, nos volumes disponibilizados, um layout predeterminado que detalhasse a disposição física das edificações ou a tipologia construtiva adotada. Dessa forma, entende-se que o referencial orçamentário foi embasado na **planilha padrão T-313 – faixa C1**, utilizada pela autarquia como modelo-base de dimensionamento.

Considerando essas referências, o **CONSÓRCIO** elaborou um layout próprio do canteiro, o qual atende plenamente aos requisitos normativos e técnicos estabelecidos pela NBR 12.284/1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obras, pela NR-18 e pelas diretrizes do Manual de Custos e Metodologia de Implantação de Canteiros do DNIT/SICRO.

Esse layout contempla todas as edificações previstas no modelo do anteprojeto e, adicionalmente, inclui áreas complementares de vivência, inseridas como prática recorrente da empresa, visando maior conforto, segurança e bem-estar dos trabalhadores.

O layout proposto será apresentado no **item 8.3. (Anexo III-1) – LAYOUT E ATENDIMENTO AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**, composto pelo layout geral e pelos croquis esquemáticos das edificações que integram o conjunto construtivo.

Para fins de proposta, será adotada essa configuração como referência base, podendo, no entanto, sofrer ajustes e adequações durante a execução da obra, conforme as necessidades construtivas, operacionais e logísticas que venham a surgir.

Qualquer modificação futura será previamente submetida à apreciação e autorização da fiscalização e da gestão contratual, assegurando-se que todas as alterações mantenham a conformidade com as normas vigentes e tenham como finalidade aperfeiçoar as condições de operação, segurança e funcionalidade do canteiro.

Importante ressaltar que nenhum dos aprimoramentos ou adequações propostas implicará acréscimo de custo ou oneração do contrato, mantendo-se o equilíbrio econômico-financeiro da proposta original.

Por fim, o **anteprojeto define a localização do canteiro na estaca 00+000, no início do trecho, ponto estratégico** que facilita o **acesso logístico aos principais fornecedores** .

3.1.2 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

3.1.2. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

A implantação do canteiro de obras **item 8.3. (Anexo III–2) CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS** seguirá uma sequência faseada, em consonância com o cronograma geral da obra, de forma a garantir que toda a infraestrutura necessária esteja concluída e operacional dentro dos prazos estabelecidos. Como resultado dessa estratégia, prevê-se a conclusão integral do canteiro em **33 dias, prazo inferior ao referencial de 2 meses**, caracterizando antecipação significativa da implantação, sem impactos ao prazo global do empreendimento e assegurando o início tempestivo das frentes produtivas.

Fase 1 – Mobilização e Implantação Inicial (junho/2026 a julho/2026)

Durante o primeiro mês, serão executados os serviços preliminares, incluindo topografia, demarcação do terreno e limpeza da área, seguidos das atividades de terraplanagem e compactação do solo, que prepararão o local para a montagem das instalações provisórias.

Na sequência, inicia-se a implantação das estruturas principais do canteiro, compreendendo a montagem dos escritórios de campo e urbano, alojamentos (operacional, técnico e de engenheiros), refeitórios, preparo dos banheiros químicos, postos de combustível e lubrificação, laboratório de ensaios, oficina, galpões de armação e carpintaria, além da instalação de guaritas, cercas, fossas sépticas e poço artesiano.

Também serão executadas as ligações provisórias de água e energia elétrica, a instalação de sistemas de comunicação interna, placas de obra e a execução dos acessos internos, garantindo as condições necessárias para o início das atividades de campo.

Conforme previsto no cronograma apresentado, as atividades relacionadas à obtenção das licenças ambientais estão programadas para início na primeira semana de junho de 2026, considerando prazo estimado de 14 (quatorze) dias para emissão das licenças de instalação e operação junto aos órgãos competentes.

Ressalta-se, entretanto, que o cumprimento deste prazo está condicionado à assinatura prévia do contrato, condição indispensável para o início dos trâmites formais de

solicitação das licenças ambientais. Eventuais atrasos na formalização contratual poderão impactar diretamente o cronograma de mobilização e implantação do canteiro de obras, uma vez que tais licenças constituem etapa preliminar obrigatória para o início das atividades, conforme práticas consolidadas de planejamento e implantação de canteiros em obras de infraestrutura.

Fase 2 – Operação Plena do Canteiro (julho/2026 em diante)

Com a conclusão da fase de montagem, todas as áreas e instalações estarão em operação contínua, dando suporte às frentes de trabalho de terraplanagem, pavimentação e obras complementares. Nesta etapa, será realizado o monitoramento constante da infraestrutura instalada, com foco na manutenção preventiva das redes de água, energia e saneamento, bem como das edificações de vivência e produção.

A utilização da usina de micro revestimento está prevista para início em julho de 2026, em consonância com o avanço das frentes de pavimentação e com o cronograma físico da obra. A usina prevista no projeto, será do tipo móvel e terá sua mobilização antecipada, com data estimada até 15/06/2026, ainda que o início efetivo dos serviços de pavimentação esteja previsto para etapas posteriores do cronograma.

Tal estratégia visa possibilitar a realização prévia dos testes operacionais, calibração dos equipamentos e desenvolvimento dos traços, incluindo a execução dos ensaios tecnológicos necessários à validação dos parâmetros de projeto. Dessa forma, busca-se garantir que, no início das frentes de pavimentação, as usinas já estejam plenamente ajustadas e aptas a produzir materiais com a qualidade e desempenho exigidos, assegurando o fornecimento contínuo de insumos e agregados ao longo da execução.

Fase 3 – Desmobilização e Demolição das instalações (outubro/2027)

Após a conclusão dos serviços principais, será iniciada a desmobilização gradual do canteiro, com o desmonte e retirada das estruturas temporárias, a remoção de resíduos remanescentes e a recuperação ambiental da área ocupada, conforme previsto no Plano de

3.1.3 INFRAESTRUTURA CANTEIRO

3.1.3. INFRAESTRUTURA DO CANTEIRO

A infraestrutura do canteiro de obras será projetada de forma robusta, autossuficiente e integrada, garantindo todas as condições necessárias para o funcionamento contínuo das atividades de campo e de apoio administrativo.

O abastecimento de água será realizado por meio de um sistema próprio de captação e distribuição, composto por poço artesiano e reservatórios dimensionados para atender ao consumo diário dos trabalhadores e às demandas das áreas operacionais, como lavadores de equipamentos, cozinhas e instalações sanitárias. O sistema garantirá a potabilidade e regularidade do fornecimento, conforme as exigências da NR-24 e da NBR 12.284/1991.

A energia elétrica será fornecida principalmente por um gerador de energia autônomo, podendo ser complementada, quando disponível, por conexão à rede pública local, especialmente para áreas de menor consumo ou uso em situações de contingência. A rede elétrica interna será dimensionada para atender à carga total de todas as instalações, incluindo laboratórios, oficinas, alojamentos e áreas administrativas, com dispositivos de proteção e aterramento adequados.

O saneamento básico contará com sistema de tratamento de efluentes sanitários, composto por fossa séptica e sumidouro, atendendo aos requisitos ambientais e sanitários vigentes. O sistema garantirá o tratamento e a disposição adequada dos efluentes domésticos, evitando contaminações do solo ou das águas subterrâneas, enquanto os resíduos sólidos serão segregados e destinados conforme o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa.

Para garantir a comunicação interna e a conectividade das equipes, será implantada uma rede integrada de telefonia e internet, assegurando o fluxo contínuo de informações entre os setores técnico-administrativos e operacionais, além do suporte ao Ambiente Comum de Dados (CDE), utilizado para gestão documental e controle de obra.

Guarita: é a instalação destinada ao controle de acesso de pessoal, veículos e materiais ao canteiro de obras. O módulo é composto por compartimento fechado, com área para vigilante, assento ergonômico, ventilação, iluminação e janelas com visibilidade ampla da entrada principal. Pode ser executada em contêiner metálico, madeira ou alvenaria, de acordo com o caráter temporário da obra. A guarita é posicionada junto ao

portão principal e equipada com sistema de comunicação, iluminação noturna e sinalização vertical. Sua função é garantir segurança patrimonial e controle operacional sobre a movimentação no canteiro, funcionando 24 horas por dia conforme a necessidade da obra.

Instalações sanitárias: As instalações sanitárias do canteiro de obras são dimensionadas para atender grupos de até vinte trabalhadores, garantindo condições adequadas de higiene e conforto. O módulo é composto por lavatórios, gabinetes sanitários, mictórios e chuveiros, além de uma área de circulação que permite o uso simultâneo e seguro dos equipamentos. A disposição dos elementos busca otimizar o espaço e facilitar a limpeza e manutenção, em conformidade com as exigências da NR-18 e da NBR 12.284/1991, assegurando funcionalidade e conforto aos usuários.

Vestiário: Os vestiários do canteiro de obras são projetados para atender grupos de até vinte trabalhadores, oferecendo condições adequadas de organização, higiene e conforto. O módulo é composto por armários individuais, áreas de circulação e bancos centrais para apoio durante a troca de roupas. A disposição dos elementos permite o uso simultâneo de forma segura, garantindo ventilação e facilidade de limpeza. O dimensionamento segue os parâmetros estabelecidos pela NR-18 e pela NBR 12.284/1991, assegurando funcionalidade, praticidade e bem-estar aos usuários.

Alojamento operários: Os alojamentos do canteiro de obras são projetados para acomodar até quatro trabalhadores, garantindo condições adequadas de descanso, higiene e conforto. O módulo é composto por dormitório, banheiro e área de circulação, organizados de forma a permitir ventilação natural, privacidade e facilidade de limpeza. Esses espaços destinam-se principalmente à equipe técnica e à mão de obra envolvida diretamente na execução dos serviços. O dimensionamento segue as orientações da NR-18 e da NBR 12.284/1991, assegurando funcionalidade, segurança e bem-estar aos usuários.

Cozinha e Refeitórios: A COSAMPA adota, em todos os seus canteiros de obras, a implantação de cozinhas e refeitórios projetados de acordo com os parâmetros estabelecidos pela NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e pela NBR 12.284/1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obras, assegurando padrões de higiene, segurança, conforto térmico e funcionalidade. A cozinha é dimensionada conforme as proporções definidas pela norma, devendo corresponder a 35% da área do refeitório, enquanto o depósito de gêneros alimentícios representa 20% dessa área. Considerando o critério mínimo de 1,0 m² de refeitório por trabalhador, são previstos 0,35 m² de cozinha e 0,20 m² de depósito por refeição. O ambiente é estruturado para atender até um terço da

população do canteiro por turno, com setores específicos para preparo, cocção, lavagem e armazenamento de alimentos, além de áreas de apoio técnico e administrativo, vestiários, equipamentos de refrigeração e sistemas de ventilação e exaustão, garantindo eficiência e condições sanitárias adequadas. O refeitório principal é planejado para proporcionar aos trabalhadores um espaço confortável e funcional para a realização das refeições. Seu módulo básico segue a exigência normativa de 1 m² por trabalhador, incluindo mesas, bancos fixos, áreas de circulação, iluminação e ventilação natural adequada. A organização do ambiente busca otimizar o fluxo interno, facilitar a higienização e assegurar conforto e segurança durante os períodos de refeição. Além do refeitório destinado à equipe operacional, é implantado um refeitório administrativo, voltado ao atendimento dos profissionais responsáveis pela supervisão, fiscalização e apoio técnico da obra. Esse ambiente segue os mesmos critérios de dimensionamento e conforto, proporcionando condições equivalentes de higiene, ergonomia e salubridade, reforçando o compromisso da empresa com a igualdade de condições de trabalho e bem-estar de todos os colaboradores.

Dessa forma, a estrutura de alimentação do canteiro garante condições adequadas de preparo, consumo e armazenamento de alimentos, promovendo a saúde, o conforto e a produtividade dos trabalhadores, em plena conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras aplicáveis.

Residências: As residências do canteiro de obras são destinadas à acomodação dos profissionais responsáveis pela administração local e demais integrantes da equipe técnica permanente. Esses espaços são projetados para garantir conforto, privacidade e condições adequadas de habitabilidade, assegurando repouso e bem-estar aos ocupantes. O dimensionamento segue os parâmetros estabelecidos pela NR-18 e pela NBR 12.284/1991, contemplando áreas de dormitório, banheiro e circulação com ventilação e iluminação naturais, de forma a atender aos padrões de segurança e qualidade exigidos.

Escritório de Campo: O escritório do canteiro de obras é projetado para garantir condições adequadas ao desempenho das atividades administrativas, de controle técnico e de gestão da obra. De acordo com Neufert (2013), deve ser prevista uma área mínima de 4,5 m² por trabalhador, sendo que, para cargos de chefia, essa área deve ser ampliada, a fim de permitir maior conforto e organização do espaço. O ambiente é composto por mesas de trabalho, áreas de circulação e mobiliário essencial, assegurando ergonomia, ventilação e iluminação adequadas.

Adicionalmente, o layout do escritório de campo foi concebido de forma setorizada e funcional, contemplando ambientes específicos para as diversas atividades administrativas e técnicas da obra, incluindo salas de trabalho técnico, setor administrativo/financeiro, sala de reuniões, setor de compras, área de segurança do trabalho, sala da fiscalização, além de espaços de apoio como depósito, copa e instalações sanitárias. Essa organização espacial favorece a integração entre as equipes, otimiza os fluxos internos de trabalho e proporciona melhores condições para comunicação, tomada de decisão e controle das atividades.

Ambulatório: O ambulatório do canteiro de obras é dimensionado de acordo com o número de trabalhadores previstos e com o porte do empreendimento, garantindo atendimento rápido e adequado a casos de urgência ou primeiros socorros. O ambiente é planejado para assegurar condições de higiene, ventilação e conforto, sendo equipado com mobiliário básico para atendimento médico e armazenamento de materiais de primeiros socorros. Sua implantação visa promover a saúde e a segurança ocupacional, atendendo às exigências da NR-7 e da NR-18, que determinam a presença de infraestrutura compatível com a quantidade de empregados e o tipo de obra executada.

Área de Recreação e Lazer: Embora a área de lazer e recreação não conste expressamente no rol de edificações previstas no projeto básico e no termo de referência, a COSAMPA adota, como prática interna consolidada, a implantação de um espaço destinado ao descanso e bem-estar dos trabalhadores. Essa área será composta por ambiente sombreado e ventilado, dotado de assentos e infraestrutura simples para convivência e relaxamento, atendendo às orientações da NR-18 e da NBR 12.284/1991, que recomendam a disponibilização de espaços adequados para repouso e recreação nas áreas de vivência dos canteiros de obras. A inclusão dessa estrutura visa proporcionar melhores condições de conforto, segurança e qualidade de vida aos colaboradores, sem implicar acréscimo de custo ou impacto no valor global da proposta, uma vez que sua execução está contemplada nas práticas de gestão e otimização de recursos adotadas pela empresa.

Almoxarifado e Disposição Interna dos Canteiros: O almoxarifado é dimensionado conforme o porte da obra e a demanda de materiais, garantindo espaço adequado para armazenamento e controle de insumos. A organização interna do canteiro segue um traçado hierarquizado, com vias principais para circulação de veículos pesados e vias secundárias destinadas ao acesso das áreas de vivência e administrativas. Será adotada configuração de malha viária fechada, por oferecer maior segurança e controle de circulação dentro do canteiro. As calçadas terão largura mínima

de 1,20 m, com revestimento drenante, e as vias principais, largura de 10,00 m, em revestimento primário de 15 cm. As sarjetas serão em terra compactada, com 14 cm de profundidade e meio-fio em solo-cimento (1:10) para melhor drenagem e estabilização. As vagas de estacionamento terão dimensões de 2,35 m x 5,00 m para veículos leves e 3,45 m x 12,00 m para ônibus e caminhões, assegurando funcionalidade, segurança e eficiência na circulação interna do canteiro.

Central de armaduras: é destinada ao corte, dobra, montagem e estocagem de aços utilizados nas estruturas de concreto. A área é planejada para garantir segurança, organização e eficiência no fluxo produtivo, evitando interferências com outras atividades da obra. O espaço abriga bancadas de corte e dobra, máquinas elétricas (guilhotina, dobradeira e policorte), além de áreas delimitadas para o armazenamento de barras e ferragens prontas. O piso é regularizado e firme, preferencialmente em concreto ou brita compactada, para evitar acúmulo de resíduos e facilitar a movimentação. A cobertura visa proteger os materiais contra intempéries, e o ambiente é sinalizado conforme normas de segurança, com ventilação natural e iluminação adequada.

Central de carpintaria: é o setor responsável pela produção, recuperação e armazenamento de fôrmas, escoramentos e demais elementos de madeira empregados na obra. O espaço é organizado para possibilitar o corte, montagem e estocagem de peças, com áreas separadas para madeira bruta, pré-cortada e fôrmas prontas. As instalações incluem bancadas de trabalho, serra circular, esquadrejadeira, plainas e ferramentas manuais, todas devidamente protegidas e sinalizadas. O piso é seco e nivelado, e o galpão possui cobertura leve e ventilação cruzada para conforto térmico. O layout é planejado para favorecer o fluxo de materiais, reduzir desperdícios e garantir a segurança dos trabalhadores.

Posto de combustível: É instalado para abastecimento e controle do consumo de combustíveis e lubrificantes dos equipamentos e veículos do canteiro. A estrutura é composta por tanque de armazenamento com capacidade adequada à demanda da obra, bomba de abastecimento, área de contenção e piso impermeabilizado, prevenindo contaminação do solo. O local é sinalizado, cercado e dotado de extintores, kits de contenção e aterramento elétrico. A operação é realizada por pessoal treinado, com registros de abastecimento e controle de consumo diário. A área é posicionada de forma estratégica para facilitar o acesso dos equipamentos, evitando cruzamento de fluxos com pedestres e zonas de vivência.

Instalações Industriais Móvel – A usina de micro revestimento a frio consiste em um equipamento móvel e autopropelido, destinado à produção, dosagem, mistura e aplicação contínua da mistura asfáltica diretamente na pista, acompanhando a frente de execução dos serviços.

Sua concepção operacional está baseada na produção em fluxo contínuo, com capacidade compatível com o avanço da equipe de aplicação, garantindo uniformidade, controle tecnológico e atendimento às exigências de produtividade do empreendimento.

O equipamento é composto por silos para agregados miúdos, reservatórios independentes para água, emulsão asfáltica modificada por polímero e aditivos, sistema de alimentação e dosagem controlada, misturador contínuo e caixa distribuidora acoplada, permitindo o lançamento direto da mistura sobre o pavimento, sem necessidade de transporte intermediário ou estocagem.

O abastecimento dos insumos é realizado de forma contínua por meio de caminhões de apoio, incluindo caminhão tanque para água e emulsão asfáltica, além de carregadeira para alimentação dos agregados, garantindo a autonomia operacional da frente de serviço.

Diferentemente das usinas fixas, não há implantação de estrutura industrial permanente ou áreas de estocagem no canteiro para produção da mistura, sendo necessárias apenas áreas de apoio logístico para armazenamento temporário de insumos, manutenção leve dos equipamentos e suporte às equipes.

A operação ocorre de forma sincronizada entre produção e aplicação, com controle rigoroso da consistência da mistura, ajuste de umidade e taxa de aplicação, assegurando a homogeneidade do revestimento e o adequado acabamento superficial.

O conjunto opera de maneira itinerante, deslocando-se ao longo do trecho em execução, o que reduz interferências logísticas, elimina etapas de transporte da mistura e contribui para maior eficiência produtiva e controle tecnológico.

Por fim, a configuração adotada atende às exigências normativas aplicáveis, em especial às diretrizes do GOINFRA ES-PAV 014/2019 para execução de micro revestimento asfáltico, garantindo qualidade, segurança operacional e desempenho adequado da solução aplicada.

Dessa forma, a **COSAMPA** assegura que cada canteiro de obras seja planejado

como uma infraestrutura temporária completa, capaz de suportar as demandas técnicas, produtivas e de bem-estar da equipe envolvida, sempre com foco em segurança, eficiência e sustentabilidade.

3.1.4 SEGURANÇA PATRIMONIAL

3.1.4. SEGURANÇA PATRIMONIAL

Para garantir a integridade física do canteiro de obras e de seus ativos, bem como assegurar o pleno funcionamento das atividades construtivas, serão implementadas medidas de segurança patrimonial e organizacional, abrangendo controle de acesso, vigilância, iluminação, proteção de equipamentos, gestão de materiais e planejamento eficiente dos fluxos internos.

O acesso ao canteiro será centralizado por meio de portaria única com guarita, destinada ao controle de entrada e saída de pessoas, veículos e equipamentos. O ingresso de funcionários será condicionado ao credenciamento formal, com uso de crachás ou sistema biométrico, sendo permitido apenas a pessoal previamente autorizado. O registro de visitantes, prestadores de serviço e fornecedores será efetuado em sistema eletrônico ou livro próprio, mediante identificação e autorização prévia.

Para o controle de veículos, o acesso será realizado por meio de cancelas, barreiras físicas ou cones de contenção, e as áreas críticas — como depósitos de materiais, oficinas e almoxarifados — receberão sinalização e controle restrito. O fluxo de materiais será planejado de forma a otimizar a circulação interna, reduzindo interferências entre áreas de vivência, produção e armazenagem, conforme diretrizes de zoneamento funcional.

