



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRURA E LOGISTICA

Local: Figueirópolis D'Oeste – MT

Rodovia: Estrada Vicinal

Local: Rio Bagres

Extensão: 30,00m x 5,30m

PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

RELATÓRIO DE PROJETO

JANEIRO / 2026



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

Local: Figueirópolis D'Oeste – MT

Rodovia: Estrada Vicinal

Local: Rio Bagres

Extensão: 30,00m x 5,30m

PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

DIREÇÃO: SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
Responsável Técnico: Engº Luis Felipe Carvalho B. Lima
CREA: RN 121.523.583-6

RELATÓRIO DE PROJETO

JANEIRO / 2026

INDICE

1.0. APRESENTAÇÃO	4
1.1. INTRODUÇÃO	4
1.2. OBJETIVO	4
2.0. MAPA DE SITUAÇÃO	5
4.0. ESTUDOS	6
4.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	6
4.2. ESTUDOS GEOLÓGICOS.....	8
4.3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	Erro! Indicador não definido.
4.4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS	10
4.5 ESTUDO AMBIENTAL.....	12
5.0. ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO	13
5.1. ESTRUTURA	13
5.2. GEOMETRICO.....	17
5.2. TERRAPLENAGEM	Erro! Indicador não definido.
5.5. SINALIZAÇÃO	17
6.0. TERMO DE ENCERRAMENTO	19

1.0. APRESENTAÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

Este visa apresentar o Relatório do Projeto de Engenharia para construção de Ponte em concreto armado em estrada vicinal, no município de Figueirópolis D'Oeste/MT, com extensão de 30,00m, sendo monovia, largura de 5,30m.

Coordenada: 15°36'42.79"S / 58°47'11.41"O

Comprimento: 30,00 metros

Largura: 5,30 metros

1.2. OBJETIVO

O presente trabalho destina-se a fundamentação, descrição e apresentação do Projeto de Engenharia para construção de Ponte em concreto armado na estrada vicinal, no município de Figueirópolis D'Oeste/MT.

2.0. MAPA DE SITUAÇÃO



4.0. ESTUDOS

4.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os trabalhos foram iniciados com a implantação de marcos de poligonação geodésica, com utilização de GPS geodésico ao longo do trecho a partir dos marcos oficiais da Rede IBGE – RBMC. As poligonais de apoio básicas foram amarradas e fechadas nos marcos implantados com leitura de GPS geodésico.

Em seguida foi executado o nivelamento geométrico a partir da rede oficial IBGE, com implantação de marcos RRNNS ao longo do traçado, efetuando nivelamento e contranivelamento geométrico. Dessa forma, iniciou-se o levantamento planialtimétrico cadastral a partir da rede de poligonal básica, abrangendo a área envolvida pelo projeto, suas utilidades públicas, interferências visíveis, sistema viário e demais pontos notáveis.

- **Introdução**

Os Estudos Topográficos seguiram as instruções de serviço IS-204 e 205 do DNIT em conjunto com informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Querência.

- **Dados**

Para a elaboração dos estudos, foram coletados dados existentes, levantamentos por Fotos de Satélite(Google Earth), Visita in loco, levantamento topográfico(RTK e Estação Total), implantação de RN's e levantamento das seções a cada 20m.

- **Execução**

O levantamento topográfico foi realizado com Equipamento RTK para georreferenciar os marcos das bases de apoio ao Sistema Geodésico Brasileiro através da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do IBGE.

- **RN's**

O Nivelamento e Contranivelamento do eixo foram executados com níveis automáticos e miras centimétricas, para sua realização estão sendo implantados uma rede de RN's, que servirá de apoio ao nivelamento do eixo locado, estes foram materializados em marcos de concreto, ao longo do trecho, geralmente no limite ou fora da faixa de domínio, a cada 500,00m.

- **Seções**

Após implantado o eixo, foram levantadas as Seções Transversais com distância de cerca de 20 metros entre si com 20 metros para cada lado. Foram cadastrados os Acidentes Geográficos e Pontos Notáveis ao longo do trajeto por sua importância e localização, tais como entroncamentos com rodovias existentes, cursos d'água, talwegues, erosões, pontes, bueiros, entradas e acessos de propriedades rurais, cercas, posteamento de eletrificação rural, etc.

- **Levantamento Faixa de Domínio**

Foram cadastrados todos os elementos que poderão interferir na obra projetada, como divisas, construções existentes, informações de proprietários, postes e interferências.

