



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

CONSTRUÇÃO DE 01 PONTE MISTA NO MUNICÍPIO DE MONTES ALTOS

LOCAL: MONTES ALTOS - MA

MONTES ALTOS-MA.
NOVEMBRO 2025



1 CONSULTORIA E PROJEÇÃO



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

MEMORIAL DESCRITIVO DO
PROJETO ESTRUTURAL



2 CONSULTORIA E PROJETEC



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

1 OBJETIVO

O presente documento apresenta o memorial descritivo da Ponte mista no município de MONTES ALTOS, Estado do Maranhão. A ponte possui com comprimento total de 24,0m vencido por 4 vãos. A superestrutura da ponte é constituída por vigas metálicas.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

IS-214 e IS-223, das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Escopos Básicos/Instruções de Serviço, 3ª Ed., 2006, DNIT;

Manual de Projetos de Obras-de-Arte Especiais, Ed. 1996, DNER;

Manual de Construção de Obras-de-Arte Especiais, Ed. 1995, DNER.

3 BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Este projeto foi elaborado de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em particular:

ABNT NBR 7187:2003 - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento;

ABNT NBR 7188: 1984 - Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre - Procedimento;

ABNT NBR 6118:2003 - Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;

ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;

ABNT NBR 6122:1996 - Projeto e Execução de Fundação;





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

ABNT NBR 7480:1996 - Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado;

ABNT NBR 8953:1992 - Concreto para Fins estruturais: Classificação por Grupos de Resistência;

ABNT NBR 10839:1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido - Procedimento.

4 DESCRIÇÃO DA OBRA

A ponte, será executada no local com a utilização de elementos em concreto armado na infraestrutura e vigas metálicas na superestrutura.

Com a finalidade de se reduzir a altura da superestrutura e facilitar sua execução, optou-se pela utilização de vigas metálicas, que serão lançadas sobre as cabeceiras. As lajes serão executadas com perfis metálicos e terá capa de concreto armado, executada sobre as lajes.

As cabeceiras terão a finalidade de conter lateralmente o aterro e servir de apoio para a superestrutura, sendo empregado peças pré-moldadas em concreto com fck de 40MPa.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

5 PARÂMETROS DE PROJETO

5.1 CARGAS PERMANENTES

Os pesos específicos dos materiais empregados são apresentados na Tab. (1).

Descrição	
Concreto Armado	25 kN/m ³
Solo seco	18 kN/m ³
Pavimento asfáltico	24 kN/m ³

Tabela 1: Peso específico dos materiais.

5.2 CARGAS MÓVEIS

A Norma NBR 7188 - Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre, fixa o trem-tipo para fins do dimensionamento estrutural de Obras de Arte Especiais (OAE).





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

Os trens-tipo caracterizam-se por cargas concentradas provenientes das rodas dos veículos e cargas distribuídas aplicadas em toda pista de rolamento, exceto na área ocupada pelo veículo.

O trem-tipo considerado tem as seguintes características: peso total do veículo de 30tf, peso de cada roda de 5,0tf, largura de contato de cada roda de 40cm e comprimento de contato de cada roda de 20cm, conforme apresentado na Fig. (1).

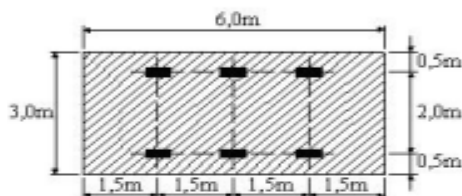


Figura 1 - Geometria do trem-tipo classe 30.

As características do trem-tipo classe 30 são apresentadas na Tab. (2).

Descrição	Classe 45
Quantidade de eixos	3
Peso total do veículo	30tf/300kN
Peso de cada roda dianteira	5,0tf/50kN
Peso de cada roda traseira	5,0tf/50kN
Largura de contato de cada roda dianteira	0,4m
Largura de contato de cada roda traseira	0,4m
Comprimento de contato de cada roda	0,2m
Distância entre eixos	1,5m
Distância entre rodas do mesmo eixo	2,0m

Tabela 2: Características do trem-tipo Classe 30.



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

5.3 COMBINAÇÕES

5.3.1 Combinações Últimas

As combinações últimas foram criadas a partir do caso de carregamento permanente, majorado em 35% e também, a partir do caso de carregamento das Cargas Móveis, majorado em 50%, além das cargas de impacto para alguns elementos estruturais.

5.3.2 Combinações em Serviço

As combinações em serviço foram criadas a partir dos casos de carregamento normais e excepcionais com seus valores característicos. A partir destas combinações as fissuras foram verificadas conforme o Item 17.3.3 - Estado limite de fissuração - da NBR6118:2003.