A vigilância patrimonial será mantida por rondas periódicas diurnas e noturnas, executadas por equipe de vigilantes treinados, e caso necessário com apoio de sistema de monitoramento por câmeras (CFTV) instalado em pontos estratégicos do canteiro — como portaria, almoxarifado, depósitos e frentes de serviço. Estarão previstos planos de contingência para eventuais ocorrências de furto, invasão ou sinistro, além de cooperação com órgãos de segurança pública para apoio em rondas externas preventivas, quando aplicável.

A iluminação de segurança abrangerá todo o perímetro do canteiro, com refletores de LED voltados para áreas de acesso, circulação e armazenamento, assegurando visibilidade

adequada e economia de energia. Serão instaladas luminárias de emergência com sistema de no-break ou gerador, garantindo o funcionamento contínuo durante interrupções no fornecimento de energia. As vias internas, pátios e áreas operacionais contarão com iluminação contínua e intensidade adequada para operações noturnas.

A proteção de equipamentos e materiais incluirá o cercamento integral do canteiro, a instalação de almoxarifados fechados para ferramentas, insumos e EPIs, com travas reforçadas, e áreas específicas para máquinas e veículos pesados, com controle de chaves e registro de utilização. O tanque de combustível e lubrificantes será implantado em área cercada, coberta e sinalizada, com piso impermeabilizado e kit de contenção ambiental, garantindo segurança operacional e ambiental.

Como medida adicional, será promovida a segregação física das áreas de risco, abrangendo locais de armazenamento de materiais inflamáveis, combustíveis e produtos químicos, com sinalização específica e controle de acesso restrito, conforme preconizado nas normas de segurança vigentes.

Será realizado treinamento periódico da equipe sobre normas de segurança, controle de acesso e procedimentos emergenciais. O plano de segurança patrimonial será elaborado de forma integrada ao cronograma físico da obra, considerando os períodos de maior movimentação de materiais e equipamentos.

Além disso, serão contratados seguros patrimoniais e de equipamentos, e implantados sistemas de registro fotográfico e planilhas de rastreamento para conferência e controle de materiais críticos, assegurando total rastreabilidade dos bens sob responsabilidade da empresa.

3.2 PLANO DE MOBILIZAÇÃO

3.2. PLANO DE MOBILIZAÇÃO

A presente estratégia operacional abrange os serviços de mobilização e desmobilização indispensáveis à execução das obras da Rodovia GO-411, localizada no Estado de Goiás.

Entende-se por mobilização o conjunto de atividades voltadas ao transporte e à

instalação dos recursos materiais, humanos e de patrulhas mecanizadas necessários no local da obra, assegurando as condições para o cumprimento do cronograma de 12 meses previsto para este trecho de 32 km. Esse processo engloba o deslocamento de máquinas de terraplenagem, usinas e veículos de apoio, além da implantação do canteiro de obras e estruturas administrativas em pontos estratégicos para otimizar as Distâncias Médias de Transporte (DMT).

3.2.1. PLANEJAMENTO LOGÍSTICO E MOBILIZAÇÃO

O plano de mobilização contempla a estruturação logística voltada ao transporte e à instalação dos equipamentos indispensáveis à realização do objeto. O deslocamento será planejado de modo a otimizar o uso dos recursos e minimizar os custos logísticos, utilizando majoritariamente a via rodoviária. Durante essa etapa, as seguintes atividades serão priorizadas:

- Implantação do canteiro principal e áreas de apoio;
- Montagem de oficina mecânica, almoxarifado e central de abastecimento;
- Deslocamento das patrulhas de terraplenagem e pavimentação;
- Preparação das rotas de acesso e caminhos de serviço internos para as frentes de trabalho.

3.2.2. DESMOBILIZAÇÃO

A fase de desmobilização será executada após a conclusão das obras, abrangendo o retorno dos equipamentos às bases de origem, a desmontagem das estruturas provisórias e a plena recuperação ambiental das áreas de canteiro, seguindo os parâmetros técnicos e as normas ambientais vigentes da GOINFRA.

3.3. ANÁLISE DO CAMINHO CRÍTICO

O principal ponto de atenção na execução da GO-411 refere-se à janela de praticabilidade, influenciada pelo regime pluviométrico da região. Terraplenagem e pavimentação representam os segmentos mais sensíveis, sendo interdependentes e vulneráveis a variações climáticas.

Levando-se em conta que a obra possui 4 trechos distintos e com quantitativos separados, sendo 2 deles referentes as rotatórias projetadas, e os outros dois relacionados a Rodovia GO-411, sugere-se a sequência executiva da seguinte maneira:

Prevê-se a execução da terraplenagem em duas frentes simultâneas, partindo dos segmentos do final do trecho (PF) de cada rodovia no sentido decrescente do estaqueamento. Levando-se em conta que tanto o canteiro quanto a pedreira encontram-se localizados fora da rodovia, e próximo ao início do trecho (OPP) da Rodovia GO-411, essa estratégia direciona o tráfego interno para áreas ainda não pavimentadas, evitando sua incidência e trânsito sobre o pavimento recém-executado e reduzindo o risco de danos prematuros à estrutura.

Desta forma, duas frentes simultâneas de terraplenagem vindo do final do trecho de cada uma das rodovias, em direção ao sentido decrescente do estaqueamento. Esta orientação permite que o tráfego oriundo da implantação não trafegue sobre o pavimento novo, de forma a evitar redução de vida útil do pavimento.

3.3.1. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS E GEOTÉCNICOS

A terraplenagem exige controle rigoroso do teor de umidade, próximo à ótima, para atendimento a 100% do Proctor Normal. Na pavimentação, as camadas estabilizadas sem mistura, constituídas por solos não pétreos e Não Plásticos (NP), também demandam controle de umidade e apresentam elevada sensibilidade às condições climáticas. O adequado gerenciamento dessas variáveis é essencial para assegurar a produtividade e evitar impactos no cronograma.

3.4. TERRAPLENAGEM

A terraplenagem é o eixo central do planejamento para a GO-411, com volume expressivo de movimentação de solo para a conformação da plataforma (pista de 7,00 m e acostamentos de 2,00 m). Esta fase condiciona o início das demais etapas, sendo considerada a atividade de maior criticidade técnica.

- **Ações Iniciais:** Desmatamento, destocamento e limpeza mecanizada em toda a largura da faixa de domínio.
- **Execução:** Cortes e aterros priorizando o equilíbrio de volumes para minimizar bota-foras e empréstimos, garantindo a estabilidade dos taludes (proporção 1V:1.5H).

Considerando o prazo contratual de 12 meses e a limitada janela de estiagem (maio a setembro), torna-se crítico o início da obra em data posterior a junho de 2026, sob pena de comprometimento do cronograma. Recomenda-se, ainda, a mobilização imediata das frentes de serviço, com início da terraplenagem já no primeiro mês de obra, de forma concomitante às demais atividades iniciais, visando maximizar o aproveitamento do período seco e mitigar riscos de paralisações por condições climáticas adversas.

3.5. PAVIMENTAÇÃO

A etapa de pavimentação terá início imediato após a liberação das frentes de terraplenagem devidamente acabadas. O caminho crítico desta fase compreende a execução linear de:

1. **Terraplenagem:** Escavação, carga, transporte e Compactação de aterros.
2. **Regularização do Subleito:** Compactação e acabamento da plataforma.
3. **Sub-base:** Solo-cimento (uso de solo de jazida estabilizado com cimento).
4. **Base:** Solo estabilizado granulometricamente.
5. **Revestimento:** Imprimação, pintura de ligação e aplicação da camada asfáltica (TSD ou CBUQ conforme especificação do lote).

Depreende-se, a partir da análise do caminho crítico, que as atividades, com exceção do revestimento, apresentam dependência direta da terraplenagem, em especial das operações de escavação e transporte de material de jazida, configurando-se como condicionantes do avanço físico da obra.

3.6. DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES (OAC)

A drenagem constitui o elo essencial de proteção da plataforma. A execução das OACs, como bueiros tubulares (BTTC, BDTC, BSTC) e dispositivos de drenagem superficial (sarjetas e valetas), deve preceder a pavimentação para garantir a integridade das camadas estruturais contra erosões. O andamento regular da pavimentação depende do avanço ininterrupto da drenagem profunda e superficial.

A execução das galerias celulares de concreto configura-se como o principal gargalo da obra. Essas estruturas concentram-se em 3 das 14 bacias de contribuição previstas para implantação de bueiros, cujos quantitativos são apresentados a seguir:

OAE	SERVIÇO	UNID	QUANT
OAE1	BTCC 3,00X3,00 Est.: 27+10,00	m	76,00
AE7	BTCC 2,00X2,00 Est.: 835+6,00	m	67,00
OAE10	BDCC 3,00X3,00 Est.: 1227+6,00	m	45,00

Tabela 27 Resumo Galerias Celulares projetadas (OAE)

Fonte: CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411 (2026)

Em função disso, recomenda-se a execução dessas atividades logo após a emissão da ordem de serviço, sob pena de comprometimento do cronograma físico. A sequência executiva das galerias deve seguir a mesma diretriz da terraplenagem, iniciando-se a partir do final do trecho em direção ao início, de modo a liberar frentes de pavimentação em segmentos com menor incidência de tráfego pesado interno.

A sequência executiva prevista a ser seguida é: OAC 10, OAC 07 e, por fim, OAC 01.

3.7. OBRAS COMPLEMENTARES E SINALIZAÇÃO

As obras complementares marcam a fase de finalização e segurança operacional da rodovia.

- **Sinalização:** Implantação de sinalização horizontal (resina acrílica) e vertical (placas de regulamentação e advertência) conforme as normas IP-15 da GOINFRA e manuais do CONTRAN.
- **Segurança Viária:** Instalação de defensas metálicas semi-maleáveis em trechos de aterro elevado e proteção de OAEs (como a ponte sobre o Córrego das Antas).
- **Cercamento:** Implantação de cercas na faixa de domínio para evitar a entrada de animais e preservar os limites da propriedade.
- **Semeadura natural e plantio de grama em leiva:** Proteção das saias de corte e aterro da Rodovia GO-411.

As mesmas não apresentam caminho crítico durante a execução dos serviços.

3.8. ANÁLISE GLOBAL DE VIABILIDADE

Considerando a redução do prazo e a complexidade técnica do solo para sub-base e terraplenagem, o caminho crítico global se configura de maneira sequencial: Terraplenagem → Drenagem → Pavimentação. O cumprimento rigoroso das metas mensais de movimentação de terra e execução de pavimentação em solo processado é o fator determinante para a entrega da GO-411 dentro do prazo contratual.

3.9. CRONOGRAMA (CANTEIRO. MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS)

Para a fase inicial dos serviços, compreendendo as atividades preliminares e a implantação do canteiro de obras, está prevista a mobilização dos principais equipamentos operacionais até de julho de 2026, de modo a garantir o início das frentes de serviço conforme o cronograma executivo.

Os equipamentos listados pertencem ao acervo operacional da COSAMPA e encontram-se atualmente distribuídos entre as Unidades da Federação onde a empresa mantém obras em fase de finalização — Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, entre outros. Até a data estabelecida, todos os equipamentos estarão posicionados no canteiro principal da Rodovia GO-411, devidamente inspecionados e aptos para os serviços preliminares, implantação de acessos e início das atividades de terraplenagem, conforme previsto no cronograma físico-financeiro da obra.

A mobilização dos equipamentos será realizada de forma gradativa, acompanhando a liberação das frentes de serviço e o avanço físico das etapas construtivas. Inicialmente, conforme apresentado na tabela a seguir, encontram-se relacionados os equipamentos previstos para serem transportados e posicionados no canteiro de obras durante os primeiros dois meses de execução, período correspondente às fases de implantação, serviços preliminares e início da terraplenagem e pavimentação.

O **cronograma de mobilização de equipamentos** em seu **item 8.3. (ANEXO IV – 1.1)** foi estruturado a partir do histograma de utilização mensal, que evidencia a variação temporal de cada tipo de equipamento ao longo da execução da obra. Nesse histograma, as setas apontadas para cima (↑) indicam mobilização — ou seja, o momento em que determinado equipamento passa a ser utilizado em campo. Já as setas apontadas para baixo (↓) indicam redução momentânea na necessidade de uso.

Da mesma forma como para os equipamentos, temos o **Cronograma de Mão-de-obra Direta por Etapa** em seu **item 8.3. (ANEXO IV – 1.2)**.

3.2.1 METODOLOGIA EXECUTIVA

3.2.1. METODOLOGIA EXECUTIVA

As atividades de mobilização para as obras da Rodovia GO-411 terão início no segundo mês após a emissão da Ordem de Serviço (OS), servindo como etapa precursora às fases de terraplenagem (programada entre o 2º e o 10º mês) e pavimentação (prevista entre o 2º e o 12º mês de execução contratual).

A metodologia executiva adotada foi desenvolvida a partir da integração entre o orçamento da obra, o cronograma físico e os parâmetros de produção das equipes. Após a consolidação do orçamento, procedeu-se à elaboração do cronograma físico considerando as produtividades das composições unitárias, associadas ao avanço físico previsto para cada frente

de serviço.

Para o dimensionamento dos recursos, foi utilizado o software Compor 90 (90TI), o qual possibilita a simulação do comportamento produtivo da obra ao longo do tempo, considerando variáveis como produção das equipes, duração das atividades e horas úteis mensais ao longo do período contratual. A partir dessas premissas, o modelo permite a determinação da necessidade mensal de equipamentos e de mão de obra direta.

Com base nos resultados obtidos, foi estruturado o cronograma de mobilização de equipamentos e pessoal, no qual se estabelece, de forma antecipada, a alocação dos recursos necessários para atendimento às demandas de cada período da obra. Essa estratégia garante que os recursos estejam disponíveis previamente ao início das atividades críticas, evitando descontinuidades produtivas e mitigando riscos de atraso.

Foram identificados e destacados os equipamentos e equipes diretamente associados ao caminho crítico do cronograma, permitindo a adoção de estratégias específicas de priorização, monitoramento e contingência para esses recursos.

Dentre essas estratégias, destaca-se a previsão de backup operacional para equipamentos críticos, por meio da disponibilidade de unidades reserva ou rápida mobilização substituta, de forma a minimizar impactos decorrentes de eventuais falhas mecânicas ou indisponibilidades.

O plano de mobilização compreende a organização logística para o transporte e instalação do canteiro e patrulhas mecanizadas. Os equipamentos serão provenientes de bases operacionais e frentes de serviço em fase de conclusão, distribuídas estrategicamente para otimizar os custos logísticos. Durante esta fase, serão priorizados os seguintes serviços:

- **Instalação do Canteiro Central e Sub-canteiros:** Localizados para minimizar a DMT (Distância Média de Transporte);
- **Estruturas de Apoio:** Montagem de oficina mecânica, almoxarifado, central de abastecimento e laboratório;
- **Posicionamento de Patrulhas:** Alocação de motoniveladoras, rolos compactadores e usinas;
- **Desmobilização:** Executada ao término das obras, com a desinstalação das estruturas provisórias e recuperação ambiental das áreas ocupadas.

3.2.2. CRONOGRAMA INTEGRADO

O Cronograma Integrado, detalhando a interdependência entre as fases de projeto e execução, é apresentado no **item 8.3. (ANEXO IV) CRONOGRAMA (CANTEIRO, MO E EQUIPAMENTOS)**.

3.2.3. PLANO DE CAPACITAÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA

O plano de contratação de mão de obra foi estruturado de forma a atender às demandas técnicas e operacionais da obra, considerando as especificidades dos serviços de pavimentação rodoviária e as exigências normativas aplicáveis. A abordagem adotada prioriza a seleção de profissionais com experiência comprovada em obras de infraestrutura, assegurando a qualificação técnica das equipes e a conformidade com os padrões estabelecidos por órgãos como DNIT, ABNT e GOINFRA.

O processo de recrutamento foi concebido de maneira abrangente e organizada, contemplando tanto a contratação de profissionais especializados em nível nacional quanto a priorização de mão de obra local, contribuindo para a eficiência logística e o desenvolvimento regional. Paralelamente, está previsto um plano estruturado de capacitação e treinamento, abrangendo desde a integração inicial dos colaboradores até treinamentos técnicos, operacionais e de segurança, garantindo que todas as equipes atuem de forma alinhada às diretrizes do empreendimento.

Essa estratégia integrada de contratação e capacitação tem como objetivo assegurar a disponibilidade de recursos humanos qualificados ao longo de toda a execução da obra, promovendo produtividade, segurança e qualidade nos serviços.

3.2.4. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O sistema de Planejamento e Controle da GO-411 fundamenta-se na gestão de alta performance, visando a otimização de recursos e a mitigação de riscos.

A metodologia assegura o monitoramento rigoroso de cada etapa, garantindo aderência plena ao Termo de Referência.

3.2.5. PRAZO TOTAL OFERTADO E OTIMIZAÇÃO DO CRONOGRAMA

Com o objetivo de antecipar a entrega da infraestrutura rodoviária, a proposta contempla a redução dos prazos regulamentares:

- **Prazo de Projeto: Redução de 5 para 4 meses**, viabilizada pela integração imediata das equipes;

- **Prazo de Execução da Obra: Otimização de 13 para 12 meses**, baseada na reorganização das frentes de trabalho ao longo dos 32 km;
- **Implantação do Canteiro: Redução de 60 para 33 dias**, mediante a antecipação dos protocolos de licenciamento ambiental.

3.2.6. ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)

A EAP da Rodovia GO-411 organiza o escopo de forma hierárquica em três níveis:

- **Nível 1 (Macroscópico):** Implantação e Pavimentação da Rodovia **GO-411**;
- **Nível 2 (Entregas Principais):** Serviços Preliminares, Terraplenagem, Drenagem (OAC), Pavimentação, Sinalização, Obras Complementares e Gestão Ambiental;
- **Nível 3 (Pequenas Entregas):** Decomposição das entregas Principais em entregas menores.
- **Nível 4 (Pacotes de Trabalho):** Decomposição das atividades específicas com prazos e recursos definidos.

3.2.7. CRONOGRAMA DETALHADO E ANÁLISE DO CAMINHO CRÍTICO

O planejamento executivo foi elaborado considerando as condicionantes geotécnicas do anteprojeto e o regime pluviométrico regional.

- **Caminho Crítico (Critical Path):** Identificado na sequência Terraplenagem → Regularização do Subleito → Sub-base (Solo-Cimento) → Base → Revestimento.
- **Sensibilidade Climática:** O planejamento prioriza a drenagem superficial e a topografia no período chuvoso, reservando as camadas de solo processado para a janela de clima seco.
- **Gestão Tecnológica:** Utilização de ferramentas de monitoramento e dashboards de controle físico-financeiro para suporte à tomada de decisão em tempo real.

O detalhamento gráfico destas etapas encontra-se disponível no **Anexo V-3** –

Cronograma de Caminho Crítico.

3.2.2 CRONOGRAMA (CANTEIRO, MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS)

3.2.2.1 CRONOGRAMA (CANTEIRO. MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS)

Para a fase inicial dos serviços, compreendendo as atividades preliminares e a

implantação do canteiro de obras, está prevista a mobilização dos principais equipamentos operacionais até de julho de 2026, de modo a garantir o início das frentes de serviço conforme o cronograma executivo.

Os equipamentos listados pertencem ao acervo operacional da COSAMPA e encontram-se atualmente distribuídos entre as Unidades da Federação onde a empresa mantém obras em fase de finalização — Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, entre outros. Até a data estabelecida, todos os equipamentos estarão posicionados no canteiro principal da Rodovia GO-411, devidamente inspecionados e aptos para os serviços preliminares, implantação de acessos e início das atividades de terraplenagem, conforme previsto no cronograma físico-financeiro da obra.

A mobilização dos equipamentos será realizada de forma gradativa, acompanhando a liberação das frentes de serviço e o avanço físico das etapas construtivas. Inicialmente, conforme apresentado na tabela a seguir, encontram-se relacionados os equipamentos previstos para serem transportados e posicionados no canteiro de obras durante os primeiros dois meses de execução, período correspondente às fases de implantação, serviços preliminares e início da terraplenagem e pavimentação.

O **cronograma de mobilização de equipamentos** em seu **item 8.3. (ANEXO IV – 1.1)** foi estruturado a partir do histograma de utilização mensal, que evidencia a variação temporal de cada tipo de equipamento ao longo da execução da obra. Nesse histograma, as setas apontadas para cima (↑) indicam mobilização — ou seja, o momento em que determinado equipamento passa a ser utilizado em campo. Já as setas apontadas para baixo (↓) indicam redução momentânea na necessidade de uso.

É importante ressaltar que o símbolo negativo não significa necessariamente desmobilização imediata, pois, em muitos casos, o equipamento volta a ser utilizado em períodos subsequentes.

A desmobilização efetiva somente ocorrerá quando houver um volume significativo e contínuo de equipamentos ociosos, sem previsão de reemprego em etapas próximas. Essa mesma lógica se aplica ao histograma de mão de obra direta, em que as variações mensais refletem a intensidade das frentes de trabalho e não, necessariamente, desligamentos imediatos de pessoal.