- **Análise**

Após a análise de todos os dados coletados e levantados no campo, deu-se o início à elaboração dos projetos sendo definido o alinhamento horizontal e vertical em conformidade com os estudos realizados.

4.2. ESTUDOS GEOLÓGICOS

Este estudo apresenta uma descrição dos meios físico e biológico, abordando aspectos da geomorfologia, geologia e pedologia, principalmente, aqueles que de alguma forma serão afetados com as obras de pavimentação deste trecho.

O trecho atravessa uma região de relevo plano e plano ondulado, percorrida por cursos d'água permanentes e regularmente distribuídos.

Coleta de dados

Foram coletados dados existentes em publicações, cartas e mapas, quanto ao aspecto de topografia, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia, clima e vegetação:

- Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, folha SD.21 e Departamento Nacional da Produção Mineral(DNPM);
- Levantamento de Recursos Naturais do Projeto Radam Brasil, volume 26, com mapas e textos do Ministério das Minas e Energia.
- Geologia do Brasil, texto e mapa na escala 1:2.500.000 do DNPM.
- Carta Geográfica do IBGE na Escala 1:100.000, visando a confirmação e complementação das informações obtidas através dos dados coletados, e na interpretação de fotografias aéreas, foi realizado investigação de campo na região do projeto.

Clima

Equatorial quente e úmido. Com 4 meses de seca, de maio a agosto. Índice pluviométrico de 1.750 mm, com maior intensidade de novembro a março, sendo dezembro, janeiro e fevereiro os mais chuvosos. Temperatura média anual de 24° C, com maior máxima de 38° C, e menor mínima de 14° C.

Bacia Hidrográfica

A Bacia hidrográfica do Rio Branco compõe a sub-bacia do Rio Sepotuba que compõe a grande Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai.

A bacia hidrográfica do Rio Sepotuba abrange uma área de, aproximadamente, 9.840 km² dentro da bacia do Alto Paraguai. Suas nascentes estão localizadas na Fazenda Az de Ouro, na encosta da Serra dos Parecis, no município de Nova Marilândia, ao norte do estado de Mato Grosso. Depois, deságua na cidade de Cáceres, tornando-se um importante afluente para o rio Paraguai e para a conservação e preservação dos mananciais do Pantanal (Siebert, 2019).

4.3. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

INTRODUÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar os resultados das sondagens, tipo SPT (Standard Penetration Test ou Ensaio de Sondagem à Percussão) com indicação dos perfis e características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água dos furos executados nas áreas previstas do Rio Tanguro.

NORMAS TÉCNICAS

- NBR 6484/2001: “Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos”.
- NBR 7250/1982: “Identificação de Descrição de Amostras de Solos Obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos”.
- NBR 8036/83 (Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios)

METODOLOGIA UTILIZADA

EXECUÇÃO DA SONDAGEM

A sondagem foi executada de acordo com as prescrições da norma NBR6484/2001 da ABNT.

APARELHAGEM UTILIZADA

A aparelhagem utilizada na sondagem é a descrita no item 5 e demais sub-itens da NBR-6484/2001.

AVANÇO DO FURO E REVESTIMENTO

A perfuração do solo foi realizada pelo método do trado e também com circulação de água, conforme o item 6.2 e demais sub-itens da NBR-6484/2001. No perfil de cada furo executado, indicam-se o processo empregado na perfuração e a sua justificativa.

NÚMERO DE FUROS E TOTAL PERFURADO

Foram executados 04 furos de sondagem de simples reconhecimento com SPT, perfazendo um total perfurado 60,00 m (sessenta metros lineares). A profundidade alcançada em cada furo obedece ao que prescreve o item 4.1.2 da NBR. 8036/1983 e os critérios de paralisação indicados no item 6.4 da NBR- 6484/2001.

ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINÂMICA

A cada metro perfurado, foi realizado o ensaio de penetração dinâmica, item 6.3 da NBR-6484/2001, que consiste em anotar o número de golpes necessários para fazer o barrilete amostrador padrão penetrar no terreno um total de 45 cm, divididos em 3 segmentos de 15cm, sob a percussão de um peso de 65 Kg, com altura de queda livre de 75cm. O barrilete amostrador padrão usado tem diâmetros externo e interno iguais a 50,8mm e 34,9mm, respectivamente.