6 ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

6.1 GENERALIDADES

Esta seção trata das etapas referentes à execução das estruturas de concreto armado, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamentos para fabricação, transporte, lançamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação "fck", correspondem aos valores que apresentam probabilidade de 5% de não serem atingidos.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

Será empregado para os projetos apresentados o valor de resistência de 30MPa nos elementos constituintes da infraestrutura e 30MPa para a superestrutura.

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro que produza propriedades benéficas comprovadas em ensaios laboratoriais e aprovados pela fiscalização. Estes produtos devem assegurar:

Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;

Homogeneidade em todos os pontos da massa;

Apresentar, após o lançamento, compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica conforme projeto estrutural.

O concreto e materiais componentes deverão possuir características que atendam às Normas e especificações ABNT. Em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecem as exigências de outras normas e especificações de acordo com a fiscalização.

A Empreiteira deverá, obrigatoriamente, dispor para consulta em canteiro de obras de um conjunto completo das normas da ABNT relativas ao concreto armado, em especial a ABNT NBR 14931:2004 - Execução de Estruturas de Concreto: procedimento.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

6.2 MATERIAIS CONSTITUINTES DO CONCRETO

Cimento

Será empregado cimento tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR 5732 (comum) e NBR 5736 (pozolânico) da ABNT.

O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50kg, será realizado em local de fácil acesso, isento de infiltração de água, ventilado e sem contato com o terreno. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos e somente serão abertos no momento de seu uso.

Não serão aceitos nos casos em que sua embalagem estiver danificada ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

Agregado Miúdo

Areia quartzo com dimensão igual ou inferior a 4,8mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaios de qualidade constantes na NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não serem reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que já tiverem uso consagrado.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

Seus grãos deverão ser resistentes, duros e estáveis e poderão ser de pedra britada, seixos rolados, não britados, de dimensão superior a 4,8mm, atendendo à NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação do material por agregados de diferentes tipos e procedência, de maneira a preservar sua composição granulométrica original.

Água

Deverá ser doce, isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporções que comprometam a qualidade do concreto.

Será submetida à análise laboratorial, conforme especificação da NBR 6118.

Aditivo

Seu uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da fiscalização. Nestes casos, deve-se observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaios de laboratório para determinar seu teor e eficiência.

6.3 AÇOS

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50/CA-60 conforme indicação do projeto estrutural.

Serão observados os números de camadas, diâmetros de dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras. Estas serão amarradas





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

com arame preto no. 16 ou 18. Deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto.

Antes e depois da colocação em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escova de aço ou qualquer tratamento equivalente.

6.4 FÔRMAS

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície do concreto por ele envolvido.

Antes do início da concretagem, as formas serão molhadas até sua saturação, e o excesso de água será escoado até furos nas formas, que serão vedados em seguida.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a desforma, somente poderão ser utilizados, mediante aprovação prévia da fiscalização e de forma a não produzir manchas ou alterações no aspecto externo das peças.

6.5 DOSAGEM DO CONCRETO MOLDADO *IN LOCO*

O traço será determinado por método racional, realizado em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, às expensas da Empreiteira. Antes do início da concretagem deverão ser realizados estudos de dosagem





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá considerar, em casos extremos, a temperatura e umidade relativa do ar. A dosagem, aprovada pela fiscalização, deverá resultar em produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais. Deve-se ainda atender às formas de transporte e adensamento.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será do tipo rigoroso.

6.6 MISTURA

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado o lançamento, será de dois minutos e meio. Pode-se aumentar o tempo de mistura visando a homogeneização do concreto.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme em todos os elementos estruturais e nas diversas descargas.

Não será permitida a mistura de concreto com indícios de início de pega.

A correção de água de amassamento em concretagens com temperatura ambiente alta será realizada em conformidade com a NBR 7212.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos níveis limites de controle tecnológico adotado neste memorial.

A fiscalização fornecerá esclarecimentos nos casos de dúvida.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

6.7 PREPARO E TRANSPORTE

A concretagem das peças moldadas no local somente será realizada após a liberação por parte da fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga.

O concreto para toda obra deverá ser misturado de maneira mecânica (betoneira), adensado por vibração (vibradores mecânicos) e ter consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais.

Deve-se adotar medidas e/ou equipamentos, com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento.

6.8 LANÇAMENTO

No caso de lançamento com distâncias verticais superiores a 2m, poderão ser utilizados trombas, funis ou calhas previamente aprovadas pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através de abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem será fixada em função das dimensões das peças e de acordo com a NBR 6118.