Como premissa técnica, adotou-se que os equipamentos serão mobilizados com antecedência mínima de um mês em relação à sua efetiva utilização em campo, garantindo

tempo hábil para transporte, instalação, calibração, montagem e eventuais ajustes operacionais. Essa premissa é coerente com o estágio de anteprojeto, em que se trabalha com estimativas e margens de planejamento compatíveis com o nível de detalhamento e o prazo disponível.

O cronograma físico e o histograma de permanência de equipamentos indicam que o pico de utilização ocorre no quinto mês da obra. Dessa forma, definiu-se que a última etapa de mobilização de equipamentos e equipes deverá ocorrer no mês imediatamente anterior (mês 4), de modo a assegurar plena capacidade operacional no período de maior intensidade produtiva.

A partir do quinto mês, observa-se uma estabilização no número de equipamentos mobilizados, seguida, gradualmente, pelo início das etapas de desmobilização parcial, acompanhando a redução da demanda por determinados serviços.

Deve-se observar, de forma especial, a mobilização programada até o final do mês de agosto de 2026, período em que serão deslocados e instalados os equipamentos destinados à execução dos serviços de pavimentação. Nessa fase, destacam-se como prioritários a distribuidor de agregados, o rolo acabador e caminhões, equipamentos essenciais para o início das atividades de revestimento e acabamento das camadas de pavimento.

A usina de micro revestimento, por sua vez, constitui o principal equipamento do sistema produtivo e terá sua mobilização antecipada em relação às frentes de pavimentação, com previsão de mobilização e comissionamento até o final de junho de 2026, ainda durante a fase de implantação do canteiro. Essa antecipação tem como objetivo viabilizar a execução das etapas de montagem industrial, interligações, calibração dos silos, definição e ajuste dos traços, bem como a realização dos testes operacionais e ensaios tecnológicos necessários.

Dessa forma, assegura-se que, no início efetivo dos serviços de pavimentação, a usina esteja plenamente operacional e com os parâmetros de produção devidamente validados, reduzindo riscos de improdutividade, retrabalho ou não conformidades técnicas.

Ressalta-se, ainda, que, dependendo da disponibilidade da usina própria da COSAMPA, sua mobilização poderá ocorrer de forma ainda mais antecipada, ampliando a janela para testes, ajustes operacionais e verificação da capacidade produtiva, reforçando a confiabilidade do planejamento adotado.

Essas premissas são tecnicamente consistentes e compatíveis com a fase de

planejamento da obra, constituindo base sólida para o detalhamento executivo, no qual poderão ser realizados ajustes finos em função das condições reais de campo, logística e sequência definitiva de execução.

Da mesma forma como para os equipamentos, temos o **Cronograma de Mão-de-obra Direta por Etapa** em seu **item 8.3. (ANEXO IV – 1.2)**.

3.2.2.2. PERMANÊNCIA, CRONOGRAMAS, MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL: ADMINISTRAÇÃO LOCAL, EQUIPE DE PROJETOS E MÃO DE OBRA DIRETA

A mobilização da equipe técnica, administrativa e operacional será realizada de forma planejada e escalonada, acompanhando a instalação e a estruturação inicial do canteiro de obras.

Nas primeiras semanas de implantação, está prevista a chegada e o início das atividades do Engenheiro Residente, da Sala Técnica, do Engenheiro coordenador (ou Supervisor Geral de Obras), dos Topógrafos, dos Profissionais de Segurança do Trabalho, da equipe Administrativa e de Logística, responsáveis por coordenar e viabilizar as condições operacionais e de infraestrutura necessárias ao início das frentes de serviço.

Ainda nesse período inicial — especialmente nas duas primeiras semanas — ocorrerá a mobilização dos operários e auxiliares de montagem, cuja mão de obra é indispensável à execução, montagem das instalações do canteiro e organização das áreas de apoio.

Esses profissionais atuarão na montagem dos módulos administrativos, instalações elétricas, hidráulicas e estruturais, bem como na implantação dos sistemas de abastecimento e sinalização interna do canteiro principal.

À medida que a implantação do canteiro for concluída, será iniciada a mobilização progressiva da mão de obra direta, composta pelos encarregados de frente, operadores de equipamentos, topógrafos de campo, equipes de apoio técnico e demais trabalhadores das frentes de terraplenagem e drenagem.

Essa mobilização seguirá o ritmo de liberação das frentes de serviço, garantindo a presença de equipes e recursos humanos conforme as necessidades de produção e os marcos previstos no cronograma físico da obra.

3.2.3 PLANO PARA CAPTAÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA

3.2.3.1 PLANO PARA CAPTAÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA)

A formulação do plano de contratação de mão de obra para obras de pavimentação no Estado de Goiás requer um planejamento detalhado, que considere as particularidades técnicas do projeto, as exigências legais e as práticas operacionais típicas da região. A proposta adota uma abordagem estruturada, voltada à seleção dos melhores profissionais, com ênfase na experiência comprovada em obras rodoviárias e de infraestrutura pesada.

Padrões de Seleção:

- Capacitação Técnica: Exigência de experiência comprovada em obras de infraestrutura rodoviária e Obras de Arte Especiais (OAE), acompanhada de certificações e registros profissionais válidos, especialmente junto ao CREA.
- Experiência em Obras Correlatas: Preferência por candidatos com histórico consistente em pavimentação, terraplenagem e construção de pontes, priorizando experiências em contextos semelhantes ao da obra em execução.
- Conformidade Normativa: Domínio das normas de segurança do trabalho (NRs) e das diretrizes técnicas estabelecidas pela ABNT, GOINFRA e DNIT, assegurando conformidade com os regulamentos e padrões vigentes.
- Condições Físicas e Psicológicas: Realização de avaliações médicas e psicológicas rigorosas para verificar a aptidão física e mental dos colaboradores, garantindo desempenho adequado nas atividades de campo.
- Disponibilidade Operacional: Capacidade de atuação em regime de canteiro de obras, com flexibilidade para adequação de horários conforme o cronograma e as demandas do projeto.

Etapas de Recrutamento:

- Equipe de Recursos Humanos: Designação de equipe especializada responsável por todas as etapas de recrutamento e seleção.
- Mão de Obra Especializada: Processo seletivo de abrangência nacional para cargos de gestão e técnicos, como Engenheiros Coordenadores, Gestores de Contrato, Engenheiros de Produção/Civil e Especialistas em SMS e Meio Ambiente.

- Mão de Obra Operacional e de Apoio: Priorização da contratação local nos municípios de Doverlândia, Marfisa, Candeeiro e áreas vizinhas, fortalecendo a economia regional e simplificando a logística de mobilização.
- Canais de Divulgação: Utilização de portais de emprego, redes sociais, parcerias com sindicatos e instituições de ensino técnico para a divulgação das oportunidades.
- Fases do Processo Seletivo: Inclui triagem curricular, entrevistas técnicas, exames admissionais, testes psicológicos (para funções de liderança) e verificação de referências profissionais.

3.2.3.2. PLANO DE CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

Admissional:

- Integração Institucional: Apresentação da cultura organizacional, valores corporativos e diretrizes específicas da obra, visando alinhar os colaboradores às práticas e objetivos do empreendimento.
- NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção: Treinamento obrigatório para todos os trabalhadores da construção civil.
- NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI): Orientação sobre o uso correto e manutenção dos EPIs.
- Primeiros Socorros: Capacitação para atendimento inicial a vítimas de acidentes até a chegada de socorro especializado.
- Diálogos Diários de Segurança (DDS): Ações contínuas de conscientização sobre segurança, prevenção de acidentes e cumprimento das normas regulamentadoras.

Treinamentos Específicos:

- NR-11: Transporte, Movimentação e Armazenagem de Materiais (operadores de carga e descarga).
- NR-12: Segurança em Máquinas e Equipamentos (operadores de rolos, motoniveladoras e demais maquinários).
- NR-20: Segurança com Inflamáveis e Combustíveis (atividades com tanques, CAP e derivados).

Cursos Complementares:

- Operação de Máquinas Pesadas: Formação prática e teórica para operadores de escavadeiras, pás carregadeiras, motoniveladoras e compactadores.
- Sinalização Viária e Segurança no Trânsito em Obras: Capacitação de profissionais responsáveis pela organização e segurança do tráfego durante as intervenções.

- BIM (Building Information Modeling): Treinamento para equipes de projeto e planejamento no uso da metodologia BIM.
- Controle de Qualidade de Materiais: Formação voltada a laboratoristas e técnicos de campo, com ênfase em ensaios de solos, agregados e concreto conforme normas técnicas vigentes.
- Gestão e Padronização Documental: Capacitação para controle de documentação técnica (LDP, GRD) e fluxos de informação do empreendimento, promovendo rastreabilidade e transparência.
- Desenvolvimento de Liderança Operacional: Programa voltado a encarregados e líderes, abordando comunicação assertiva, resolução de conflitos, gestão de equipes e planejamento operacional.
- Direção Defensiva: Treinamento para motoristas com foco em direção preventiva, antecipação de riscos e conduta segura em diferentes condições de tráfego.
- Desapropriação e Relações Comunitárias: Formação da equipe responsável por processos de desapropriação e mediação com comunidades locais, enfatizando conduta ética, transparente e respeitosa.

3.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE

3.3.1 ATENDIMENTO AOS PRAZOS

3.3.1.1 ATENDIMENTO AOS PRAZOS

Com o objetivo de otimizar o prazo global da contratação e garantir uma execução mais eficiente, a proposta apresentada contempla a redução dos prazos de projeto e de obra, em relação ao cronograma de referência estabelecido pelo órgão contratante.

O cumprimento rigoroso dos prazos estabelecidos é indispensável para a credibilidade e o sucesso de um empreendimento. O planejamento define o cronograma físico-financeiro, enquanto o controle atua no monitoramento contínuo do avanço das atividades.

Entre os benefícios do controle de prazos, destacam-se:

- Previsibilidade na execução das etapas;
- Redução de riscos de atrasos contratuais e multas;
- Maior eficiência no uso dos recursos humanos e materiais;
- Possibilidade de reprogramação imediata diante de desvios.

Um sistema de acompanhamento periódico — por meio de relatórios, gráficos de

Gantt e reuniões de avaliação — permite alinhar a equipe, corrigir gargalos e assegurar que o projeto seja entregue dentro do tempo previsto.

Por meio de estudos e aplicação de engenharia reversa, foram readequadas as equipes e a logística, resultando na otimização dos prazos do projeto e da execução da obra, conforme **item 8.3. (Anexo V-1) – Cronograma físico** .

O **prazo originalmente previsto** para a **elaboração dos projetos era de 5 (cinco) meses** a partir da assinatura da ordem de serviço, sendo proposto pela PROPONENTE a **redução de 5 (cinco) para 4 (quatro) meses**, mantendo a mesma abrangência técnica e os níveis de detalhamento exigidos. Essa otimização é viabilizada por meio da integração entre as equipes de projeto e de obras desde as etapas iniciais, permitindo o início antecipado dos serviços de campo já no segundo mês, paralelamente ao desenvolvimento dos projetos executivos.

Da mesma forma, o **prazo originalmente previsto de 13 (treze) meses para execução das obras foi reduzido para 12 (doze) meses**, com base em um planejamento detalhado que assegura o cumprimento dos marcos contratuais sem prejuízo da qualidade técnica. Essa redução foi alcançada por meio da reorganização das frentes de trabalho, da priorização de serviços críticos e da sobreposição controlada de etapas construtivas compatíveis.

Além disso, foi proposta a redução do prazo de implantação do canteiro de obras de 60 (quarenta e cinco) para 33 (trinta e três) dias, possibilitada pela antecipação das solicitações de licenças ambientais necessárias à operação do canteiro. As providências administrativas e ambientais serão iniciadas ainda na segunda quinzena de novembro, junto aos órgãos competentes, permitindo que a implantação efetiva do canteiro ocorra já na primeira semana de dezembro. Essa medida garante a mobilização antecipada de equipes, equipamentos e insumos, possibilitando o início imediato das atividades preliminares.

Com essas medidas integradas — redução dos prazos de projeto e obra, antecipação da mobilização e otimização da implantação do canteiro —, a proposta demonstra um planejamento sólido e realista, fundamentado em práticas de gestão e controle rigorosos, atendendo de forma proativa ao critério de menor prazo de finalização do Escopo (projeto + início obra) previsto para melhor atendimento aos prazos contratuais.

3.3.2 APRESENTAÇÃO DA EAP

3.3.2.1 APRESENTAÇÃO DA (EAP)

A **Estrutura Analítica do Projeto (EAP)** é uma ferramenta de gerenciamento que organiza o escopo do projeto em níveis hierárquicos, detalhando as entregas e atividades necessárias à sua execução, conforme apresentado no **item 8.3. (ANEXO V-2) APRESENTAÇÃO DA EAP (COM PELO MENOS 3 NÍVEIS DE DECOMPOSIÇÃO)**.

Seu principal objetivo é decompor o escopo em partes menores e gerenciáveis, denominadas pacotes de trabalho, de modo a facilitar o planejamento, a execução, o controle e o monitoramento de cada etapa do empreendimento.

A EAP é especialmente útil para dividir o projeto em fases, disciplinas e sistemas construtivos, permitindo associar a cada item os respectivos responsáveis, prazos, custos e recursos. Essa estrutura serve de base para a elaboração dos cronogramas físico-financeiros, orçamentos detalhados, planos de compras e controle de qualidade, garantindo o alinhamento entre escopo, tempo e custo.

APRESENTAÇÃO EAP (4 NÍVEIS)

A **Estrutura Analítica do Projeto (EAP) proposta para a Rodovia GO-411** foi desenvolvida em quatro níveis de detalhamento, permitindo uma visão hierárquica clara do escopo e assegurando maior controle no planejamento, acompanhamento e execução das atividades.

- **Nível 1 – Objetivo Global:** Corresponde ao escopo total do empreendimento, representado pela execução das obras de pavimentação asfáltica da Rodovia GO-411, com extensão de 69,11 km, conforme anteprojeto e orçamento aprovados.
- **Nível 2 – Macroetapas do Empreendimento:** Estrutura o projeto nas principais frentes de atuação, organizadas por grandes disciplinas da obra, tais como terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras de arte correntes, obras complementares e sinalização, refletindo a lógica executiva do empreendimento.
- **Nível 3 – Subdivisão por Sistemas e Serviços:** Detalha cada macroetapa em conjuntos de

serviços correlatos, como, por exemplo, serviços preliminares, desmatamento e limpeza, escavação, transporte, subleito, sub-base e base, camadas de revestimento, drenagem superficial e profunda, entre outros, permitindo melhor organização das frentes de trabalho.

- **Nível 4 – Atividades Executivas:** Desdobra os serviços em atividades específicas e mensuráveis, associadas às composições de custo e às unidades de medição, incluindo variações por categoria de material, faixas de transporte, métodos executivos e especificações técnicas. Esse nível possibilita o vínculo direto com o cronograma físico-financeiro, o planejamento de recursos e o controle da produção.

A estrutura adotada garante rastreabilidade entre o orçamento, o cronograma e a execução dos serviços, além de refletir fielmente a lógica construtiva da obra, facilitando a gestão das frentes de serviço, o monitoramento do avanço físico e a tomada de decisão ao longo do empreendimento.

Estrutura Analítica do Projeto – Obra GO-411

Nível 1 – Projeto Global

Execução de **Obras de Pavimentação Asfáltica da Rodovia GO-411**, com extensão de **69,21 km**

Nível 2 – Grandes Entregas

- Serviços Preliminares
- Custos Indiretos
- Projetos
- Terraplenagem
- Pavimentação Asfáltica
- Drenagem Superficial e Profunda / OAC
- Obras Complementares
- Sinalização e Segurança Viária
- Serviços Ambientais e Desmobilização

Nível 3 – Pequenas Entregas

- Serviços Preliminares
- Corte, carga e transporte
- Estrutura do Pavimento
- Drenagem Superficial
- Drenagem Profunda
- Implantação
- Bueiro Celular e Tubular de Concreto

Nível 4 – Atividades Detalhadas (Itens de Serviços)

1. Serviços Preliminares e Custos Indiretos

- Instalação do canteiro de obras;
- Mobilização equipes e equipamentos
- Administração Local
- Implantação de cercamentos e acessos provisórios;
- Topografia e locação da obra;
- Placas de identificação;

2. Terraplenagem

- Desmatamento e limpeza
- Escavações e cortes;
- Transporte e conformação do material;
- Aterro compactado em camadas;
- Controle tecnológico.

3. Pavimentação

- Regularização do Subleito.
- Sub-base estabilizada granulometricamente com material de jazida/cascalho;
- Base estabilizada granulometricamente com material de jazida/cascalho;
- Tratamento Superficial duplo.

- Micro Revestimento Asfáltico.

4. Drenagem Superficial e Profunda

- Execução de sarjetas triangulares e meios-fios
- Drenos
- Boca de bueiros
- Valetas de proteção em cortes/aterros
- Descidas d'água e dissipadores de energia
- Bueiros tubulares e celulares moldados in loco
- Meio fio
- Entrada d'água e dissipadores
- Caixas de passagem e caixas coletoras
- Poços de visita e caixas coletoras

5. Obras Complementares

- Construção de cercas de vedação;
- Implantação de defensas metálicas;
- Proteção vegetal
- Conformação talude e semeadura

6. Sinalização e Segurança Viária

- Sinalização horizontal (faixas longitudinais e transversais);
- Sinalização vertical (placas de advertência e regulamentação);
- Instalação de tachas e tachões;
- Dispositivos auxiliares de segurança.

7. Obras de Arte Correntes (OAC)

- Galeria Celular.
- Galeria Tubular.

8. Serviços Ambientais e Desmobilização

- Revestimento vegetal (hidrossemeadura e plantio de mudas e gramíneas);
- Medidas de controle ambiental (proteção de nascentes e bacias de contenção);
- Retirada do canteiro de obras e limpeza final da área;

- Entrega e liberação do trecho à fiscalização.

Como a EAP auxilia o planejamento e controle

- Clareza: Todos os envolvidos compreendem o escopo e as entregas.
- Base para o cronograma: Cada item da EAP representa uma atividade no gráfico de Gantt.
- Controle físico-financeiro: Facilita o acompanhamento do avanço físico e financeiro da obra.
- Gestão de riscos: Permite identificar dependências críticas (ex.: necessidade de conclusão da terraplenagem antes da pavimentação).

3.3.3 QUALIDADE DO CRONOGRAMA

3.3.3. QUALIDADE NO CRONOGRAMA

O Cronograma Executivo da Rodovia GO-411, foi estruturado com base em uma lógica construtiva realista, considerando as condições climáticas, logísticas e geotécnicas que caracterizam o local da obra. A estratégia de planejamento foi desenvolvida de modo a evidenciar o caminho crítico, a interdependência entre as disciplinas e a compatibilização entre as frentes de trabalho, de acordo com a estrutura de cronograma proposta na referida Proposta Técnica.

O grande caminho crítico da execução está diretamente relacionado à praticabilidade construtiva e ao impacto do regime pluviométrico, que influencia significativamente o ritmo de avanço das atividades de campo. Dentre as disciplinas envolvidas, duas se destacam como vetores principais do cronograma: terraplenagem e pavimentação, ambas fortemente dependentes de condições de umidade e compactação adequadas.

A terraplenagem, com volume aproximado em 738 mil m³, e constitui a atividade crítica, se atrelada a pavimentação. O emprego de materiais de primeira categoria exige controle rigoroso de umidade, transporte e compactação, sendo tecnicamente inviável em períodos de alta pluviosidade. Essa sensibilidade climática impõe uma margem reduzida de flexibilidade ao cronograma, demandando planejamento detalhado de frentes de trabalho, distribuição equilibrada de recursos e monitoramento diário de produtividade.

Por sua vez, a pavimentação também integra o caminho crítico devido à necessidade de estabilidade das camadas executadas e à dependência direta da conclusão dos serviços de terraplenagem. A solução técnica adotada — estabilização granulométrica

sem mistura, requer condições climáticas controladas para garantir qualidade, cura e desempenho mecânico das camadas, uma vez que é composta praticamente em sua totalidade por material de jazida (solo de cascalheira)

O cronograma físico-financeiro, com prazo total de 12 meses, considera o início das atividades no período de dezembro, coincidindo com o início do ciclo chuvoso. Assim, a obra contará efetivamente com uma janela operacional seca de aproximadamente seis meses, o que reforça a necessidade de estratégias de mitigação de risco climático, como:

- execução antecipada de drenagem superficial e dispositivos provisórios de desvio de águas;
- priorização de serviços de topografia, mobilização e canteiro no período chuvoso;
- uso de simulações 4D em ambiente BIM para avaliar a sequência construtiva e prever gargalos de execução;
- integração de relatórios de campo ao dashboard de controle físico-financeiro 5D para apoio à tomada de decisão.

Dessa forma, o caminho crítico é formado pelas atividades de terraplenagem → subleito → sub-base → base, (todas relacionadas a praticabilidade) representando a cadeia contínua de controle do prazo contratual. Qualquer atraso nestas etapas impactará diretamente o prazo final, exigindo supervisão técnica e gestão de cronograma de alta precisão.

