



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### **FINALIDADE:**

As presentes especificações técnicas visam a estabelecer as condições gerais para **CONSTRUÇÃO DE PONTE MISTA (AÇO E CONCRETO ARMADO) SOBRE O RIO SÃO DOMINGOS NO MUNICÍPIO DE COSTA MARQUES-RO** com extensão de 60,00 metros e largura de 5,60 metros.

É recomendável que os LICITANTES faça um reconhecimento no local da obra antes da apresentação das propostas, a fim de tomar conhecimento da situação atual das instalações, da extensão dos serviços a serem executados, das dificuldades que poderão surgir no decorrer da obra, bem como cientificarem-se de todos os detalhes construtivos necessários a sua perfeita execução. Os aspectos que as LICITANTES julgarem duvidosos, dando margem à dupla interpretação, ou omissos nestas Especificações, deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO através de e-mail e elucidados antes da Licitação da obra. Após esta fase, qualquer dúvida poderá ser interpretada apenas pela FISCALIZAÇÃO, não cabendo qualquer recurso ou reclamação, mesmo que isso venha a acarretar acréscimo de serviços não previstos no orçamento apresentado por ocasião da Licitação.

### **OBJETO:**

O documento que está sendo apresentado nas próximas páginas tem como objetivo descrever o Projeto Básico e Estudo Técnico relativo à **CONSTRUÇÃO DE PONTE MISTA (AÇO E CONCRETO ARMADO) SOBRE O RIO SÃO DOMINGOS NO MUNICÍPIO DE COSTA MARQUES-RO** com extensão de 60,00 metros e largura de 5,60 metros.

Todas as informações relativas aos serviços, tipos de materiais, execução, Normas e gerenciamento das obras de implantação da referida estão detalhadas a seguir.

Independente de transcrição prevalece para todos os serviços listados a seguir as prescrições da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes) , e na ausência desta, disposições de Normas específicas.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**REGIME DE EXECUÇÃO:**

EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL. De acordo com Lei nº 14.133/21, em seu artigo 6,29 Regime de contratação de execução de obra por preço certo e total, em que todos os itens da obra (em qualidade e quantidade) são previstos com exatidão.

**PRAZO:**

O prazo para execução da obra será o mesmo apresenta no cronograma físico-financeiro dias corridos, contados a partir da data de emissão da respectiva Ordem de Serviço e/ou assinatura do contrato, devendo a CONTRATADA submeter à aprovação da Prefeitura Municipal a sua proposta de cronograma físico-financeiro para a execução da obra.

**ABREVIATURAS:**

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas: FISCALIZAÇÃO: Engenheiro ou preposto credenciado pela Prefeitura. CONTRATADA: Firma com a qual for contratada a execução das obras. ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

CAU: Conselho Arquitetura e Urbanismo

FISCALIZAÇÃO: Engenheiro ou preposto credenciado pela Prefeitura.

CONTRATADA: Firma com a qual for contratada a execução das obras.

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CREA: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

NBR: Norma Brasileira de Regulamentação.

NR: Norma Regulamentadora.

DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes.

DNER: Sigla antiga do DNIT.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:**

Serão documentos complementares a estas especificações técnicas, independentemente de transcrição:

- todas as normas da ABNT relativas ao objeto destas especificações técnicas;
- as normas do CREA/RO.

- ABNT NBR 11768:2011 - Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – Requisitos
- ABNT NBR 7211:2009 - Agregados para concreto - Especificação
- ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
- ABNT NBR 12655:2015 - Concreto de cimento Portland - Preparo controle e aceitação - Procedimento
- ABNT NBR NM 2:2000 - Cimento, concreto e agregados - Terminologia - Lista de termos
- ABNT NBR NM 248:2003 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
- NBR 13133/94 – Execução de Levantamento Topográfico
- DNER-ES 280/97 – Terraplanagem – Cortes
- DNIT 104/2009-ES - Terraplanagem - Serviços Preliminares
- DNIT-ES 108/2009 – Terraplanagem – Aterros