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO

A soma do número de golpes para a penetração dos 30 últimos centímetros do barrilete amostrador padrão representa o índice de resistência à penetração (N-SPT), que permite estimar parâmetros e propriedades do solo sondado.

COLETA DE AMOSTRAS

Foram coletados, a cada metro perfurado, amostras deformadas do subsolo, utilizando-se o barrilete amostrador padrões. As amostras foram acondicionadas em recipientes de plásticos, com tampa, com rótulos de identificação e posteriormente classificadas e identificadas tátil-visualmente, segundo os termos técnicos Estudos preliminares para elaboração de projetos de fundações Página 4 de 7 prescritos nas normas NBR-6502/1995 e NBR-6484/2001.

NÍVEL DA ÁGUA

Em cada furo foi anotada a posição de estabilização do nível de água do lençol freático, seguindo os procedimentos preconizados no item 6.5 e demais sub-itens da NBR-6484/2001. Como a posição do lençol freático é sazonal e sua estabilidade depende da permeabilidade do solo, uma verificação mais criteriosa do nível d'água deve ser feita como estabelece o item 4.3.3.5 da NBR-6497/1983, com instalação de sistemas especiais de observação do N.A, por meios de poços ou tubos piezométricos e com leitura periódica dos mesmos.

CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES

Dadas às características de heterogeneidade dos solos, as sondagens à percussão não englobam todas as condições geológico-geotécnicas do terreno sondado. O perfil de sondagem só tem validade no seu ponto de locação e para a época da exploração. As condições de subsolo podem variar para qualquer outro ponto locado e até mesmo diferir em um mesmo ponto com a passagem do tempo. Por isso mesmo, como estabelece o item 4.1.4 da NBR-6122/2010, quando da execução de uma fundação, se for constatada alguma diferença entre as condições locais e as fornecidas pela sondagem, será necessário à elaboração de sondagens complementares, de forma que as divergências fiquem completamente esclarecidas. Todos os dados obtidos durante a execução da sondagem estão apresentados nos desenhos anexos.

ÂMBITO

Através do número de golpes (N), necessários para cravar os últimos 30 cm do amostrador padrão, pode-se estimar qualitativamente o estado de compacidade ou consistência de solos. O valor do número de golpes (N), associado em certos casos com a profundidade de execução do ensaio e via correlações de natureza empírica, é utilizado para fornecer valores estimados do módulo de elasticidade (E) e o valor do ângulo de resistência ao cisalhamento (ϕ') em solos granulares e o valor da resistência ao cisalhamento não drenada (S_u) em solos coesivos.

SERVIÇOS EXECUTADOS

Foram executados 02 (quatro) furos de sondagens, os laudos estão anexo.

Durante a sondagem, foi executado de metro em metro o "ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINÂMICA SPT" com avanço a trado o qual consiste em se contar o número de golpes necessários para que um peso com massa de 65 Kg, caindo de uma altura de 75 cm, faça o barrilete amostrador penetrar 45 cm no solo.

A extração das amostras foi feita com a cravação de um AMOSTRADOR PADRONIZADO TIPO RAYMOND de 3/8" e 2" de diâmetro interno e externo, respectivamente. As amostras recolhidas em sacos plásticos foram por nós analisadas.

O número de golpes obtidos fornece a compacidade dos solos de predominância arenosa e silto-arenosa e a consistência dos solos de predominância argilosa.

Nas sondagens em que o NÍVEL D'ÁGUA é encontrado, mede-se o mesmo vinte e quatro horas após sua ocorrência.

4.5 ESTUDO AMBIENTAL

Os estudos ambientais consistem na elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência direta do empreendimento, nas observações feitas nos levantamentos ambientais e nas avaliações dos impactos ambientais que poderão decorrer com a execução das obras planejadas, visando à proposição de medidas de proteção ambiental.

Impactos Identificados e Medidas Mitigadoras

Suscetibilidade à processos erosivos: observância das condições de estabilidade dos maciços de terra, implantação de sistema de drenagem de águas pluviais e obras de artes correntes, remoção de vegetação estritamente necessária.

Geração de resíduos sólidos da construção civil: prevenção e redução de desperdícios; utilização de contêiner para acondicionamento dos resíduos e destinação final adequada; reaproveitamento de resíduos.