Os arquivos editáveis correspondentes ao Cronograma de Qualidade e ao Caminho Crítico da Obra estão disponíveis no **item 8.3. (ANEXO V-3) QUALIDADE DO CRONOGRAMA**, contendo a apresentação do **caminho crítico** e interdependência entre as atividades.

3.3.4 ORGANOGRAMA

3.3.4. ORGANOGRAMA

O **Organograma** da obra da Rodovia GO - 411, detalhado no item 8.3. (ANEXO V-4) **ORGANOGRAMA**, foi concebido de forma a refletir a integração técnica e hierárquica das áreas de Engenharia, Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e BIM, conforme os princípios da ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e das Diretrizes do Programa Nacional BIM (Decreto 9.983/2019).

A estrutura organizacional está dividida em níveis estratégicos, táticos e operacionais, assegurando que cada disciplina atue de forma coordenada e rastreável:

Nível Estratégico – Coordenação Corporativa

- Gerente de Contrato: Eng responsável pelo desempenho global da obra, cumprimento de metas contratuais e gestão de indicadores de resultado.
- Gerente de QSMS – Eng. Cláudio Thalisson Pinheiro: supervisiona as diretrizes de Qualidade, Segurança, Saúde e Meio Ambiente, com certificações em Engenharia de Segurança e Pós-Graduação em QSMS.
- Gerente de Engenharia e Planejamento: coordena o cronograma executivo, integração BIM e compatibilização de disciplinas.

Nível Tático – Coordenação Técnica e BIM

- Coordenador BIM – Eng. Ítalo Carvalho Feitosa: responsável pela modelagem geométrica, compatibilização interdisciplinar e federação de modelos no CDE (Autodesk Construction Cloud).
- Gerente de Implementação BIM – Eng. Adan Rafael Araújo: supervisiona o Plano de Execução BIM (BEP), o controle de revisões e a integração entre cronograma físico (4D) e custos (5D).
- Responsável SESMT – Eng. Ibsen Costa: coordena os técnicos de segurança, implementando o PGR, PCMSO e PCA, conforme legislação vigente.
- Engenheiro de Segurança da Obra - Eng. Igor dos Santos Bezerra –: supervisiona a aplicação das normas NR-18 e NR-35 e conduz inspeções e auditorias preventivas.

Nível Operacional – Equipes de Campo

- Engenheiros residentes, mestres de obras, topografia, laboratório e técnicos de segurança.

- Equipes especializadas em drenagem, pavimentação e obras de arte, atuando em regime de frentes móveis coordenadas.

O organograma e refletem uma estrutura moderna e certificada, onde as práticas de gestão integrada (QSMS) e tecnologia BIM (3D → 7D) se unem para otimizar prazos, reduzir riscos e assegurar a rastreabilidade de informações em todas as fases do empreendimento.

3.4 HISTOGRAMAS

3.4. HISTOGRAMA

Este tópico aborda os **Histogramas de Mão de Obra Direta (MOD), Mão de Obra Indireta (MOI), Materiais, Equipamentos e Serviços**, elaborados conforme os índices de produtividade adotados para os serviços previstos no escopo do empreendimento.

O histograma é uma ferramenta gráfica (em forma de barras) que representa a distribuição temporal dos recursos — sejam pessoas, equipamentos, materiais ou serviços — permitindo visualizar a variação da demanda e facilitando o planejamento e o nivelamento de recursos.

O alinhamento dos histogramas (MOD, MOI, equipamentos, materiais e serviços) com o cronograma executivo assegura eficiência produtiva, equilíbrio financeiro e otimização dos recursos do empreendimento.

Os referidos índices foram definidos com base no histórico do Consórcio em obras de características semelhantes, levando em consideração as influências diretas de fatores como períodos chuvosos, condições climáticas regionais, bem como outras condicionantes relevantes que impactam o ritmo de produção e o desenvolvimento das atividades da obra.

O histograma de Mão de Obra Direta (MOD) representa a distribuição dos cargos-chave requisitados ao longo do tempo, em conformidade com as premissas e a estrutura organizacional disposta no organograma da obra.

Os histogramas de utilização de Equipamentos Diretos e Indiretos, elaborados mês a mês, foram definidos a partir do planejamento físico preliminar, considerando-se as produtividades verificadas em empreendimentos similares e as particularidades locais — especialmente os períodos de maior incidência de chuvas e as condições climáticas adversas.

No histograma de equipamentos, todas as quantidades e alocações mensais foram dimensionadas com base nas necessidades operacionais previstas no cronograma físico-

financeiro da obra.

Ressalta-se que as equipes de operação, apoio e manutenção relacionadas ao uso dos equipamentos estão devidamente contempladas no planejamento, de forma integrada. Assim, o custo-hora total de cada equipamento já inclui os encargos correspondentes à mão de obra envolvida, abrangendo:

- Operadores de máquinas e motoristas;
- Lubrificadores e abastecedores;
- Mecânicos e eletricitistas de manutenção;
- Supervisores de equipamentos e almoxarifes técnicos.

Essa metodologia assegura uma estimativa mais realista do custo total de utilização da frota, garantindo que os recursos humanos indispensáveis à operação estejam disponíveis durante toda a execução da obra. A composição do custo-hora de cada equipamento contempla tanto os insumos diretos quanto a mão de obra especializada necessária.

Todos os arquivos editáveis e em formato PDF referentes a esses histogramas encontram-se reunidos no **item 8.3.4. (ANEXO VI) HISTOGRAMAS**, contendo as planilhas e representações gráficas originais utilizadas na elaboração deste relatório.

3.4.1 HISTOGRAMA DE MÃO-DE-OBRA DIRETA (MOD)

3.4.1. HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA DIRETA (MOD)

O **Histograma de MOD**, detalhado no **item 8.3. (ANEXO VI-1) HISTOGRAMA MOD**, é um gráfico de barras no qual o eixo X representa o tempo (dias, semanas ou meses do cronograma) e o eixo Y indica a quantidade de trabalhadores diretos necessários em cada período.

Ele mostra a variação da demanda de mão de obra ao longo da execução, identificando os momentos de maior concentração de equipes e os períodos de redução de atividade.

Principais utilidades:

- Facilita a alocação de equipes próprias e subcontratadas no momento adequado.
- Permite antecipar picos de demanda e planejar remanejamentos de pessoal.

- Serve de base para o controle de custos e de produtividade da obra.

Na sequência, apresenta-se o Histograma de Permanência da Mão de Obra Direta, acompanhado do respectivo gráfico de utilização mensal, que ilustra de forma visual a variação quantitativa dos profissionais alocados ao longo do cronograma executivo.

3.4.2 HISTOGRAMA DE MÃO-DE-OBRA INDIRETA (MOI)

3.4.2. HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA INDIRETA (MOI)

O **Histograma de MOI**, conforme detalhado no **item 8.3. (ANEXO VI-2) HISTOGRAMA MOI**, representa graficamente a quantidade de profissionais indiretos alocados ao longo do tempo da obra.

Esses profissionais não executam diretamente os serviços produtivos, mas são fundamentais para o apoio, controle e gestão das atividades operacionais.

Principais utilidades:

- Dimensionar corretamente as equipes de apoio em cada fase da obra;
- Evitar excesso de pessoal em períodos de menor atividade;
- Garantir estrutura mínima para supervisão e suporte à MOD;
- Planejar os custos indiretos da obra (salários administrativos, encargos, logística e insumos de apoio).

Os histogramas de mão de obra devem estar vinculados ao cronograma físico de atividades, pois cada serviço possui uma demanda específica de recursos humanos.

3.4.3 HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS

3.4.3. HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS

O **Histograma de Equipamentos** é um gráfico de barras que apresenta a quantidade e o tipo de maquinário necessário ao longo do tempo de execução da obra. Ele evidencia os períodos de maior e menor demanda operacional, permitindo o planejamento adequado das etapas de mobilização, operação, manutenção e desmobilização.

Principais benefícios:

- Planejamento de frota: garante disponibilidade dos equipamentos exatamente quando as atividades exigirem;

- Redução de custos: evita ociosidade de máquinas, reduzindo despesas desnecessárias;
- Gestão de manutenção: permite programar revisões preventivas sem interferir no cronograma;
- Organização logística: otimiza transporte, montagem e desmontagem dos equipamentos;
- Base contratual: subsidia a gestão de contratos de locação e de uso de maquinário.

Quando devidamente alinhado ao cronograma, o histograma de equipamentos assegura o uso racional da frota, evitando gargalos produtivos e garantindo que a obra disponha dos equipamentos adequados no momento certo.

Os arquivos editáveis referentes ao Histograma de Equipamentos estão disponíveis no **item 8.3. (ANEXO VI-3) HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS**

3.4.4 HISTOGRAMA DE MATERIAIS E SERVIÇOS

3.4.4. HISTOGRAMA DE MATERIAIS E SERVIÇOS

O **Histograma de Materiais e Serviços** apresenta o fluxo de consumo e contratação de insumos ao longo da execução do empreendimento. Essa representação possibilita o planejamento antecipado de compras e contratações, o controle do fluxo de caixa associado aos suprimentos e a garantia de disponibilidade dos recursos necessários em cada etapa do projeto, minimizando riscos de desabastecimento e atrasos. O Histograma é apresentado no **item 8.3. (ANEXO VI-4) HISTOGRAMA DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

3.5 PLANO DE GESTÃO DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

3.5.1 EXISTÊNCIA DE CERTIFICAÇÕES ISO E PRÊMIOS

3.5.1. CERTIFICAÇÕES ISO

No contexto das contratações públicas de obras de infraestrutura, especialmente aquelas com sensibilidade ambiental significativa, a existência de certificações formais emitidas por organismos acreditados pode representar um diferencial competitivo. No

entanto, é importante destacar que tais certificações não são, por si só, a única forma de demonstrar a maturidade, a robustez e a conformidade dos sistemas de gestão adotados pelas empresas executoras.

Conforme detalhado no **item 8.3. (ANEXO VII-1) EXISTÊNCIA DE CERTIFICAÇÕES ISO E PREMIAÇÃO (RECONHECIMENTO CLIENTES)**, a PROPONENTE, ciente da relevância das certificações e reconhecimentos, informa que possui certificações ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 referente a obras de pavimentação. Logo, essa condição demonstra a sua capacidade técnica e sua conformidade com as exigências normativas para a execução das obras, uma vez que a empresa estruturou e opera com um Sistema Interno de Gestão Integrada, com foco em qualidade, meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, alinhado com as melhores práticas do setor e com os requisitos normativos aplicáveis. Além disso, a PROPONENTE possui prêmios institucionais, demonstrando competência, experiência prática e aderência a padrões técnicos de excelência,

Informamos ainda que o **GRUPO COSAMPA foi reconhecido na 15ª edição do Prêmio Parceiro Responsável 2023/2024**, na categoria **Melhores Práticas de Sustentabilidade –Saúde e Segurança do Trabalho**, com o programa **“Lições Aprendidas, Jamais Esquecidas”** (ANEXO VII–1.3). A iniciativa reforça nosso compromisso com a cultura de segurança e foi idealizada pelos gerentes Thalisson Pinheiro (QSMS) e Rodrigo Garon (Operações –Cosampa Energia).

Figura 14 – Premiação melhores Práticas de Sustentabilidade

Fonte: Enel Brasil (2024)

ISO 14.001

A ISO 14.001 é a norma internacional que estabelece os requisitos para um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), oferecendo uma estrutura para as organizações gerenciarem

seus impactos ambientais, melhorarem seu desempenho e cumprirem a legislação e outras obrigações. A certificação ISO 14.001 demonstra o compromisso de uma organização com a sustentabilidade e a proteção do meio ambiente, sendo aplicável a empresas de diversos setores e tamanhos.

A PROPONENTE possui a ISO 14.001 (*ANEXO VII – 1.1*), com validade até 26 de junho/2026 e com sua última inspeção efetuada em 27 de junho/2023, ou seja, sua validade é de 3 anos.

ISO 45.001

A ISO 45.001 é a norma internacional para Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SGSST), que estabelece os requisitos para criar um local de trabalho seguro e saudável, prevenir doenças e lesões relacionadas ao trabalho e melhorar continuamente o desempenho em SST. Ela se aplica a organizações de qualquer porte e setor e utiliza a estrutura e a metodologia de gestão "Planejar-Executar-Verificar-Agir" (PDCA) para identificar riscos, implementar controles, definir objetivos e monitorar a melhoria contínua.

A PROPONENTE possui a ISO 45.001 (*ANEXO VII – 1.2*), com validade até 26 de junho/2026 e **com sua última inspeção efetuada em 27 de junho/2023**, ou seja, **sua validade é de 3 anos**.

3.5.2 ATENDIMENTO AS EXIGENCIAS DO MEIO AMBIENTE

3.5.2. ATENDIMENTO A EXIGENCIAS DO MEIO AMBIENTE

O atendimento às exigências ambientais é essencial para qualquer organização, pois a sustentabilidade é hoje uma necessidade frente aos desafios climáticos e à escassez de recursos. Um Plano de Gestão Ambiental (PGA) orienta ações para cumprir normas que cobrem controle de poluição, gestão de resíduos, uso sustentável de recursos e proteção da biodiversidade. Cumprir essas exigências evita penalidades, fortalece a reputação e pode gerar eficiência, redução de custos e vantagem competitiva, atraindo clientes e investidores. Assim, adotar um PGA posiciona a empresa como líder em sustentabilidade e contribui para sua continuidade e relevância no mercado.

O plano de gestão ambiental (PGA) é um documento estratégico que estabelece diretrizes, ações e responsabilidades para a gestão de aspectos ambientais em uma organização ou projeto. Seu objetivo principal é minimizar impactos negativos ao meio ambiente, promovendo a sustentabilidade e o uso consciente dos recursos naturais. A seguir, estão os principais componentes e etapas de um plano de gestão ambiental:

1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

- **Avaliação Inicial:** Realizar um levantamento detalhado das condições ambientais do local, incluindo aspectos físicos, químicos e biológicos.
- **Identificação de Aspectos e Impactos:** Analisar as atividades da organização e identificar quais aspectos têm potencial para gerar impactos ambientais.

2. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

- **Estabelecimento de Objetivos:** Criar objetivos claros que reflitam a intenção da organização em melhorar sua performance ambiental.
- **Definição de Metas:** Definir metas específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e com prazos (SMART) para alcançar esses objetivos.

3. AÇÕES E PROGRAMAS

- **Desenvolvimento de Ações:** Planejar ações concretas para atingir os objetivos e metas estabelecidos. Isso pode incluir medidas de redução de resíduos, consumo sustentável de recursos e recuperação de áreas degradadas.
- **Programas de Educação e Conscientização:** Implementar programas para capacitar funcionários e a comunidade sobre práticas sustentáveis.

4. RESPONSABILIDADES E RECURSOS

- **Designação de Responsabilidades:** Definir quem será responsável pela implementação e supervisão das ações do plano, incluindo equipes internas e partes interessadas.
- **Alocação de Recursos:** Identificar os recursos financeiros, humanos e materiais necessários para a execução do plano.

5. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

- **Estabelecimento de Indicadores:** Criar indicadores de desempenho ambiental que permitam

avaliar a eficácia das ações implementadas.

- **Avaliação Contínua:** Realizar avaliações regulares do plano, ajustando as estratégias conforme necessário para melhorar os resultados.

6. COMUNICAÇÃO E RELATO

- **Relatórios de Desempenho:** Elaborar relatórios periódicos sobre o desempenho ambiental da organização e os progressos em relação às metas estabelecidas.
- **Transparência:** Promover a comunicação com partes interessadas sobre as práticas e resultados em gestão ambiental.

7. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

- **Atualização do Plano:** Revisar o plano de gestão ambiental periodicamente para garantir que ele permaneça relevante e eficaz diante de mudanças nas operações da organização ou nas legislações ambientais.

CONCLUSÃO

Um plano de gestão ambiental é essencial para garantir que uma organização opere de forma sustentável, cumprindo com a legislação ambiental e contribuindo para a preservação dos recursos naturais. A implementação eficaz de um PGA não apenas ajuda a mitigar impactos ambientais, mas também pode gerar benefícios econômicos e melhorar a imagem da organização perante a sociedade.

Por fim, através do **item 8.3 – (ANEXO VII-2) – Atendimento as Exigências do meio ambiente**, foram disponibilizados diversos manuais de gestão e procedimentos quanto a segurança e ao meio ambiente.

3.5.3 PLANO DE CONTINGÊNCIA

3.5.3. PLANO DE CONTINGÊNCIA

Este documento estabelece os controles ambientais essenciais e os métodos das ações realizadas nas rotinas operacionais, com a finalidade de reduzir os impactos e riscos nas diversas atividades executadas.

As obras de implantação de estradas envolvem atividades de movimentação de solo, supressão vegetal, transporte de materiais, utilização de máquinas pesadas e aplicação de insumos como óleo diesel, graxas e asfaltos. Esses processos expõem o empreendimento a

riscos ambientais (contaminação do solo, poluição de recursos hídricos, emissões atmosféricas, geração de resíduos) e riscos ocupacionais (acidentes de trabalho).

O Plano de Contingência apresentado no **item 8.3. (ANEXO VII-3) PLANO CONTINGENCIA** busca prevenir, responder e mitigar os impactos decorrentes de emergências, garantindo a proteção da saúde dos trabalhadores, da comunidade do entorno e do meio ambiente.

No que diz respeito aos principais objetivos, é possível apresentar:

- Demonstrar os principais procedimentos de forma clara e padronizada para resposta rápida a incidentes.
- Reduzir danos ao meio ambiente e à saúde ocupacional.
- Cumprir requisitos legais de órgãos ambientais e normas de segurança (NRs e legislações correlatas).
- Garantir rastreabilidade das ações através de registros, treinamentos e simulados.

O Plano de Contingência Ambiental está estruturado em diversos tópicos, entre os quais os itens a seguir descritos integram as abordagens solicitadas no TR dos quais destacamos:

- Diretrizes de Contingência
- Contaminação do Solo e Recursos hídricos
- Emissão de Poeira e Fumaça Preta
- Geração de Resíduos Sólidos
- Acidentes de Trabalho
- Cenários de Risco Considerados
- Planos de Resposta
- Treinamentos e Simulados
- Fluxo de Comunicação Emergencial
- Responsabilidades

3.6 PLANO DE GESTÃO DA QUALIDADE

3.6. PLANO DE GESTÃO DA QUALIDADE

O Plano de Gestão da Qualidade (PGQ) tem por objetivo estabelecer as diretrizes, responsabilidades, processos, controles e registros necessários para garantir que os serviços de elaboração dos projetos executivos e de execução da pavimentação da **Rodovia GO - 411**, sejam conduzidos em plena conformidade com o **EDITAL Nº 109/2025 da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA**, com as normas técnicas aplicáveis e com as melhores práticas de engenharia rodoviária.

Este PGQ é parte integrante do Sistema de Gestão da Qualidade da contratada, tendo como base os princípios estabelecidos nas normas ISO 9001:2015 (Gestão da Qualidade), ISO 14001:2015 (Gestão Ambiental) e ISO 45001:2018 (Segurança e Saúde Ocupacional), de modo a assegurar a integração entre os processos técnicos, administrativos e operacionais, bem como a conformidade legal, ambiental e de segurança durante todas as fases do empreendimento.

A finalidade central do PGQ é assegurar a integração e a colaboração entre as equipes de projeto, execução e controle da qualidade, definindo responsabilidades claras e rastreáveis que garantam:

- Atendimento rigoroso aos requisitos contratuais e às especificações de projeto;
- Segurança operacional e o cumprimento das normas de saúde e segurança do trabalho;
- Eficiência na utilização de recursos humanos, materiais e tecnológicos;
- Rastreabilidade e a documentação de todas as etapas dos serviços;
- Identificação e o tratamento de não conformidades de forma sistemática;
- Promoção da melhoria contínua, com base em análises críticas e auditorias internas periódicas.

O presente plano também define os mecanismos de comunicação, controle operacional e validação de resultados, abrangendo desde o planejamento dos serviços e controle de projetos até a verificação e entrega dos produtos finais, incluindo o Data Book e o As Built, conforme exigências contratuais.

Por meio deste PGQ, busca-se garantir que todas as atividades de engenharia, controle tecnológico e gestão sejam executadas de forma documentada, padronizada e

verificável, promovendo transparência, confiabilidade e qualidade em todas as etapas do empreendimento rodoviário.

3.6.1 EXISTÊNCIA DE CERTIFICAÇÃO ISO

3.6.1. CERTIFICAÇÕES ISO

No contexto das contratações públicas de obras de infraestrutura, especialmente aquelas com sensibilidade ambiental significativa, a existência de certificações formais emitidas por organismos acreditados pode representar um diferencial competitivo. No entanto, é importante destacar que tais certificações não são, por si só, a única forma de demonstrar a maturidade, a robustez e a conformidade dos sistemas de gestão adotados pelas empresas executoras.