6.9 ADENSAMENTO

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível para obtenção de máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita com seu peso próprio. Deve-se evitar contato direto com a armadura ou





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

as formas e sua retirada deverá ser lenta para não ocasionar a formação de vazios.

A agulha deverá penetrar não mais do que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento, e deve alcançar a camada recém lançada e também a lançada anteriormente, enquanto esta não tiver iniciado processo de pega. Isto assegura boa homogeneidade e união entre as duas camadas e previne a formação de juntas frias.

A quantidade de vibradores e respectivas potências serão determinadas de acordo com o volume de concreto a ser adensado. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima equivalente ao raio de ação de vibração.

Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, alteração na disposição das armaduras, e a formação excessiva de nata na superfície ou segregação do concreto.

6.10 CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO

Enquanto não for atingido endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade que possa produzir fissura na massa ou não aderência da armadura ao concreto.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado de forma abundante, depois de endurecido.

A proteção contra a secagem prematura visa evitar ou reduzir os efeitos da retração por secagem e fluência, ao menos durante os primeiros sete dias após o lançamento. Esta será realizada mantendo-se umedecida a superfície, através da utilização de película impermeável, ou ainda o emprego de mantas hidrófilas.

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento da obra.



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

Compostos químicos somente poderão ser empregados com aprovação da fiscalização.

6.11 CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle da qualidade do concreto fresco e endurecido será realizado de acordo com as especificações técnicas constantes das Normas Brasileiras NBR 6118 e NBR 14931, sendo este processo supervisionado pela fiscalização.

6.12 RETIRADA DAS FÔRMAS E ESCORAMENTO

As fôrmas não deverão ser retiradas, antes de decorridos os seguintes prazos:

3 dias, para as faces laterais;

14 dias, para a face inferior com pontalete bem encunhado;

21 dias para face inferior com pontalete.

O pontalete que permanecer após a desforma, não deverá produzir esforço de sinal contrário ao do carregamento ao qual a estrutura foi projetada para evitar o aparecimento de trincas ou rompimento.

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, ou como depósito provisório de material, após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

7 MOBILIZAÇÃO

Inicialmente serão construídas as instalações provisórias tais como barraco de obra, ligações de água e energia, respeitando-se neste caso os padrões das concessionárias.

Efetuada a mobilização do canteiro de obras, será executada a locação da obra de acordo com o projeto e de cotas e coordenadas fornecidas pela fiscalização.

A empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal e equipamentos de construção imediatamente após a assinatura do contrato, de forma a permitir início efetivo às obras e possibilitar o cumprimento do cronograma de execução.

8 EXECUÇÃO DA INFRAESTRUTURA

As cabeceiras serão executadas em concreto armado com resistência característica à compressão de 30MPa (C30) e, além de receber as cargas provenientes do tráfego e do peso próprio da superestrutura, receberão as cargas provenientes do aterro.

A escavação será executada até atingir a cota de projeto, devendo-se proceder ao alargamento da escavação para execução das cabeceiras.

Deve-se executar uma camada na base de 5cm de espessura composta por brita número 2. Em seguida, deve-se executar as cabeceiras de acordo com o projeto estrutural.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

9 EXECUÇÃO DA SUPERESTRUTURA

9.1 Lançamento das Vigas/Lajes

O posicionamento das vigas/lajes será realizado diretamente sobre os aparelhos de apoio com neoprene fretado nas cabeceiras, devendo-se estas serem.

Confeccionado com concreto $f_{ck} \geq 30$ Mpa. Deverão ser observados um adequado controle de qualidades e rígidos limites de tolerância da variabilidade dimensional das pe-ças, durante a execução, para garantir tolerâncias de execução.

10 VISTORIA E MANUTENÇÃO DA OBRA

A Ponte deverá sofrer vistorias periódicas para avaliar a estrutura durante a execução. Nesta deverão ser avaliadas a presença de possíveis alterações que aconteçam na obra devendo-se neste caso consultar o projetista para proceder a devida análise.

Deverão ser realizadas limpezas periódicas do leito do Rio para a retirada de entulhos que possam prejudicar a passagem de água pelo vão da ponte.





ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS
CNPJ 06.077.941/0001-00



ESTADO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES ALTOS

11 DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA

Ao final da obra deverão ser removidas todas as instalações do canteiro de obra, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, etc. A escolha do local de destino do material será de inteira responsabilidade da empresa executora.

A empreiteira deverá deixar todo o canteiro em condições seguras de utilização

MONTES ALTOS, novembro de 2025.