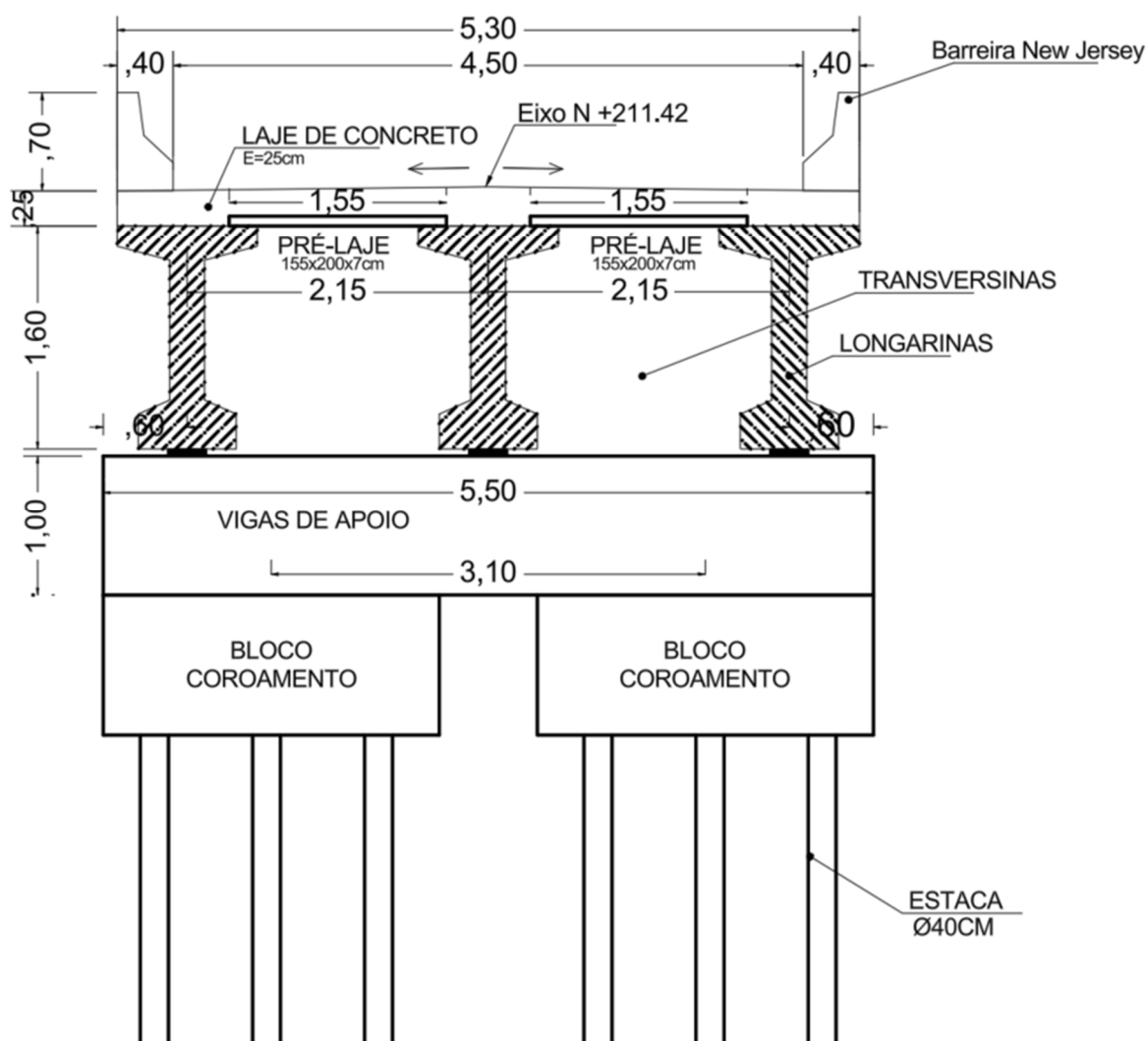
Pedreira: A pedreira indicada no projeto é de exploração comercial e deverá estar devidamente licenciada pelo órgão ambiental.

Areal: O areal indicado no projeto é de exploração comercial e deverão estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental.