Conforme detalhado no **item 8.3. (ANEXO VIII-1) EXISTÊNCIA DE CERTIFICAÇÃO ISO**, a empresa, ciente da relevância das certificações e reconhecimentos, informa que possui certificações ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 referente a obras de pavimentação. Logo, essa condição demonstra a sua capacidade técnica e sua conformidade com as exigências normativas para a execução das obras, uma vez que a empresa estruturou e opera com um Sistema Interno de Gestão Integrada, com foco em qualidade, meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, alinhado com as melhores práticas do setor e com os requisitos normativos aplicáveis. Além disso, a PROPONENTE possui prêmios institucionais, demonstrando competência, experiência prática e aderência a padrões técnicos de excelência,

ISO 9001

A **ISO 9001** é uma **norma internacional** que estabelece requisitos para um **Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)** em organizações, ajudando-as a melhorar seus processos, a aumentar a satisfação dos clientes e a garantir a qualidade consistente de produtos e serviços. A certificação não atesta a conformidade do produto em si, mas sim que a empresa possui um SGQ padronizado e eficaz. A norma foca na melhoria contínua, otimização de operações, redução de custos e aumento da credibilidade e competitividade da organização.

3.6.2 SISTEMA DE QUALIDADE DA LICITANTE

3.6.2. SISTEMA DA QUALIDADE DA LICITANTE

O **Sistema da Qualidade** da licitante, detalhado no **item 8.3. (ANEXO VIII-2) SISTEMA DE QUALIDADE DA LICITANTE**, é estruturado com base em um **Sistema de Gestão Integrada (SGI)**, fundamentado nos requisitos das **normas ISO 9001:2015 (Gestão da Qualidade)**, **ISO 14001:2015 (Gestão Ambiental)** e **ISO 45001:2018 (Segurança e Saúde Ocupacional)**, garantindo a padronização dos processos, a rastreabilidade das atividades, o controle documental e a melhoria contínua.

Esse sistema assegura que todos os serviços de engenharia — incluindo elaboração de projetos, execução de pavimentação, controle tecnológico e gestão de obra — sejam realizados conforme as especificações contratuais, normas técnicas aplicáveis e critérios de desempenho definidos no Plano de Inspeção e Testes (PIT).

O **SGI da Proponente** estabelece procedimentos e responsabilidades que abrangem:

- Planejamento e controle operacional, com definição de métodos de execução, inspeções, ensaios e critérios de aceitação dos serviços;
- Controle de documentos e registros, garantindo a integridade, rastreabilidade e atualização das versões;
- Gestão de riscos e oportunidades, com identificação e tratamento de potenciais falhas de processo;
- Gestão de fornecedores e serviços terceirizados, com avaliação de desempenho e controle da qualidade de insumos e materiais adquiridos;
- Gestão de não conformidades e ações corretivas, conforme os procedimentos definidos no Manual do Sistema de Gestão da Qualidade (MSGQ) e nos Procedimentos de Gestão específicos (PGs e POPs);
- Auditorias internas e avaliações críticas, conduzidas de forma sistemática para verificar a aderência aos requisitos e promover ações de melhoria;
- Capacitação e conscientização das equipes, assegurando que todos os colaboradores compreendam suas responsabilidades e estejam aptos a atuar conforme os padrões estabelecidos.

A aplicação prática do sistema é garantida por meio da distribuição controlada de documentos técnicos e registros, conforme o procedimento de informação documentada,

assegurando que todos os envolvidos disponham das versões vigentes e autorizadas.

O responsável pela Gestão da Qualidade da Proponente assegurará a conformidade de todos os processos, coordenando a implementação das diretrizes deste Plano, supervisionando o atendimento às exigências do FUNDEINFRA e realizando o acompanhamento técnico das etapas de execução da obra.

Em conformidade com os princípios da melhoria contínua, o sistema será periodicamente revisado, com base nos resultados de auditorias, relatórios de desempenho, indicadores de eficiência e feedbacks do cliente, garantindo o aprimoramento progressivo das práticas de qualidade e gestão.

3.6.3 ORGANOGRAMA DA EQUIPE DE QUALIDADE

3.6.3. ORGANOGRAMA DA EQUIPE DE QUALIDADE

A **estrutura organizacional do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)**, conforme detalhado no **item 8.3. (ANEXO VIII-3) ORGANOGRAMA DA EQUIPE DE QUALIDADE**, está organizada de forma a garantir a comunicação eficiente, o controle técnico-operacional e a rastreabilidade dos processos, assegurando o cumprimento integral do PGQ e das normas ISO aplicáveis.

Essa estrutura é composta por diferentes níveis funcionais, com responsabilidades definidas, assegurando que as atividades de qualidade, sustentabilidade, segurança e meio ambiente sejam integradas e monitoradas continuamente.

Comitê de Qualidade

Órgão consultivo e decisório responsável pela análise de indicadores de desempenho, condução de auditorias internas, deliberação de ações corretivas e validação de planos de melhoria. Reúne-se mensalmente para análise crítica do SGQ e atualização de metas e procedimentos.

Gerência de Qualidade e Sustentabilidade

Responsável pela implantação, manutenção e melhoria do PGQ, atuando como interface entre a alta direção, a fiscalização contratual e as equipes de campo.

Coordena a execução dos processos de inspeção, controle tecnológico, auditorias internas e acompanhamento de não conformidades, assegurando o cumprimento dos requisitos técnicos, contratuais e normativos.

Coordenação de Qualidade – Obras / Corporativo

Responsável por uniformizar as práticas de gestão da qualidade entre os contratos e obras em andamento, garantindo padronização dos processos, alinhamento documental, rastreabilidade e conformidade dos registros técnicos. Atua de forma integrada ao SGI (Sistema de Gestão Integrado) e mantém interface direta com o setor de laboratório, engenharia e fiscalização.

Gestão da Qualidade – Corporativo

Unidade de suporte técnico que realiza o controle e a validação documental, o acompanhamento de indicadores de qualidade (KPIs) e a emissão de relatórios de desempenho. Também coordena o programa de auditorias internas e o acompanhamento dos planos de ação corretiva.

Coordenação de Laboratório

Responsável pela amostragem, realização de ensaios laboratoriais, emissão de laudos técnicos e controle de equipamentos de medição e calibração.

Assegura a rastreabilidade dos resultados e o cumprimento dos critérios de aceitação e rejeição definidos no Plano de Inspeção e Testes (PIT).

Responsáveis Técnicos por Disciplina

Engenheiros e especialistas encarregados da validação técnica dos entregáveis (projetos, relatórios, laudos e ensaios), garantindo a conformidade técnica e normativa de cada área do empreendimento.

Encarregados de Obra e Supervisores

Executam os serviços conforme os procedimentos operacionais e o PIT, mantendo registros de produção, inspeção e controle de materiais, além de promoverem a comunicação direta entre campo e coordenação de qualidade.

Fluxograma Hierárquico (Descrição Estrutural)

Nível 1 – Direção Corporativa

- Comitê de Qualidade
- Gerência de QSMS Corporativo

Nível 2 – Gerência Técnica

- Gerência de Qualidade e Sustentabilidade
- Coordenação de Qualidade – Obras / Corporativo

Nível 3 – Apoio Técnico e Operacional

- Gestão da Qualidade (Corporativo)
- Coordenação de Laboratório
- Responsáveis Técnicos por Disciplina

Nível 4 – Execução de Campo

- Encarregados de Obra
- Supervisores e Técnicos de Qualidade
- Equipes de apoio administrativo e jovens aprendizes

Organograma da Equipe

Neste tópico iremos disponibilizar as comprovações de experiência da Equipe de Qualidade com a experiência em Gestão, através de Currículos, Atestados, Certificados e demais documentações comprobatórias necessárias.

A seguir iremos apresentar a listagem da equipe referente aos níveis estratégicos **(Nível 1 – Direção Corporativa e Nível 2 – Gerência Técnica)** da equipe de SGQ contendo Cargo e Nome dos profissionais que fazem parte do time de Gestão:

- **Gerente de QSMS - Corporativo** – Eng Tallison Pinheiro
- **Gerente de QMA – Sustentabilidade** – Eng Jamile Vasconcelos
- **Coordenadora de Qualidade – Corporativo** – Eng Edna Oliveira
- **Coordenador de Qualidade – Obra** – Eng Felipe Campelo

3.6.4 FLUXO DE APROVAÇÕES

3.6.4. FLUXO DE APROVAÇÕES

O presente item descreve os processos, responsabilidades e etapas de aprovação que integram o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), assegurando a rastreabilidade documental, o cumprimento dos requisitos contratuais e a conformidade técnica dos registros emitidos.

Os **Fluxos de Aprovações**, conforme detalhado no **item 8.3. (ANEXO VIII-4) FLUXO DE APROVAÇÕES**, estão estruturados segundo os mapeamentos corporativos da **COSAMPA** Infraestrutura, aplicáveis às obras e contratos sob a tutela do **GOINFRA**, e abrangem os seguintes processos:

- Emissão e aprovação de As Built;
- Emissão e aprovação de Data Book;
- Controle e aprovação de Equipamentos de Medição;
- Controle e tratamento de Não Conformidades (RNCs);
- Aprovação formal de documentos segundo a matriz corporativa de autoridade.

Emissão e Aprovação de As Built

O processo inicia-se com a solicitação formal dos desenhos “As Built” pela contratante, após a conclusão dos serviços executivos ou do ativo. O setor de qualidade realiza a verificação da disponibilidade dos projetos e especificações em sua última revisão, bem como das SITs (Solicitações de Intervenção Técnica) e NAPs (Notas de Alteração de Projeto)

Mapeamento de Processo e Fluxo

Caso a documentação não esteja completa, procede-se à solicitação de complementação aos responsáveis técnicos.

Com os documentos consolidados, é elaborada a GRD (Guia de Remessa de Documentos) e a LD (Lista de Distribuição).

Em seguida, os projetos são revisados conforme o executado e transformados em arquivos PDF padronizados.

Os As Built são então enviados ao cliente por meio de fluxo formal de aprovação (processo de aprovação de documentos do cliente).

Caso reprovados, são devolvidos com os comentários de ajuste e reanalisados pela equipe técnica.

Caso aprovados, são armazenados no repositório digital (Drive COSAMPA/Obra), acompanhados da GRD e LD assinadas.

O objetivo do fluxo é garantir que 100% dos projetos finais reflitam fielmente as condições executadas em campo, mantendo a rastreabilidade documental e a

compatibilidade entre o projeto aprovado e o executado.

Emissão e Aprovação de Data Book

O processo tem início com a solicitação de montagem do Data Book pela fiscalização ou cliente, logo após a conclusão dos serviços

O setor da Qualidade verifica se o cliente possui modelo ou procedimento específico para elaboração. Caso sim, o modelo é solicitado; caso contrário, aplica-se o padrão **COSAMPA**.

Todos os documentos listados no procedimento (certificados, ensaios, ARTs, laudos, checklists, relatórios de campo etc.) são organizados por capítulos e validados quanto à completude.

Após conferência, o Data Book é montado, revisado e convertido em formato PDF, acompanhado de GRD e LD.

O pacote é enviado ao cliente para aprovação formal.

Se houver pendências ou reprovações, as correções são registradas e reenviadas até a aprovação final.

Uma vez aprovado, o Data Book é arquivado digitalmente, garantindo rastreabilidade e integridade dos registros técnicos.

Controle e Aprovação de Equipamentos de Medição

O controle de equipamentos assegura que todos os instrumentos utilizados em ensaios e medições estejam calibrados, certificados e rastreáveis

Mapeamento de Processo e Fluxo

O processo inicia-se com a chegada do instrumento ao canteiro, seguida de inspeção visual e conferência do certificado de calibração. Caso o instrumento não esteja em conformidade, é devolvido ou substituído.

Quando aprovado, é cadastrado na planilha de controle de equipamentos de medição. O setor de suprimentos acompanha os prazos de validade das calibrações e autoriza recalibrações periódicas com antecedência mínima de 30 dias do vencimento.

Todos os certificados são arquivados digitalmente, assegurando a rastreabilidade

metrológica e o cumprimento das normas ISO 9001 e ABNT NBR ISO/IEC 17025.

Controle e Aprovação de Não Conformidades (RNCs)

O processo de gestão de não conformidades, conforme as diretrizes estabelecidas no item 8.3. (ANEXO VIII-5) **CONTROLE DE REGISTROS, NÃO CONFORMIDADE, PLANO E PROCEDIMENTOS (QUALIDADE E ENGENHARIA)**, tem início com a identificação e registro da RNC pela área emissora, com base em desvios detectados em campo, inspeções ou auditorias

Mapeamento de Processo e Fluxo

A RNC é registrada no modelo padrão corporativo e avaliada quanto à possibilidade de tratamento imediato.

Caso não seja possível, é encaminhada para análise do gerente responsável, que define as ações corretivas e prazos.

As RNCs são controladas em planilha específica e arquivadas em pasta digital, com as evidências fotográficas e registros das ações corretivas adotadas.

Após a execução das ações, o setor de qualidade realiza verificação de eficácia, encerrando a RNC apenas quando comprovada a correção e a eliminação da causa raiz.

Esse fluxo garante a melhoria contínua do SGQ e a prevenção de reincidências.

Matriz de Aprovação de Documentos

De acordo com a Matriz de Aprovação de Documentos – MAD, as competências e autoridades para elaboração, verificação, aprovação e autorização estão assim distribuídas

Função	Elaboração	Verificação	Aprovação	Autorização
Diretor de Engenharia	X	X	—	—
Coordenador de Qualidade	X	X	X	X
Analista de Qualidade	X	X	—	—

Tabela 28 – Matriz de aprovação de documentos

Fonte: Cosampa (2026)

Cada contrato deve definir suas autoridades locais em complemento à estrutura corporativa, mantendo a rastreabilidade das assinaturas e o cumprimento das responsabilidades técnicas estabelecidas.

Integração e Controle

Todos os processos descritos estão integrados ao Sistema de Gestão Integrado (SGI) da empresa, e seu controle é feito por meio de:

- Planilhas corporativas de controle (calibração, RNC, GRD, LD, Data Book e As Built);
- Auditorias internas periódicas;
- Indicadores de desempenho (KPIs) de aprovação, retrabalho e tempo de resposta;
- Revisões semestrais do PGQ para ajustes de fluxo e melhoria contínua.

3.6.5 CONTROLE DE REGISTROS, NÃO CONFORMIDADE, PLANO E PROCEDIMENTOS (QUALIDADE E ENGENHARIA)

3.6.5. CONTROLE DE REGISTROS, NÃO CONFORMIDADE, PLANOS E PROCEDIMENTOS (QUALIDADE E ENGENHARIA)

O **controle de registros, planos e procedimentos** é um componente essencial do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e do Sistema de Gestão Integrado (SGI), assegurando que todos os documentos e evidências de execução sejam rastreáveis, atualizados e aprovados formalmente, conforme os requisitos do FUNDEINFRA e as normas ISO 9001:2015 e ABNT NBR ISO 10013:2021.

A gestão do **Controle de Registros** (ANEXO VIII-5) desses controles está dividida em quatro eixos principais:

- Registros da Qualidade e Engenharia;
- Controle de Não Conformidades (RNC);
- Controle de Solicitações de Informação Técnica (SIT);
- Planos e Procedimentos Técnicos.

Controle de Registros

Os registros gerados pela execução das atividades (ensaios laboratoriais, inspeções, checklists, PITs, relatórios de campo, laudos, atas, entre outros) são mantidos de forma organizada e rastreável em ambiente digital corporativo (Drive COSAMPA/Obra).

Cada registro é:

- Identificado com código, data e responsável;
- Vinculado ao item de verificação correspondente no Plano de Inspeção e Testes (PIT);
- Classificado por tipologia (controle tecnológico, execução, meio ambiente, SST, engenharia etc.);
- Armazenado conforme plano de arquivamento da obra e estrutura de pastas padronizada.

A responsabilidade pelo controle e atualização é da Coordenação de Qualidade e Engenharia, que assegura que somente as versões vigentes dos documentos estejam disponíveis para uso operacional.

Controle de Não Conformidades (RNC)

O processo de gestão de não conformidades garante a identificação, tratamento e verificação de eficácia das ações corretivas, conforme modelo padronizado corporativo

Controle de RNC

Cada RNC contém:

- Número de registro e data de abertura;
- Responsável pela emissão;
- Descrição detalhada da não conformidade, incluindo local, natureza do desvio e norma técnica aplicável;
- Prazo para fechamento e status atualizado (aberta, em tratativa, fechada, finalizada);
- Evidências fotográficas e relatórios técnicos.

As ocorrências são controladas em planilha corporativa com rastreabilidade completa (ex.: RNC-N1030-22-002678, RNC-10957/24, RNC-11503/24), abrangendo desde desvios de concreto, falhas de pintura, deformações em estruturas metálicas, até o uso de insumos divergentes das especificações técnicas.

O processo segue as seguintes etapas:

- Identificação e registro da RNC pelo técnico ou engenheiro da área;
- Análise pelo gestor do processo, que define a ação corretiva e o prazo;
- Implementação da ação e envio das evidências;
- Verificação de eficácia pela Qualidade;
- Fechamento formal com registro da data e assinatura digital;
- Arquivamento digital da RNC e suas evidências no Drive da Obra.

O fechamento de RNCs é acompanhado por relatórios consolidados e indicadores de desempenho, avaliados em reuniões do Comitê de Qualidade.

Controle de Solicitações de Informação Técnica (SIT)

As SITs (Solicitações de Informação Técnica) constituem o principal meio de comunicação formal entre as equipes de campo, engenharia e contratante.

Controle de SIT

O formulário “Controle de Solicitação de Informação Técnica” organiza as demandas por tema, classificação, disciplina e impacto.

Entre as SITs registradas, destacam-se solicitações relacionadas a:

- Concretagem de pilares e blocos de fundação;
- Montagem de estruturas metálicas e guarda-corpos;
- Dúvidas de projeto e compatibilização interdisciplinar;
- Revisões de elementos civis, elétricos e de drenagem;
- Alterações de métodos executivos e critérios de medição.
- Cada SIT é rastreada por número único, contendo:
- Classificação (solicitação, alteração, dúvida, compatibilização etc.);
- Nome do solicitante e responsável pela resposta;
- Data de emissão e status (respondida, em análise, encerrada);
- Referência ao documento técnico vinculado (ex.: 2520KF-S-500001, 2520KF-Q-500025);
- Parecer técnico e registro de resposta emitida pela COSAMPA Infraestrutura.

Esse controle assegura a rastreabilidade das decisões técnicas, o alinhamento entre as disciplinas e a preservação de todo o histórico de comunicação técnica com a contratante.

Controle de Planos e Procedimentos

Os Planos, Instruções e Procedimentos Técnicos (PIT, POP, PG, IT e EP) são documentos de referência obrigatória que definem as metodologias de execução, inspeção e controle das atividades.

Cada documento segue ciclo de controle composto por:

- Elaboração e revisão técnica pelo setor de Engenharia ou Qualidade;
- Verificação e aprovação formal conforme a Matriz de Aprovação de Documentos (MT-QUA-002);
- Distribuição controlada no repositório digital, garantindo que apenas versões vigentes sejam utilizadas;
- Revisões periódicas baseadas em auditorias, alterações contratuais ou mudanças normativas.

Os planos e procedimentos cobrem temas como:

- Execução e controle de concretagem;
- Aplicação e inspeção de revestimentos e pinturas;
- Ensaios laboratoriais e controle tecnológico;
- Segurança, meio ambiente e saúde ocupacional;
- Critérios de aceitação e rejeição de serviços;
- Inspeção final e entrega de produtos.

A rastreabilidade e atualização desses documentos garantem padronização operacional, conformidade técnica e melhoria contínua dos processos de engenharia.

Integração e Responsabilidades

O controle dos registros e documentos é responsabilidade compartilhada entre:

- **Coordenação de Qualidade e Engenharia** – supervisão geral e controle de revisões;
- **Gestores de Contrato e Supervisores de Obra** – alimentação dos registros e envio de evidências;

- **Laboratório e Equipe Técnica** – geração de ensaios, laudos e certificações;
- **Analistas de Qualidade** – verificação de conformidade e arquivamento digital.

Todos os documentos e registros seguem o procedimento corporativo de controle de informação documentada, assegurando que as evidências de conformidade estejam disponíveis, legíveis e prontamente acessíveis para auditorias e fiscalizações.

4 QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

4.1 QUALIFICAÇÃO DAS EQUIPES

4.1. QUALIFICAÇÃO DAS EQUIPES

A **Qualificação das Equipes** é composta do corpo técnico obedece integralmente aos requisitos estabelecidos no **Anexo I - Edital e Termo de Referência e Anexos (TR)**, sendo integrada por profissionais com registro ativo no CREA. A qualificação e experiência é ratificada por meio da comprovação através da apresentação de **Certidões de Acervo Técnico (CAT) e Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)**, que comprovam a expertise e a titularidade nas atividades previstas. Além disso, conta-se ainda com corpo técnico de **especialistas** em diversas áreas de atuação relacionadas ao Escopo da Obra, como as disciplinas de **Geotecnia, Pavimentação, Ambiental, Orçamento e Planejamento de Obras**. A **estrutura multidisciplinar da equipe** garante a **cobertura integral do escopo** — desde a **elaboração de projeto, concepção e coordenação até a execução de especialidades** — assegurando o adimplemento das obrigações contratuais relativas ao objeto.

Segue a matriz de alocação do corpo técnico, discriminando os profissionais indicados e suas respectivas atribuições, em conformidade com os requisitos de qualificação técnica estabelecidos no **item 8.4.1. (ANEXO IX) Qualificação das Equipes**, conforme **Termo de Referência e Anexos**:

- **9.1 – Engenheiro de Projetos Rodoviários item 8.4. (ANEXO IX-1) ENGENHEIRO PROJETOS RODOVIÁRIOS:** responsável pela elaboração de projetos rodoviários (experiência mínima 5 anos).
- **9.2 – Engenheiro de Projetos Rodoviários (Extensão mínima de 32,00 km) item 8.4. (ANEXO IX-2) ENGENHEIRO PROJETOS RODOVIÁRIOS -**

EXT 32,00 km: responsável pela coordenação e desenvolvimento de projetos rodoviários com comprovação de extensão mínima exigida.

- **9.3 – Engenheiro de Projetos de Obras de Arte Especial - item 8.4. (ANEXO IX-3) ENGENHEIRO PROJETOS OAE:** responsável pela elaboração de projetos rodoviários (experiência mínima 3 anos).
- **9.4 – Engenheiro de Projetos de Obras de Arte Especial (Extensão mínima de 22,00 m) item 8.4. (ANEXO IX-4) ENGENHEIRO PROJETOS OAE - EXT 22,00 m:** responsável pela coordenação e desenvolvimento de projetos rodoviários com comprovação de extensão mínima exigida.
- **9.5 – Engenheiro Especialista em Geotecnia ou Pavimentação item 8.4. (ANEXO IX-5) ENGENHEIRO GEOTECNIA, PAVIMENTACAO:** responsável pelos estudos geotécnicos e dimensionamento de obras de pavimentação.
- **9.6 – Engenheiro Especialista em Orçamento e Planejamento de Obras item 8.4. (ANEXO IX-6) ENGENHEIRO ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO:** responsável pela elaboração de orçamentos, cronograma físico-financeiro e planejamento de obras.
- **9.7 – Engenheiro Ambiental / Especialista em Estudos Ambientais item 8.4. (ANEXO IX-7) PROFISSIONAL AMBIENTAL:** responsável pelos estudos, diagnósticos e acompanhamento das questões ambientais de obras (experiência mínima 3 anos).
- **9.8 – Engenheiro Civil – Coordenador Geral de Obras Rodoviárias item 8.4. (ANEXO IX-8) ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL:** responsável pela coordenação técnica geral, integração das disciplinas e gestão da execução das obras.
- **9.9 – Engenheiro Civil – Coordenador Geral (Extensão mínima de 32,00 km) item 8.4. (ANEXO IX-9) ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL - EXT 32,00 km:** responsável pela coordenação de obras rodoviárias com comprovação da extensão mínima exigida (experiência mínima 8 anos).
- **9.10 – Engenheiro de Execução de Obras Rodoviárias item 8.4. (ANEXO IX-10) ENGENHEIRO RESPONSÁVEL EXECUÇÃO RODOVIAS:** responsável pela execução das obras rodoviárias (5 anos).
- **9.11 – Engenheiro de Execução de Obras Rodoviárias (Extensão mínima de 32,00 km) item 8.4. (ANEXO IX-11) ENGENHEIRO RESPONSÁVEL EXECUÇÃO RODOVIAS - EXT 32,00 km:** responsável pela execução de obras rodoviárias com comprovação da extensão mínima exigida.
- **9.12 – Engenheiro de Projetos de Obras de Arte Especial - item 8.4. (ANEXO IX-12) ENGENHEIRO PROJETOS OAE:** responsável pela elaboração de projetos rodoviários (experiência mínima 3 anos).
- **9.13 – Engenheiro de Projetos de Obras de Arte Especial (Extensão mínima de 22,00 m) item 8.4. (ANEXO IX-13) ENGENHEIRO PROJETOS OAE - EXT 22,00 m:** responsável pela coordenação e desenvolvimento de projetos rodoviários com comprovação de

extensão mínima exigida.

Em estrita observância ao **Termo de Referência**, e visando ratificar a capacidade técnico-operacional do **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411**, apresentam-se os documentos comprobatórios de qualificação técnica do corpo técnico. A documentação instrui-se com **Certidões de Acervo Técnico (CAT)**, registradas junto ao CREA, e suas respectivas **Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)**, além de **certificados de especialização** pertinentes. O conjunto probatório atesta, de forma inequívoca, o cumprimento dos requisitos mínimos, a tempestividade do vínculo profissional e a plena aptidão técnica para a execução do objeto, garantindo a mitigação de riscos e a aderência aos padrões de qualidade previstos no **Edital**.

A seguir será apresentado uma **Tabela Resumo** contendo as informações referentes aos **Profissionais do Quadro Técnico, Atestados e CAT**, além de outras informações, como por exemplo, **Contratante, Objeto, Extensão (Km), data de início, data de fim, tempo de obra**, conforme descrito a seguir:

										SUBTOTAL ITEM 7.9	1 ano, 5 meses e 11 dias
98	ENGENHEIRO CIVIL, DEVIDAMENTE REGISTRADO NO CREA, QUE TENHA ATUADO COMO COORDENADOR GERAL NA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS.	JEAN LUIZ GADIELHA MAIA	22/08/2009/26/2023	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA PE-04 E ACESSOS ÀS UNIDADES PRISIONAIS DE ARAUÁRIA E AO DISTRITO DE CANAL. TRECHO: ENTR. PE-04 / UNIDADES PRISIONAIS DE ARAUÁRIA - UPA 1, UPA 2, UPA 3, UPA 4, UPA 5, UPA 6, UPA 7, UPA 8, UPA 9, UPA 10, UPA 11, UPA 12, UPA 13, UPA 14, UPA 15, UPA 16, UPA 17, UPA 18, UPA 19, UPA 20, UPA 21, UPA 22, UPA 23, UPA 24, UPA 25, UPA 26, UPA 27, UPA 28, UPA 29, UPA 30, UPA 31, UPA 32, UPA 33, UPA 34, UPA 35, UPA 36, UPA 37, UPA 38, UPA 39, UPA 40, UPA 41, UPA 42, UPA 43, UPA 44, UPA 45, UPA 46, UPA 47, UPA 48, UPA 49, UPA 50, UPA 51, UPA 52, UPA 53, UPA 54, UPA 55, UPA 56, UPA 57, UPA 58, UPA 59, UPA 60, UPA 61, UPA 62, UPA 63, UPA 64, UPA 65, UPA 66, UPA 67, UPA 68, UPA 69, UPA 70, UPA 71, UPA 72, UPA 73, UPA 74, UPA 75, UPA 76, UPA 77, UPA 78, UPA 79, UPA 80, UPA 81, UPA 82, UPA 83, UPA 84, UPA 85, UPA 86, UPA 87, UPA 88, UPA 89, UPA 90, UPA 91, UPA 92, UPA 93, UPA 94, UPA 95, UPA 96, UPA 97, UPA 98, UPA 99, UPA 100, UPA 101, UPA 102, UPA 103, UPA 104, UPA 105, UPA 106, UPA 107, UPA 108, UPA 109, UPA 110, UPA 111, UPA 112, UPA 113, UPA 114, UPA 115, UPA 116, UPA 117, UPA 118, UPA 119, UPA 120, UPA 121, UPA 122, UPA 123, UPA 124, UPA 125, UPA 126, UPA 127, UPA 128, UPA 129, UPA 130, UPA 131, UPA 132, UPA 133, UPA 134, UPA 135, UPA 136, UPA 137, UPA 138, UPA 139, UPA 140, UPA 141, UPA 142, UPA 143, UPA 144, UPA 145, UPA 146, UPA 147, UPA 148, UPA 149, UPA 150, UPA 151, UPA 152, UPA 153, UPA 154, UPA 155, UPA 156, UPA 157, UPA 158, UPA 159, UPA 160, UPA 161, UPA 162, UPA 163, UPA 164, UPA 165, UPA 166, UPA 167, UPA 168, UPA 169, UPA 170, UPA 171, UPA 172, UPA 173, UPA 174, UPA 175, UPA 176, UPA 177, UPA 178, UPA 179, UPA 180, UPA 181, UPA 182, UPA 183, UPA 184, UPA 185, UPA 186, UPA 187, UPA 188, UPA 189, UPA 190, UPA 191, UPA 192, UPA 193, UPA 194, UPA 195, UPA 196, UPA 197, UPA 198, UPA 199, UPA 200, UPA 201, UPA 202, UPA 203, UPA 204, UPA 205, UPA 206, UPA 207, UPA 208, UPA 209, UPA 210, UPA 211, UPA 212, UPA 213, UPA 214, UPA 215, UPA 216, UPA 217, UPA 218, UPA 219, UPA 220, UPA 221, UPA 222, UPA 223, UPA 224, UPA 225, UPA 226, UPA 227, UPA 228, UPA 229, UPA 230, UPA 231, UPA 232, UPA 233, UPA 234, UPA 235, UPA 236, UPA 237, UPA 238, UPA 239, UPA 240, UPA 241, UPA 242, UPA 243, UPA 244, UPA 245, UPA 246, UPA 247, UPA 248, UPA 249, UPA 250, UPA 251, UPA 252, UPA 253, UPA 254, UPA 255, UPA 256, UPA 257, UPA 258, UPA 259, UPA 260, UPA 261, UPA 262, UPA 263, UPA 264, UPA 265, UPA 266, UPA 267, UPA 268, UPA 269, UPA 270, UPA 271, UPA 272, UPA 273, UPA 274, UPA 275, UPA 276, UPA 277, UPA 278, UPA 279, UPA 280, UPA 281, UPA 282, UPA 283, UPA 284, UPA 285, UPA 286, UPA 287, UPA 288, UPA 289, UPA 290, UPA 291, UPA 292, UPA 293, UPA 294, UPA 295, UPA 296, UPA 297, UPA 298, UPA 299, UPA 300, UPA 301, UPA 302, UPA 303, UPA 304, UPA 305, UPA 306, UPA 307, UPA 308, UPA 309, UPA 310, UPA 311, UPA 312, UPA 313, UPA 314, UPA 315, UPA 316, UPA 317, UPA 318, UPA 319, UPA 320, UPA 321, UPA 322, UPA 323, UPA 324, UPA 325, UPA 326, UPA 327, UPA 328, UPA 329, UPA 330, UPA 331, UPA 332, UPA 333, UPA 334, UPA 335, UPA 336, UPA 337, UPA 338, UPA 339, UPA 340, UPA 341, UPA 342, UPA 343, UPA 344, UPA 345, UPA 346, UPA 347, UPA 348, UPA 349, UPA 350, UPA 351, UPA 352, UPA 353, UPA 354, UPA 355, UPA 356, UPA 357, UPA 358, UPA 359, UPA 360, UPA 361, UPA 362, UPA 363, UPA 364, UPA 365, UPA 366, UPA 367, UPA 368, UPA 369, UPA 370, UPA 371, UPA 372, UPA 373, UPA 374, UPA 375, UPA 376, UPA 377, UPA 378, UPA 379, UPA 380, UPA 381, UPA 382, UPA 383, UPA 384, UPA 385, UPA 386, UPA 387, UPA 388, UPA 389, UPA 390, UPA 391, UPA 392, UPA 393, UPA 394, UPA 395, UPA 396, UPA 397, UPA 398, UPA 399, UPA 400, UPA 401, UPA 402, UPA 403, UPA 404, UPA 405, UPA 406, UPA 407, UPA 408, UPA 409, UPA 410, UPA 411, UPA 412, UPA 413, UPA 414, UPA 415, UPA 416, UPA 417, UPA 418, UPA 419, UPA 420, UPA 421, UPA 422, UPA 423, UPA 424, UPA 425, UPA 426, UPA 427, UPA 428, UPA 429, UPA 430, UPA 431, UPA 432, UPA 433, UPA 434, UPA 435, UPA 436, UPA 437, UPA 438, UPA 439, UPA 440, UPA 441, UPA 442, UPA 443, UPA 444, UPA 445, UPA 446, UPA 447, UPA 448, UPA 449, UPA 450, UPA 451, UPA 452, UPA 453, UPA 454, UPA 455, UPA 456, UPA 457, UPA 458, UPA 459, UPA 460, UPA 461, UPA 462, UPA 463, UPA 464, UPA 465, UPA 466, UPA 467, UPA 468, UPA 469, UPA 470, UPA 471, UPA 472, UPA 473, UPA 474, UPA 475, UPA 476, UPA 477, UPA 478, UPA 479, UPA 480, UPA 481, UPA 482, UPA 483, UPA 484, UPA 485, UPA 486, UPA 487, UPA 488, UPA 489, UPA 490, UPA 491, UPA 492, UPA 493, UPA 494, UPA 495, UPA 496, UPA 497, UPA 498, UPA 499, UPA 500, UPA 501, UPA 502, UPA 503, UPA 504, UPA 505, UPA 506, UPA 507, UPA 508, UPA 509, UPA 510, UPA 511, UPA 512, UPA 513, UPA 514, UPA 515, UPA 516, UPA 517, UPA 518, UPA 519, UPA 520, UPA 521, UPA 522, UPA 523, UPA 524, UPA 525, UPA 526, UPA 527, UPA 528, UPA 529, UPA 530, UPA 531, UPA 532, UPA 533, UPA 534, UPA 535, UPA 536, UPA 537, UPA 538, UPA 539, UPA 540, UPA 541, UPA 542, UPA 543, UPA 544, UPA 545, UPA 546, UPA 547, UPA 548, UPA 549, UPA 550, UPA 551, UPA 552, UPA 553, UPA 554, UPA 555, UPA 556, UPA 557, UPA 558, UPA 559, UPA 560, UPA 561, UPA 562, UPA 563, UPA 564, UPA 565, UPA 566, UPA 567, UPA 568, UPA 569, UPA 570, UPA 571, UPA 572, UPA 573, UPA 574, UPA 575, UPA 576, UPA 577, UPA 578, UPA 579, UPA 580, UPA 581, UPA 582, UPA 583, UPA 584, UPA 585, UPA 586, UPA 587, UPA 588, UPA 589, UPA 590, UPA 591, UPA 592, UPA 593, UPA 594, UPA 595, UPA 596, UPA 597, UPA 598, UPA 599, UPA 600, UPA 601, UPA 602, UPA 603, UPA 604, UPA 605, UPA 606, UPA 607, UPA 608, UPA 609, UPA 610, UPA 611, UPA 612, UPA 613, UPA 614, UPA 615, UPA 616, UPA 617, UPA 618, UPA 619, UPA 620, UPA 621, UPA 622, UPA 623, UPA 624, UPA 625, UPA 626, UPA 627, UPA 628, UPA 629, UPA 630, UPA 631, UPA 632, UPA 633, UPA 634, UPA 635, UPA 636, UPA 637, UPA 638, UPA 639, UPA 640, UPA 641, UPA 642, UPA 643, UPA 644, UPA 645, UPA 646, UPA 647, UPA 648, UPA 649, UPA 650, UPA 651, UPA 652, UPA 653, UPA 654, UPA 655, UPA 656, UPA 657, UPA 658, UPA 659, UPA 660, UPA 661, UPA 662, UPA 663, UPA 664, UPA 665, UPA 666, UPA 667, UPA 668, UPA 669, UPA 670, UPA 671, UPA 672, UPA 673, UPA 674, UPA 675, UPA 676, UPA 677, UPA 678, UPA 679, UPA 680, UPA 681, UPA 682, UPA 683, UPA 684, UPA 685, UPA 686, UPA 687, UPA 688, UPA 689, UPA 690, UPA 691, UPA 692, UPA 693, UPA 694, UPA 695, UPA 696, UPA 697, UPA 698, UPA 699, UPA 700, UPA 701, UPA 702, UPA 703, UPA 704, UPA 705, UPA 706, UPA 707, UPA 708, UPA 709, UPA 710, UPA 711, UPA 712, UPA 713, UPA 714, UPA 715, UPA 716, UPA 717, UPA 718, UPA 719, UPA 720, UPA 721, UPA 722, UPA 723, UPA 724, UPA 725, UPA 726, UPA 727, UPA 728, UPA 729, UPA 730, UPA 731, UPA 732, UPA 733, UPA 734, UPA 735, UPA 736, UPA 737, UPA 738, UPA 739, UPA 740, UPA 741, UPA 742, UPA 743, UPA 744, UPA 745, UPA 746, UPA 747, UPA 748, UPA 749, UPA 750, UPA 751, UPA 752, UPA 753, UPA 754, UPA 755, UPA 756, UPA 757, UPA 758, UPA 759, UPA 760, UPA 761, UPA 762, UPA 763, UPA 764, UPA 765, UPA 766, UPA 767, UPA 768, UPA 769, UPA 770, UPA 771, UPA 772, UPA 773, UPA 774, UPA 775, UPA 776, UPA 777, UPA 778, UPA 779, UPA 780, UPA 781, UPA 782, UPA 783, UPA 784, UPA 785, UPA 786, UPA 787, UPA 788, UPA 789, UPA 790, UPA 791, UPA 792, UPA 793, UPA 794, UPA 795, UPA 796, UPA 797, UPA 798, UPA 799, UPA 800, UPA 801, UPA 802, UPA 803, UPA 804, UPA 805, UPA 806, UPA 807, UPA 808, UPA 809, UPA 810, UPA 811, UPA 812, UPA 813, UPA 814, UPA 815, UPA 816, UPA 817, UPA 818, UPA 819, UPA 820, UPA 821, UPA 822, UPA 823, UPA 824, UPA 825, UPA 826, UPA 827, UPA 828, UPA 829, UPA 830, UPA 831, UPA 832, UPA 833, UPA 834, UPA 835, UPA 836, UPA 837, UPA 838, UPA 839, UPA 840, UPA 841, UPA 842, UPA 843, UPA 844, UPA 845, UPA 846, UPA 847, UPA 848, UPA 849, UPA 850, UPA 851, UPA 852, UPA 853, UPA 854, UPA 855, UPA 856, UPA 857, UPA 858, UPA 859, UPA 860, UPA 861, UPA 862, UPA 863, UPA 864, UPA 865, UPA 866, UPA 867, UPA 868, UPA 869, UPA 870, UPA 871, UPA 872, UPA 873, UPA 874, UPA 875, UPA 876, UPA 877, UPA 878, UPA 879, UPA 880, UPA 881, UPA 882, UPA 883, UPA 884, UPA 885, UPA 886, UPA 887, UPA 888, UPA 889, UPA 890, UPA 891, UPA 892, UPA 893, UPA 894, UPA 895, UPA 896, UPA 897, UPA 898, UPA 899, UPA 900, UPA 901, UPA 902, UPA 903, UPA 904, UPA 905, UPA 906, UPA 907, UPA 908, UPA 909, UPA 910, UPA 911, UPA 912, UPA 913, UPA 914, UPA 915, UPA 916, UPA 917, UPA 918, UPA 919, UPA 920, UPA 921, UPA 922, UPA 923, UPA 924, UPA 925, UPA 926, UPA 927, UPA 928, UPA 929, UPA 930, UPA 931, UPA 932, UPA 933, UPA 934, UPA 935, UPA 936, UPA 937, UPA 938, UPA 939, UPA 940, UPA 941, UPA 942, UPA 943, UPA 944, UPA 945, UPA 946, UPA 947, UPA 948, UPA 949, UPA 950, UPA 951, UPA 952, UPA 953, UPA 954, UPA 955, UPA 956, UPA 957, UPA 958, UPA 959, UPA 960, UPA 961, UPA 962, UPA 963, UPA 964, UPA 965, UPA 966, UPA 967, UPA 968, UPA 969, UPA 970, UPA 971, UPA 972, UPA 973, UPA 974, UPA 975, UPA 976, UPA 977, UPA 978, UPA 979, UPA 980, UPA 981, UPA 982, UPA 983, UPA 984, UPA 985, UPA 986, UPA 987, UPA 988, UPA 989, UPA 990, UPA 991, UPA 992, UPA 993, UPA 994, UPA 995, UPA 996, UPA 997, UPA 998, UPA 999, UPA 1000, UPA 1001, UPA 1002, UPA 1003, UPA 1004, UPA 1005, UPA 1006, UPA 1007, UPA 1008, UPA 1009, UPA 1010, UPA 1011, UPA 1012, UPA 1013, UPA 1014, UPA 1015, UPA 1016, UPA 1017, UPA 1018, UPA 1019, UPA 1020, UPA 1021, UPA 1022, UPA 1023, UPA 1024, UPA 1025, UPA 1026, UPA 1027, UPA 1028, UPA 1029, UPA 1030, UPA 1031, UPA 1032, UPA 1033, UPA 1034, UPA 1035, UPA 1036, UPA 1037, UPA 1038, UPA 1039, UPA 1040, UPA 1041, UPA 1042, UPA 1043, UPA 1044, UPA 1045, UPA 1046, UPA 1047, UPA 1048, UPA 1049, UPA 1050, UPA 1051, UPA 1052, UPA 1053, UPA 1054, UPA 1055, UPA 1056, UPA 1057, UPA 1058, UPA 1059, UPA 1060, UPA 1061, UPA 1062, UPA 1063, UPA 1064, UPA 1065, UPA 1066, UPA 1067, UPA 1068, UPA 1069, UPA 1070, UPA 1071, UPA 1072, UPA 1073, UPA 1074, UPA 1075, UPA 1076, UPA 1077, UPA 1078, UPA 1079, UPA 1080, UPA 1081, UPA 1082, UPA 1083, UPA 1084, UPA 1085, UPA 1086, UPA 1087, UPA 1088, UPA 1089, UPA 1090, UPA 1091, UPA 1092, UPA 1093, UPA 1094, UPA 1095, UPA 1096, UPA 1097, UPA 1098, UPA 1099, UPA 1100, UPA 1101, UPA 1102, UPA 1103, UPA 1104, UPA 1105, UPA 1106, UPA 1107, UPA 1108, UPA 1109, UPA 1110, UPA 1111, UPA 1112, UPA 1113, UPA 1114, UPA 1115, UPA 1116, UPA 1117, UPA 1118, UPA 1119, UPA 1120, UPA 1121, UPA 1122, UPA 1123, UPA 1124, UPA 1125, UPA 1126, UPA 1127, UPA 1128, UPA 1129, UPA 1130, UPA 1131, UPA 1132, UPA 1133, UPA 1134, UPA 1135, UPA 1136, UPA 1137, UPA 1138, UPA 1139, UPA 1140, UPA 1141, UPA 1142, UPA 1143, UPA 1144, UPA 1145, UPA 1146, UPA 1147, UPA 1148, UPA 1149, UPA 1150, UPA 1151, UPA 1152, UPA 1153, UPA 1154, UPA 1155, UPA 1156, UPA 1157, UPA 1158, UPA 1159, UPA 1160, UPA 1161, UPA 1162, UPA 1163, UPA 1164, UPA 1165, UPA 1166, UPA 1167, UPA 1168, UPA 1169, UPA 1170, UPA 1171, UPA 1172, UPA 1173, UPA 1174, UPA 1175, UPA 1176, UPA 1177, UPA 1178, UPA 1179, UPA 1180, UPA 1181, UPA 1182, UPA 1183, UPA 1184, UPA 1185, UPA 1186, UPA 1187, UPA 1188, UPA 1189, UPA 1190, UPA 1191, UPA 1192, UPA 1193, UPA 1194, UPA 1195, UPA 1196, UPA 1197, UPA 1198, UPA 1199, UPA 1200, UPA 1201, UPA 1202, UPA 1203, UPA 1204, UPA 1205, UPA 1206, UPA 1207, UPA 1208, UPA 1209, UPA 1210, UPA 1211, UPA 1212, UPA 1213, UPA 1214, UPA 1215, UPA 1216, UPA 1217, UPA 1218, UPA 1219, UPA 1220, UPA 1221, UPA 1222, UPA 1223, UPA 1224, UPA 1225, UPA 1226, UPA 1227, UPA 1228, UPA 1229, UPA 1230, UPA 1231, UPA 1232, UPA 1233, UPA 1234, UPA 1235, UPA 1236, UPA 1237, UPA 1238, UPA 1239, UPA 1240, UPA 1241, UPA 1242, UPA 1243, UPA 1244, UPA 1245, UPA 1246, UPA 1247, UPA 1248, UPA 1249, UPA 1250, UPA 1251, UPA 1252, UPA 1253, UPA 1254, UPA 1255, UPA 1256, UPA 1257, UPA 1258, UPA 1259, UPA 1260, UPA 1261, UPA 1262, UPA 1263, UPA 1264, UPA 1265, UPA 1266, UPA 1267, UPA 1268, UPA 1269, UPA 1270, UPA 1271, UPA 1272, UPA 1273, UPA 1274, UPA 1275, UPA 1276, UPA 1277, UPA 1278, UPA 1279, UPA 1280, UPA 1281, UPA 1282, UPA 1283, UPA 1284, UPA 1285, UPA 1286, UPA 1287, UPA 1288, UPA 1289, UPA 1290, UPA 1291, UPA 1292, UPA 1293, UPA 1294, UPA 1295, UPA 1296, UPA 1297, UPA 1298, UPA 1299, UPA 1300, UPA 1301, UPA 1302, UPA 1303, UPA 1304, UPA 1305, UPA 1306, UPA 1307, UPA 1308, UPA 1309, UPA 1310, UPA 1311, UPA 1312, UPA 1313, UPA 1314, UPA 1315, UPA 1316, UPA 1317, UPA 1318, UPA 1319, UPA 1320, UPA 1321, UPA 1322, UPA 1323, UPA 1324, UPA 1325, UPA 1326, UPA 1327, UPA 1328, UPA 1329, UPA 1330, UPA 1331, UPA 1332, UPA 1333, UPA 1334, UPA 1335, UPA 1336, UPA 1337, UPA 1338, UPA 1339, UPA 1340, UPA 1341, UPA 1342, UPA 1343, UPA 1344, UPA 1345, UPA 1346, UPA 1347, UPA 1348, UPA 1349, UPA 1350, UPA 1351, UPA 1352, UPA 1353, UPA 1354, UPA 1355, UPA 1356, UPA 1357, UPA 1358, UPA 1359, UPA 1360, UPA 1361, UPA 1362, UPA 1363, UPA 1364, UPA 1365, UPA 1366, UPA 1367, UPA 1368, UPA 1369, UPA 1370, UPA 1371, UPA 1372, UPA 1373, UPA 1374, UPA 1375, UPA 1376, UPA 1377, UPA 1378, UPA 1379, UPA 1380, UPA 1381, UPA 1382, UPA 1383, UPA 1384, UPA 1385, UPA 1386, UPA 1387, UPA 1388, UPA 1389, UPA 1390, UPA 1391, UPA 1392, UPA 1393, UPA 1394, UPA 1395, UPA 1396, UPA 1397, UPA 1398, UPA 1399, UPA 1400, UPA 1401, UPA 1402, UPA 1403, UPA 1404, UPA 1405, UPA 1406, UPA 1407, UPA 1408, UPA 1409, UPA 1410, UPA 1411, UPA 1412, UPA 1413, UPA 1414, UPA 1415, UPA 1416, UPA 1417, UPA 1418, UPA 1419, UPA 1420, UPA 1421, UPA 1422, UPA 1423, UPA 1424, UPA 1425, UPA 1426, UPA 1427, UPA 1428, UPA 1429, UPA 1430, UPA 1431, UPA 1432, UPA 1433, UPA 1434, UPA 1435, UPA 1436, UPA 1437, UPA 1438, UPA 1439, UPA 1440, UPA 1441, UPA 1442, UPA 1443, UPA 1444, UPA 1445, UPA 1446, UPA 1447, UPA 1448, UPA 1449, UPA 1450, UPA 1451, UPA 1452, UPA 1453, UPA 1454, UPA 1455, UPA 1456, UPA 1457, UPA 1458, UPA 1459, UPA 1460, UPA 1461, UPA 1462, UPA 1463, UPA 1464, UPA 1465, UPA 1466, UPA 1467, UPA 1468, UPA 1469, UPA 1470, UPA 1471, UPA 1472, UPA 1473, UPA 1474, UPA 1475, UPA 1476, UPA 1477, UPA 1478, UPA 1479, UPA 1480, UPA 1481, UPA 1482, UPA 1483, UPA 1484, UPA 1485, UPA 1486, UPA 1487, UPA 1488, UPA 1489, UPA 1490, UPA 1491, UPA 1492, UPA 1493, UPA 1494, UPA 1495, UPA 1496, UPA 1497, UPA 1498, UPA 1499, UPA 1500, UPA 1501, UPA 1502, UPA 1503, UPA 1504, UPA 1505, UPA 1506, UPA 1507, UPA 1508, UPA 1509, UPA 1510, UPA 1511, UPA 1512, UPA 1513, UPA 1514, UPA 1515, UPA 1516, UPA 1517, UPA 1518, UPA 1519, UPA 1520, UPA 1521, UPA 1522, UPA 1523, UPA 1524, UPA 1525, UPA 1526, UPA 1527, UPA 1528, UPA 1529, UPA 1530, UPA 1531, UPA 1532, UPA 1533, UPA 1534, UPA 1535, UPA 1536, UPA 1537, UPA 1538, UPA 1539, UPA 1540, UPA 1541, UPA 1542, UPA 1543, UPA 1544, UPA 1545, UPA 1546, UPA 1547, UPA 1548, UPA 1549, UPA 1550, UPA 1551, UPA 1552, UPA 1553, UPA 1554, UPA 1555, UPA 1556, UPA 1557, UPA 1558, UPA 1559, UPA 1560, UPA 1561, UPA 1562, UPA 1563, UPA 1564, UPA 1565, UPA 1566, UPA 1567, UPA 1568, UPA 1569, UPA 1570, UPA 1571, UPA 1572, UPA 1573, UPA 1574, UPA 1575, UPA 1576, UPA 1577, UPA 1578, UPA 1579, UPA 1580, UPA 1581, UPA 1582, UPA 1583, UPA 1584, UPA 1585, UPA 1586, UPA 1587, UPA 1588, UPA 1589, UPA 1590, UPA 1591, UPA 1592, UPA 1593, UPA 1594, UPA 1595, UPA 1596, UPA 1597, UPA 1598, UPA 1599, UPA 1600, UPA 1601, UPA 1602, UPA 1603, UPA 1604, UPA 1605, UPA 1606, UPA 1607, UPA 1608, UPA 1609, UPA 1610, UPA 1611, UPA 1612, UPA 1613, UPA 1614, UPA 1615, UPA 1616, UPA 1617, UPA 1618, UPA 1619, UPA 1620, UPA 1621, UPA 1622, UPA 1623, UPA 1624, UPA 1625, UPA 1626, UPA 1627, UPA 1628, UPA 1629, UPA 1630, UPA 1631, UPA 1632, UPA 1633, UPA 1634, UPA 1635, UPA 1636, UPA 1637, UPA 1638, UPA 1639, UPA 1640, UPA 1641, UPA 1642, UPA 1643, UPA 1644, UPA 1645, UPA 1646, UPA 1647, UPA 1648, UPA 1649, UPA 1650, UPA 1651, UPA 1652, UPA 1653, UPA 1654, UPA 1655, UPA 1656, UPA 1657, UPA							