5.0. ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

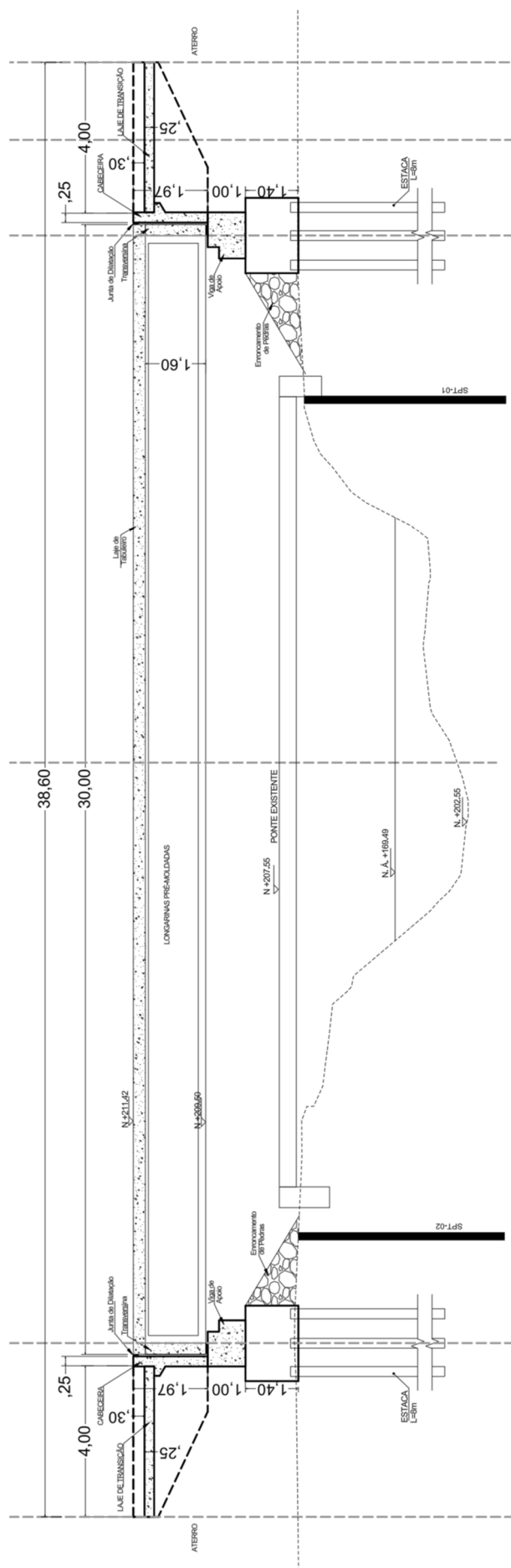
5.1. ESTRUTURA

A superestrutura projetada é constituída por 1 vão único com 30 metros, sem balanços extremos, monovia. O vão é constituído por estrutura independente, do tipo grelha bi-apoiada. A grelha é formada pelo conjunto de 3 vigas pré-moldadas de concreto em seção “I” dispostas paralelamente e travadas transversalmente por intermédio de transversinas nos extremos.



Seção transversal tipo.

As vigas Longarinas serão apoiadas em Vigas de Apoio. Na região do apoio serão colocadas placas de Neoprene para flexibilização dos esforços.



Seção Longitudinal

MATERIAIS E CARREGAMENTOS

As cargas permanentes serão calculadas para cada elemento prevendo-se um peso específico para o concreto de 25 kN/m^3 , e para a pavimentação de 24 kN/m^3 . Foi adotada também a sobrecarga de 2 kN/m^2 para levar em conta recapeamentos futuros.

O trem tipo adotado é o TB-45 de acordo com a NBR - “Cargas em pontes e passarelas de Concreto Armado”.

Os materiais adotados têm as seguintes tensões características:

Infraestrutura: Concreto Armado $f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$

Mesoestrutura: Concreto Armado $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Superestrutura(longarinas): Concreto Protendido $f_{ck} = 40 \text{ Mpa}$

Superestrutura(Lajes e Transversinas): Concreto Armado $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Aço CA-50 $f_{yk} = 500 \text{ Mpa}$

Superestrutura

A solução estrutural adotada para a superestrutura visa atender aos aspectos funcionais e arquitetônicos da obra onde a forma e dimensões da seção transversal e os comprimentos dos vãos proporcionam um conjunto estrutural adequado aos propósitos da obra dentro do ambiente onde ela será executada.

Para tanto, foi adotada uma seção transversal simples, e que sua forma confere uma elevada capacidade de suporte aos carregamentos.

No que tange à metodologia executiva a superestrutura será composta por Longarinas pré-moldadas de concreto em seção “I” dispostas paralelamente e travadas transversalmente por intermédio de transversinas, as quais receberão posteriormente laje superior através de concretagem “in loco” conformando a seção transversal final.