5 RELAÇÃO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES (RP)

5.1 REFERÊNCIA E DESCRIÇÃO A TODOS OS PRODUTOS CONSTANTES DO INSTRUMENTO CONVOCATÓRIO

5.1.1 MEMORIAL DESCRITIVO

5.1.1.1 APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo detalhar os critérios técnicos, metodologias de projeto e soluções de engenharia que serão adotadas no **desenvolvimento dos Projetos e Execução das Obras de Pavimentação na Rodovia GO - 411**.

Este documento consolida as premissas normativas, parâmetros de dimensionamento e interfaces entre disciplinas, garantindo rastreabilidade, consistência técnica e suporte à execução, fiscalização e controle da obra.

O projeto será desenvolvido com base em levantamentos de campo, modelagem digital do terreno, investigações geotécnicas e estudos ambientais, assegurando a compatibilização multidisciplinar e a aderência às condições reais da área de implantação.

5.1.1.2. OBJETO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo apresentar, de forma sucinta e técnica, os critérios, metodologias e soluções de engenharia adotadas no desenvolvimento do Projeto Executivo de Construção Rodoviária, em conformidade com as diretrizes e normas do **GOINFRA** (Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes).

5.1.1.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto contempla a implantação de segmento rodoviário, incluindo serviços de terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras complementares e dispositivos de segurança viária.

O traçado será definido com base em condicionantes topográficas, geotécnicas,

hidrológicas e ambientais, buscando otimização do balanço de massas e minimização de impactos.

5.1.1.4. CRITÉRIOS DE PROJETO

Foram adotados parâmetros técnicos conforme normas vigentes do GOINFRA, contemplando:

- **Geometria horizontal e vertical** compatível com a classe da rodovia
- **Definição de greide** com controle de rampas e concordâncias verticais
- **Superelevação e alargamento** em curvas conforme velocidade diretriz
- **Seção transversal padronizada** com faixas de rolamento, acostamentos e dispositivos de drenagem

Os critérios visam garantir segurança operacional, conforto ao usuário e viabilidade construtiva.

5.1.2. LISTA ORGANIZADA DE TODOS OS PRODUTOS

5.1.2.1. ESTRUTURAÇÃO DOS VOLUMES

O Projeto Executivo será organizado em 2 volumes, conforme **Termo de Referência e Anexos** – TR referente ao **Edital de Concorrência nº 109/2025** – GOINFRA, permitindo a segregação funcional das informações e facilitando sua análise, atualização e auditoria técnica.

Serão entregues os seguintes Volumes relativos ao Projeto Executivo:

- **Volume 1** – Relatório de Anteprojeto (A4)
- **Volume 2** – Anteprojeto de Engenharia (A3)
- **Volume 3A** – Nota de Serviço e Volume de Terraplenagem (A4)
- **Volume 3B** – Estudos Geotécnicos (A4)
- **Volume 3D** – Componente Ambiental (A4)
- **Volume 4** – Orçamento e Plano Executivo (A4)
- **Volume 6** – Desapropriação (A4)

A seguir descreveremos cada um dos volumes supracitados.

5.1.2.1.1 VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO

Este volume apresenta a consolidação técnico-conceitual do empreendimento, incluindo:

- **Caracterização do traçado** com base em condicionantes topográficos, ambientais e de ocupação do solo
- **Definição dos parâmetros geométricos** (velocidade diretriz, raios mínimos, superelevação, rampas máximas)
- **Critérios de adoção de greide**, considerando equilíbrio de massas e drenagem superficial
- **Análise comparativa de alternativas de traçado** e justificativa da solução adotada
- **Identificação de interferências físicas** (infraestruturas existentes, corpos hídricos, áreas urbanizadas)

Este volume estabelece o vínculo entre os estudos preliminares e o detalhamento executivo.

5.1.2.1.2 VOLUME 2 – PROJETOS EXECUTIVOS

Compreende o detalhamento geométrico e construtivo da rodovia, com base em modelagem tridimensional integrada:

- **Planta e perfil longitudinal**, com representação do eixo projetado, curvas horizontais e verticais, estacas e cotas
- **Seções transversais** definidas a partir da geometria da plataforma, incluindo larguras de pista, acostamentos e inclinações
- **Definição de dispositivos de drenagem superficial** (sarjetas, valetas, dissipadores) e profunda (bueiros, galerias)
- **Projeto de pavimentação** com definição de camadas estruturais e materiais
- **Detalhamento de acessos**, interseções e dispositivos de segurança viária Os elementos

são apresentados em nível executivo, com precisão geométrica compatível com locação em campo.

5.1.2.1.3 VOLUME 3A – NOTAS DE SERVIÇO E VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Este volume operacionaliza a implantação do projeto por meio de informações geométricas e volumétricas:

- **Notas de serviço** contendo coordenadas planialtimétricas, offsets e cotas de projeto, referenciadas ao eixo da via
- **Modelagem de superfícies** (terreno natural e greide projetado) para cálculo volumétrico por método de comparação de superfícies
- **Quantificação de volumes de corte e aterro**, com aplicação de fatores de empolamento e compactação
- **Distribuição longitudinal de massas**, com definição de áreas de empréstimo e bota-fora
- **Elaboração de diagramas de Brückner** para otimização do transporte de materiais

Os dados apresentados são essenciais para o controle geométrico e gestão da movimentação de terra.

5.1.2.1.4 VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Apresenta a caracterização dos materiais constituintes do subleito e áreas adjacentes:

- **Execução de investigações geotécnicas** (sondagens SPT, ensaios in situ e coleta de amostras)
- **Ensaio laboratoriais para determinação de propriedades físicas e mecânicas** (granulometria, limites de consistência, CBR, compactação)
- **Definição de parâmetros de resistência ao cisalhamento e deformabilidade**
- **Avaliação da capacidade de suporte do subleito** e adequação dos materiais para uso em aterros

- **Análise de estabilidade de taludes** e identificação de soluções de contenção, quando necessário

Os resultados subsidiam o dimensionamento da terraplenagem e das camadas de pavimentação.

5.1.2.1.5 VOLUME 3D – COMPONENTES AMBIENTAIS

Integra ao projeto as medidas de controle e mitigação ambiental:

- **Definição de dispositivos de controle de erosão e sedimentação**
- **Planejamento de recuperação de áreas degradadas**
- **Gestão de resíduos sólidos e efluentes da obra**
- **Medidas de proteção de corpos hídricos e vegetação**

As soluções são compatibilizadas com o projeto geométrico e de drenagem.

5.1.2.1.6 VOLUME 4 – ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO

- **Apresenta a consolidação quantitativa e financeira do empreendimento:**
- **Levantamento de quantitativos a partir do modelo executivo**
- **Composições de custos unitários baseadas em insumos e produtividade**
- **Cronograma físico-financeiro com definição de etapas construtivas**
- **Análise de viabilidade econômica**

Este volume garante a compatibilidade entre projeto técnico e planejamento executivo.

5.1.2.1.7 VOLUME 6 – DESAPROPRIAÇÃO

Define os aspectos fundiários necessários à implantação:

- **Delimitação da faixa de domínio com base no projeto geométrico**
- **Cadastro técnico das propriedades atingidas**

- **Avaliação de benfeitorias e indenizações**
- **Elaboração de plantas e memoriais descritivos das áreas**

5.1.2.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Executivo será desenvolvido com base em modelagem integrada e abordagem multidisciplinar, assegurando coerência entre os elementos geométricos, geotécnicos, estruturais e ambientais.

A organização em volumes independentes permite controle técnico, atualização sistemática e rastreabilidade das informações, sendo imprescindível a análise conjunta de todos os documentos para a correta interpretação e execução do empreendimento.

5.2.3 PLANO DE TRABALHO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo apresentar, de forma sucinta e técnica, os critérios, metodologias e soluções de engenharia adotadas no desenvolvimento do Projeto Executivo de Construção Rodoviária, em conformidade com as diretrizes e normas do **GOINFRA** (Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes).

O acompanhamento do Projeto Executivo de Construção Rodoviária foi estruturado em etapas sequenciais, conforme as Instruções de Projeto (IP) e diretrizes técnicas do GOINFRA, com o objetivo de assegurar controle de qualidade, rastreabilidade dos produtos, validação progressiva e compatibilização multidisciplinar.

Cada etapa constitui um marco de verificação técnica, sendo condicionante para o avanço às fases subsequentes.

5.2.3.1 1ª ETAPA – ESTUDOS INICIAIS

Esta etapa corresponde à fase de diagnóstico e levantamento de dados primários, fundamentais para a concepção do projeto.

Relatório de Atividades Preliminares (IP-02, IP-03 e IP-05): O Relatório de Atividades Preliminares consiste na consolidação dos estudos iniciais indispensáveis à concepção do Projeto Rodoviário, conforme estabelecido nas Instruções de Projeto IP-02 (Topografia), IP-03 (Hidrologia) e IP-05 (Tráfego) do GOINFRA.

Este relatório tem como finalidade apresentar, de forma integrada, os dados técnicos básicos que subsidiarão a definição do traçado, o desenvolvimento do projeto geométrico e o dimensionamento das soluções de engenharia.

Estudos de Tráfego (IP-05): Os estudos de tráfego têm por objetivo caracterizar a demanda atual e futura da rodovia, subsidiando decisões de projeto e dimensionamento estrutural. Envolvem a coleta, tratamento e análise de dados de volume, composição e distribuição do tráfego, incluindo contagens classificatórias e projeções de crescimento.

Os resultados subsidiam a definição da classe funcional da rodovia, a velocidade diretriz e os parâmetros de dimensionamento do pavimento.

Incluem:

- **Contagens volumétricas e classificatórias**
- **Determinação da composição do tráfego (leves, pesados, comerciais)**
- **Projeção de crescimento do tráfego ao longo do período de projeto**
- **Cálculo do número equivalente de eixos (N)**

Esses dados são essenciais para o dimensionamento do pavimento e definição da capacidade operacional da via.

Estudos Topográficos (IP-02): Os estudos topográficos compreendem o levantamento planialtimétrico georreferenciado da área de implantação, devendo atender aos requisitos de precisão e densidade estabelecidos pelo GOINFRA.

As atividades incluem:

- **Implantação de rede de apoio geodésico**
- **Levantamento de pontos notáveis e feições do terreno**
- **Cadastro de interferências existentes (rodovias, edificações, redes de utilidades)**
- **Geração de Modelo Digital do Terreno (MDT) por meio de triangulação (TIN)**

Os produtos gerados constituem a base para o desenvolvimento do projeto geométrico e da terraplenagem.

Estudos Geológicos (IP-04): Os Estudos Geológicos, conforme a IP-04 do GOINFRA, consistem na caracterização das condições geológicas da área de influência do empreendimento, incluindo a identificação de litologias, estruturas geológicas e feições geomorfológicas relevantes.

Compreendem mapeamento geológico, análise de descontinuidades e identificação de áreas suscetíveis a instabilidades, como escorregamentos e processos erosivos.

Os resultados subsidiam a definição do traçado, orientam as investigações geotécnicas e contribuem para a avaliação de riscos e a adoção de soluções técnicas adequadas à implantação da rodovia.

Diagnóstico Ambiental Prévio – DAP (IP-17): O Diagnóstico Ambiental Prévio (DAP), conforme estabelecido na Instrução de Projeto IP-17 do GOINFRA, constitui etapa fundamental para a identificação, caracterização e análise das condições ambientais da área de influência do empreendimento rodoviário.

O DAP tem como objetivo subsidiar a concepção do projeto, orientando a tomada de decisões quanto ao traçado, soluções de engenharia e medidas de mitigação, de forma a assegurar a compatibilidade do empreendimento com o meio ambiente e a legislação vigente.

Objetivo da etapa: estabelecer a base técnica confiável para definição preliminar do traçado.

Declaração de Utilidade Pública – (DUP): A Declaração de Utilidade Pública (DUP) constitui instrumento legal indispensável à viabilização da desapropriação das áreas necessárias à implantação do empreendimento rodoviário, conforme a legislação vigente e diretrizes do GOINFRA.

Este documento tem por finalidade reconhecer formalmente o interesse público da obra, permitindo a instituição de faixa de domínio e a aquisição compulsória de imóveis atingidos.

Tem por objetivo estabelecer a delimitação das áreas a serem desapropriadas, garantindo a disponibilidade física do terreno para execução das obras, bem como subsidiar os processos administrativos e judiciais pertinentes.

Nesta fase ocorre a consolidação preliminar do traçado e a verificação das condições hidráulicas e geométricas.

Estudos Hidrológicos (IP-03): Os estudos hidrológicos visam a caracterização do regime hídrico da área de influência do empreendimento, sendo fundamentais para o dimensionamento do sistema de drenagem a partir da análise de bacias hidrográficas, considerando séries históricas, métodos hidrológicos aplicáveis e definição de períodos de retorno conforme a classe da rodovia.

Contemplam:

- **Delimitação de bacias hidrográficas contribuintes**
- **Determinação de parâmetros hidrológicos (coeficiente de escoamento, tempo de concentração)**
- **Determinação de vazões de projeto para diferentes períodos de retorno**
- **Identificação de cursos d'água e áreas sujeitas a inundação**

Os resultados orientam o dimensionamento de dispositivos de drenagem superficial e transversal.

Minuta do Projeto Geométrico (IP-08): Desenvolvimento preliminar do eixo da rodovia, com definição de alinhamentos horizontais e verticais, análise do greide, avaliação de rampas, curvas de concordância e verificação de interferências.

Objetivo da etapa: validar a viabilidade geométrica e hidráulica do traçado proposto, permitindo ajustes antes do detalhamento.

5.2.3.3 3ª ETAPA – ESTUDOS COMPLEMENTARES

Etapa destinada ao aprofundamento das condições de fundação e comportamento dos materiais.

Estudos Geotécnicos (IP-07): Compreendem a execução de sondagens, ensaios in situ e laboratoriais, visando a determinação de parâmetros físicos e mecânicos dos solos. Incluem análise de capacidade de suporte (CBR), compactação, resistência ao cisalhamento e deformabilidade.

Os resultados orientam:

- **Definição de taludes de corte e aterro**
- **Seleção de materiais para camadas do pavimento**
- **Identificação de necessidades de melhoria de subleito**

Objetivo da etapa: garantir que as soluções de engenharia sejam compatíveis com as condições reais do subsolo.

5.2.3.4 4ª ETAPA – MINUTAS DE PROJETOS

A 4ª Etapa de Acompanhamento corresponde à elaboração, análise crítica e validação das minutas dos projetos executivos das diversas disciplinas envolvidas, conforme Instruções de Projeto (IPs) do GOINFRA. Esta fase é caracterizada pelo desenvolvimento integrado das soluções de engenharia, com nível de detalhamento suficiente para verificação técnica, compatibilização multidisciplinar e consolidação das diretrizes executivas.

Nesta etapa, os projetos são apresentados em versão preliminar (minutas), permitindo ajustes antes da emissão final do Projeto Executivo.

Os principais produtos incluem:

Projeto Geométrico (IP-08): definição final do traçado, com verificação de parâmetros normativos, visibilidade e segurança viária, incluindo:

- **Alinhamento horizontal com elementos geométricos** (tangentes, curvas circulares e de transição)
- **Perfil longitudinal** com definição do greide e curvas verticais
- **Aplicação de superelevação** e alargamento em curvas
- **Verificação de distâncias de visibilidade** de parada e ultrapassagem
- **Definição da seção transversal tipo** e seções especiais

O projeto deve atender integralmente aos parâmetros da classe da Rodovia e às condições de segurança e conforto

Projeto de Terraplenagem (IP-09): Baseado no modelo digital do terreno e no projeto geométrico, contempla:

- **Modelagem tridimensional das superfícies de corte e aterro**
- **Definição de taludes** com base em parâmetros geotécnicos
- **Cálculo de volumes** por comparação de superfícies
- **Otimização do balanço de massas**
- **Elaboração de diagramas de massas (Brückner)**
- **Indicação de áreas de empréstimo e bota-fora**

Deve assegurar equilíbrio de massas e viabilidade operacional da movimentação de terra

Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes (IP-13): Abrange os dispositivos necessários ao escoamento das águas superficiais e subsuperficiais, com verificação de capacidade e estabilidade, apresentando como soluções:

- **Dimensionamento hidráulico de bueiros tubulares e celulares**
- **Definição de sarjetas, valetas, descidas d'água e dissipadores de energia**
- **Compatibilização com o greide e a seção transversal**
- **Verificação de capacidade hidráulica e controle de erosão**

Os dispositivos devem garantir a estabilidade da plataforma e evitar danos à infraestrutura.

Projeto de Pavimentação (IP-10): definição da estrutura do pavimento com base em tráfego e suporte do subleito e critérios técnicos e operacionais:

- **Dimensionamento das camadas estruturais (sub-base, base e revestimento)**
- **Consideração do tráfego solicitante e vida de projeto**
- **Utilização de parâmetros geotécnicos do subleito**
- **Especificação de materiais e métodos construtivos**

O projeto deve garantir desempenho estrutural e durabilidade ao longo da vida

útil.

Projeto de Sinalização e Obras Complementares (IP-15): definição de dispositivos de segurança e orientação viária. Inclui os dispositivos de segurança e orientação viária:

- Sinalização horizontal e vertical
- Dispositivos de segurança (defensas, barreiras)
- Elementos complementares (cercas, acessos, passagens)

Deve atender às normas de segurança viária e garantir adequada operação da rodovia.

Projeto de Desapropriação (IP-16): delimitação da faixa de domínio e identificação de áreas afetadas, definindo áreas necessárias à implantação do empreendimento:

- Delimitação da faixa de domínio
- Identificação de imóveis atingidos
- Elaboração de plantas cadastrais e memoriais descritivos
- Levantamento físico e jurídico das propriedades

Projetos de Iluminação (IP-19): Aplicável em trechos específicos, contempla:

- Dimensionamento do sistema de iluminação viária
- Definição de níveis de iluminância e uniformidade
- Posicionamento de postes e equipamentos
- Especificação de materiais e consumo energético

Visa aumentar a segurança em áreas críticas.

Projeto de Paisagismo (IP-18): soluções específicas para segurança e integração ambiental.

Abrange o tratamento ambiental e estético da rodovia:

- Recomposição vegetal de áreas degradadas
- Proteção de taludes contra erosão

- **Integração paisagística com o entorno**

Contribui para estabilidade superficial e mitigação de impactos.

Relatório de Componente Ambiental: consolidação das medidas mitigadoras e programas ambientais.

Documento que consolida as medidas ambientais incorporadas ao projeto:

- **Identificação de impactos associados à implantação**

- **Definição de medidas mitigadoras e compensatórias**

- **Programas de controle ambiental**

Deve estar alinhado às exigências do licenciamento ambiental

Objetivo da etapa: promover a compatibilização multidisciplinar, identificar interferências e consolidar soluções técnicas antes da fase final.

5.2.3.5 5ª ETAPA – CONSOLIDAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

Etapa final do acompanhamento técnico, caracterizada pela consolidação dos documentos e encerramento da análise de projeto.

Plano de Execução Detalhado

1. OBJETIVO

O Plano de Execução Detalhado estabelece a metodologia construtiva, o sequenciamento físico-operacional, a alocação de recursos, os critérios de controle tecnológico e as diretrizes de gestão da obra rodoviária, em conformidade com o Projeto Executivo e as normas do GOINFRA.

2. PREMISSAS EXECUTIVAS

A execução da obra deverá atender às seguintes premissas:

- **Conformidade integral com os projetos executivos aprovados**
- **Atendimento às especificações técnicas e Instruções de Serviço do GOINFRA**
- **Integração entre frentes de serviço (terraplenagem, drenagem e pavimentação)**

- Planejamento logístico baseado no diagrama de massas
- Execução condicionada à liberação por controle tecnológico

5.3.4 CRONOGRAMA DE ENTREGAS PARCIAIS

O desenvolvimento dos projetos executivos seguirá uma sequência lógica e integrada, organizada de forma a compatibilizar as diversas disciplinas e garantir a disponibilidade das informações técnicas necessárias a cada etapa da execução. Os produtos serão entregues de forma progressiva, iniciando pelo levantamento de dados, estudos preliminares e anteprojetos, avançando para os projetos básicos por disciplina e, na sequência, para os projetos executivos detalhados. As entregas observarão os prazos estabelecidos em contrato, com marcos intermediários definidos para cada volume do projeto, permitindo o acompanhamento contínuo pela fiscalização e a aprovação tempestiva dos documentos técnicos antes do início de cada frente de obra correspondente.

Finalmente, no **item 5.2** deste relatório será apresentado o **Plano de Trabalho** contendo a **descrição das etapas de acompanhamento de projeto e suas formas de medição**.

5.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE COMPANHAMENTO DE PROJETOS E SUA FORMA DE MEDIÇÃO

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente **Proposta Técnica** evidencia de maneira objetiva e fundamentada a plena capacidade técnico-operacional e gerencial do **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411** para a execução do objeto descrito no **Edital nº 109/2025 – GOINFRA**. O referido escopo do objeto, que abrange a contratação integrada para **elaboração de projetos executivos e execução de obras de implantação na Rodovia GO - 411**, é abordado com estrita aderência aos requisitos técnicos, ambientais e de segurança vigentes.

Ademais, o **CONSÓRCIO IMPLANTAÇÃO RODOVIA GO-411** ratifica o atendimento integral aos preceitos de responsabilidade técnica, transparência e estrita legalidade. Tal conformidade é consubstanciada pela instrução documental apresentada, que abrange de forma exaustiva as Certidões de Acervo Técnico (CAT), Anotações de Responsabilidade Técnica (ART), além dos programas de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) e dos protocolos de gestão ambiental pertinentes ao objeto.

Em síntese, a **Proposta Técnica** apresentada consubstancia a proficiência técnica, operacional e gerencial necessária à viabilização do objeto contratual. A estrutura proposta garante o adimplemento das metas estabelecidas sob elevados padrões de desempenho, confiabilidade e sustentabilidade, assegurando a conformidade normativa e a estrita observância às **diretrizes da GOINFRA** e aos **preceitos do interesse público**.

7 REFERÊNCIAS

7. REFERÊNCIAS

INSTRUÇÕES DE PROJETO – GOINFRA

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA). -

IP-01: Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Rodoviários. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-02: Estudos Topográficos. Goiânia: GOINFRA, 2023.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-03: Estudos Hidrológicos. Goiânia: GOINFRA, 2023.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-04: Estudos Geológicos. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-05: Estudos de Tráfego e Anexos. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-07: Estudos Geotécnicos. Goiânia: GOINFRA, 2023.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-08: Projeto Geométrico. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-09: Projeto de Terraplenagem. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-10: Projeto de Pavimentação. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-13: Projeto de Drenagem. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-14: Projeto de Obras de Arte Especiais. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-15: Projeto de Sinalização. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-16: Projeto de Desapropriação. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-17: Projeto Ambiental — Licenciamento Ambiental, Projetos e Programas de Obras Rodoviárias. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-18: Projeto de Paisagismo. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-19: Projeto de Iluminação. Goiânia: GOINFRA, 2018.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

IP-20: Elaboração de Anteprojeto. Goiânia: GOINFRA, 2018.

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS – GOINFRA (ES-PAV)

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

ES-PAV 001: Especificação de Serviço de Pavimentação. Goiânia: GOINFRA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.goinfra.go.gov.br/Obras-Rodovitarias/358>. Acesso em: 31 mar. 2026.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

ES-PAV 002: Especificação de Serviço de Pavimentação. Goiânia: GOINFRA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.goinfra.go.gov.br/Obras-Rodovitarias/358>. Acesso em: 31 mar. 2026.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

ES-PAV 007: Especificação de Serviço de Pavimentação. Goiânia: GOINFRA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.goinfra.go.gov.br/Obras-Rodovitarias/358>. Acesso em: 31 mar. 2026.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

ES-PAV 010: Especificação de Serviço de Pavimentação. Goiânia: GOINFRA, [s.d.].

MANUAIS E PUBLICAÇÕES TÉCNICAS – GOINFRA

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

Manual de Análise de Projetos Rodoviários. 4. ed. Goiânia: GOINFRA, 2025. (Portaria nº 271, SEI nº 67395147, de 14 nov. 2024.)

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (GOINFRA).

Nota Técnica para Elaboração de Eventograma. Versão 1. Goiânia: GOINFRA/Diretoria de Controle Interno da Gestão, 2025. Disponível em: https://www.goinfra.go.gov.br/arquivos/obras_rodovitarias/manuais/nota_tecnica_elaboracao.eventograma.pdf. Acesso em: 31 mar. 2026.

MANUAIS E PUBLICAÇÕES TÉCNICAS – DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). IPR-719: Manual de Pavimentação. 3. ed. Brasília: DNIT/IPR, 2006. (Publicação IPR 719.) Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-epesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/>. Acesso em: 31 mar. 2026.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **IPR-726: Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários.**

Brasília: DNIT/IPR, 2006. (Publicação IPR 726.) Disponível em:

<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/>. Acesso em: 31 mar. 2026.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **IS-211: Pavimentos Flexíveis — Conceituação e Classificação.** Brasília: DNIT, [s.d.].

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **IPR-698: Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais.** Brasília: DNIT/IPR, 1996.

Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/>. Acesso em: 31 mar. 2026.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem.** 2. ed. Brasília: DNIT/IPR, 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **Manual de Drenagem de Rodovias.** 2. ed. Brasília: DNIT/IPR, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **Manual de Obras de Arte Correntes.** Brasília: DNIT/IPR, 1990.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **Manual de Estudos de Tráfego.** Brasília: DNIT/IPR, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

(DNIT). **Manual de Terraplenagem.** Brasília: DNIT/IPR, 2006.

NORMAS ABNT — ESTRUTURAS E CONCRETO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12655: Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação — Procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.
NBR 14931:

Execução de estruturas de concreto — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9781: Peças de concreto para pavimentação — Especificação e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6457: Amostras de solo — Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6459: Solo — Determinação do limite de liquidez.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7180: Solo — Determinação do limite de plasticidade.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181: Solo — Análise granulométrica.** Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7182: Solo — Ensaio de compactação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito — Volume I: Sinalização Vertical de Regulamentação.** Brasília: CONTRAN/SENATRAN, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito — Volume IV: Sinalização Horizontal.** Brasília:

CONTRAN/SENATRAN, 2007. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito — Volume V: Sinalização de Obras e Situações Especiais de Trânsito.** Brasília: CONTRAN/DENATRAN, 2010.

LEGISLAÇÃO E NORMAS REGULATÓRIAS

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos.** Brasília: Presidência da República, 2021.

GOIÁS. **Decreto Estadual nº 10.207, de 27 de janeiro de 2023. Regulamenta disposições da Lei nº 14.133/2021 no âmbito do Estado de Goiás.** Goiânia: Governo do Estado de Goiás, 2023.

GOIÁS. **Decreto Estadual nº 10.359, de 2023. Regulamenta a licitação na modalidade concorrência no Estado de Goiás.** Goiânia: Governo do Estado de Goiás, 2023.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA).

Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009. Dispõe sobre o registro de responsabilidade técnica. Brasília: CONFEA, 2009.

8 ANEXOS

8.1 ANEXO - INTRODUÇÃO

8.1.1 ANEXO I – IDENTIFICAÇÃO DO LICITANTE

8.1.1.1 ANEXO I-1 – PORTIFÓLIO

8.2 ANEXO – CONHECIMENTO DO OBJETO (CO)

**8.2.1 ANEXO II - LISTA DE DESVIOS E
CONDIÇÕES DE CAMPO**

8.2.1.1 ANEXO II-1 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

8.3 ANEXO – METODOLOGIA E PROGRAMA DE TRABALHO

8.3.1 ANEXO III - APRESENTAÇÃO DE

**8.3.1.1 ANEXO III-1 – LAYOUT E ATENDIMENTO AS
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

8.3.1.2

**ANEXO III-2 - CRONOGRAMA
DE IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

8.3.2 ANEXO IV - PLANO DE MOBILIZAÇÃO

8.3.2.1 ANEXO IV-1 – CRONOGRAMA (CANTEIRO, MÓDULO E EQUIPAMENTOS)

**8.3.3 ANEXO V - PLANEJAMENTO E
CONTROLE**

8.3.3.1 ANEXO V-1 - LAYOUT E ATENDIMENTO AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.3.3.2 ANEXO V-2 - APRESENTAÇÃO DA EAP

8.3.3.3 ANEXO V-3 - QUALIDADE DO CRONOGRAMA (APRESENTAÇÃO CAMINHO CRITICO, INTERDEPENDÊNCIA ATIVIDADES)

8.3.3.5 ANEXO V-4 – ORGANOGRAMA

8.3.4 ANEXO VI – HISTOGRAMAS

8.3.4.1 ANEXO VI-1 – HISTOGRAMA MOD

8.3.4.2 ANEXO VI-2 – HISTOGRAMA MOI

8.3.4.3 ANEXO VI-3 – HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS

8.3.4.4 ANEXO VI-4 – HISTOGRAMA DE MATERIAIS E SERVIÇOS

8.3.5 ANEXO VII – PLANO DE GESTÃO DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

8.3.5.1 **CERTIFICAÇÕES ISSO E PREMIAÇÃO (RECONHECIMENTO CLIENTES)** **ANEXO VII-1 - EXISTÊNCIA DE**

**8.3.5.2 ANEXO VII-2 – ATENDIMENTO EXIGENCIAS
MEIO AMBIENTE**

8.3.5.3 ANEXO VII-3 – PLANO CONTINGENCIA

8.3.6 ANEXO VIII - PLANO DE GESTÃO DA QUALIDADE

**8.3.6.1 ANEXO VIII-1 – EXISTÊNCIA DE
CERTIFICAÇÃO ISSO**

8.3.6.2 ANEXO VIII-2 – SISTEMA DE QUALIDADE DA LICITANTE

8.3.6.3 ANEXO VIII-3 - ORGANOGRAMA DA EQUIPE DE QUALIDADE

8.3.6.4 ANECO VIII-4 – FLUXO DE APROVAÇÕES

8.3.6.5 ANEXO VIII-5 – CONTROLE DE REGISTROS,NÃO CONFORMIDADE, PLANO E PROCEDIMENTOS (QUALIDADE E ENGENHARIA)

8.4 ANEXO – QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

8.4.1 ANEXO IX – QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

8.4.1.1 ANEXO IX-1 - ENGENHEIRO PROJETOS RODOVIÁRIOS

8.4.1.2 ANEXO IX-2 - ENGENHEIRO PROJETOS RODOVIÁRIOS – EXT 32,00 KM

8.4.1.3 ANEXO IX-3 – ENGENHEIRO PROJETOS DE OBRAS DE ARTE ESPECIAL

8.4.1.4 ANEXO IX-4 – ENGENHEIRO PROJETOS DE OBRAS DE ARTE ESPECIAL – EXTENSÃO MINIMA 22,00 M

8.4.1.5 ANEXO IX-5 – ENGENHEIRO GEOTECNIA, PAVIMENTAÇÃO

8.4.1.6 ANEXO IX-6 – ENGENHEIRO ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO

8.4.1.7 ANEXO IX-7 – PROFISSIONAL AMBIENTAL

8.4.1.8 ANEXO IX-8 – ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL

**8.4.1.9 ANEXO IX-9 – ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL – EXT 32,00
KM**

**8.4.1.10 ANEXO IX-10 – ENGENHEIRO RESPONSÁVEL EXECUÇÃO
RODOVIAS**

8.4.1.11

ANEXO IX-11 – ENGENHEIRO RESPONSÁVEL EXECUÇÃO
RODOVIAS – EXT 32,00 KM

8.4.1.12 ANEXO IX-12 – ENGENHEIRO EXECUÇÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAL

**8.4.1.13 ANEXO IX 13 – ENGENHEIRO EXECUÇÃO DE OBRAS DE ARTE
ESPECIAL – EXT 22,00 M**

8.5 ANEXO - RELAÇÃO DOS PRODUTOS A SEREM ENTREGUES (RP)

8.5.1 ANEXO X – DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS QUE SERÃO ENTREGUES

**8.5.1.1 ANEXO X-1 – PLANO DE TRABALHO COM CRONOGRAMA
DE ENTREGAS PARCIAIS, MARCOS DE APROVAÇÃO E CRITERIOS
DE MEDIÇÃO FÍSICA/FINANCEIRA**