Durante a execução da superestrutura as longarinas deverão ser posicionadas e mantidas escoradas junto aos pilares até a cura final da concretagem “in loco” das transversinas e laje superior de forma a ser garantida a vinculação e continuidade estrutural de todos os segmentos estruturais.

Mesoestrutura

A mesoestrutura projetada será composta por vigas de apoio em concreto armado com seção transversal retangular para suportar a superestrutura através de aparelhos de apoio dotados de armadura de ancoragem da superestrutura.

No encontro das longarinas com as Vigas de Apoio haverá um aparelho de apoio “NEOPRENE” (Elastômero), permitindo uma adequada transferência de carga evitando o atrito direto. Sua dimensão é 41 mm de espessura com dimensão de 400mm x 250mm, que transferirá as cargas para as fundações.

Infraestrutura

A infraestrutura projetada em conformidade com as características geológicas e resistências dos materiais do substrato onde se localiza a obra será composta por estacas Raiz de Ø40cm cada solidarizadas por blocos em concreto armado. Cada Bloco de Coroamento será composto por 7 estacas, conforme planta de locação em projeto. Algumas estacas terão escavação em rocha, conforme demonstrado em detalhamento.

Requisitos de Qualidade da Estrutura

Em conformidade com a Norma NBR 6118, da qual são transcritos os termos específicos e definições, a estrutura de concreto deve atender aos requisitos de qualidade durante sua construção e serviço, e aos requisitos adicionais estabelecidos em conjunto entre o autor do projeto estrutural e o contratante.

Os requisitos de qualidade de uma estrutura de concreto são classificados em três grupos distintos a seguir relacionados.

Capacidade Resistente

A capacidade resistente consiste na segurança à ruptura, deslocamento excessivos.

Desempenho em Serviço

O desempenho em serviço consiste na capacidade de a estrutura manter-se em condições plenas de utilização, não devendo apresentar danos que comprometam em parte ou totalmente o uso para o qual foi projetada.

Durabilidade

Consiste na capacidade de a estrutura resistir às influências ambientais previstas e definidas em conjunto pelo autor do projeto estrutural e o contratante, no início dos trabalhos de elaboração do projeto.

A durabilidade das estruturas é altamente dependente das características do concreto e da espessura e qualidade do concreto do cobrimento da armadura e em decorrência da existência de uma forte correspondência entre a relação água/cimento, a resistência à compressão do concreto e sua durabilidade, para tanto, o concreto a ser utilizado na execução do serviço deve corresponder à Classes indicas em Projeto.

5.2. GEOMETRICO

Os principais aspectos metodológicos para elaboração do Projeto Geométrico consistiram da definição da seção transversal-tipo, das características técnicas da Rodovia e dos alinhamentos horizontais e verticais do traçado.

Características Técnicas

- Classe: III
- Região: Plana / Ondulada
- Velocidade Diretriz: 40 km/h
- Largura da pista de rolamento: 4,50m
- Largura p/ assentamento dispositivo de drenagem: 0,50m
- Largura p/ assentamento barreiras New Jersey: 0,40m
- Largura da plataforma: 5,30m
- Inclinação da semi-plataforma: 3,00%

5.3. SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança foi elaborado conforme o Manual de Sinalização Rodoviária do DNER e Resolução CONTRAN.

Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas. A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os

usuários da via. A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de: regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via; advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres; indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento. Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).

Todos os símbolos e legendas devem obedecer a diagramação dos sinais contida no Manual de Trânsito Brasileiro - Volume 1.

Os detalhes construtivos das placas, localização, modelo e código dos sinais, encontram-se apresentados no Projeto.

Defensas

Estão sendo previstas defensas metálicas nas laterais da entrada e saída da ponte, para maior segurança ao acesso da ponte. Serão utilizados perfis “W” semi-maleáveis simples.

6.0. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume correspondente ao **Volume 1**, referente ao Projeto de Engenharia de Obra de Arte Especial, Ponte do Rio Bagres, em Estrada Vicinal do Município de Figueirópolis D'Oeste, com extensão de 30,00m. Possui 19 (dezenove) páginas, incluindo está, numericamente ordenadas.

Cuiabá, 12 de Fevereiro de 2026.

Engº Luis Felipe Carvalho Bernardes Lima
CREA 121.523.583-6