**MATERIAIS:**

Todos os materiais necessários serão fornecidos pela CONTRATADA. Deverão ser de primeira qualidade e obedecer às normas técnicas específicas. As marcas citadas nestas especificações constituem apenas referência, admitindo-se outras previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE:**

Os materiais especificados poderão ser substituídos, mediante consulta prévia à FISCALIZAÇÃO, por outros similares, desde que possuam as seguintes condições de similaridade em relação ao substituído: qualidade reconhecida ou testada, equivalência técnica (tipo, função, resistência, estética e apresentação) e mesma ordem de grandeza de preço.

**MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA:**

A CONTRATADA deverá empregar somente mão-de-obra qualificada na execução dos diversos serviços. Cabem à CONTRATADA as despesas relativas às leis sociais, seguros, vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal, durante todo o período da obra.

A CONTRATADA se obriga a fornecer a relação de pessoal e a respectiva guia de recolhimento das obrigações com o INSS. Ao final da obra, deverá ainda fornecer a seguinte documentação relativa à obra: - Certidão Negativa de Débitos com o INSS; - Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS e - Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

**RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA:**

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, as ART referentes à execução da obra e aos projetos, incluindo os fornecidos pela CONTRATANTE. A guia da ART deverá ser mantida no local dos serviços. Com relação ao disposto no Art. 618 do Código Civil Brasileiro, entende-se que o prazo de 05 (cinco) anos, nele referido, é de garantia e não de prescrição. O prazo prescricional para intentar ação civil é de 10 anos, conforme Art. 205 do Código Civil Brasileiro.

**PROJETOS:**

O projeto de detalhes da pavimentação asfáltica, será fornecido pela CONTRATANTE. Se algum aspecto destas especificações estiver em desacordo com normas vigentes da ABNT, CREA e Programa Calha Norte prevalecerão à prescrição contida nas normas desses órgãos.



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

**DIVERGÊNCIAS:**

Em caso de divergência, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência:

- as normas da ABNT prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre os projetos e caderno de encargos;
- as cotas dos desenhos prevalecem sobre suas dimensões, medidas em escala;
- os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala e;
- os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os mais antigos.

**NORMAS DE SEGURANÇA:**

Deverão ser obedecidas todas as normas de segurança vigentes no país e especialmente as seguintes:

- NBR 7678 (NB 252/82) - Segurança na execução de obras e serviços de construção
- NR 1 - Disposições gerais
- NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
- NR 26 - Sinalização de Segurança
- NR 35 - Trabalho em Altura



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

## DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

### **1.0. ESTUDO PRELIMINAR**

#### **1.1 ENSAIO DE SPT, COM AMOSTRADOR PADRAO, DURANTE SONDAAGEM ROTATIVA MISTA, QUALQUER DIAMETRO, QUALQUER PROFUNDIDADE, POR ENSAIO**

O ensaio de SPT (Standard Penetration Test), realizado durante a execução de sondagem rotativa mista, consiste na cravação dinâmica de amostrador padrão em solo, para determinação da resistência à penetração e obtenção de amostras deformadas representativas. O ensaio é executado em qualquer diâmetro de furo e em qualquer profundidade prevista em projeto.

Utiliza-se amostrador padrão do tipo Raymond, com 2” de diâmetro externo e 1 3/8” de diâmetro interno, acoplado ao conjunto de hastes. A cravação é realizada por meio da queda livre de um martelo padronizado de 65 kg, com altura de queda de 75 cm, aplicado em golpes sucessivos. Durante o procedimento, são coletadas amostras deformadas de solo, acondicionadas em recipientes adequados e devidamente identificadas para posterior análise tátil-visual.

O ensaio assegura dados fundamentais para caracterização geotécnica do subsolo.

#### **1.2 SONDAAGEM ROTATIVA VERTICAL, EM ROCHA SA, COM COROA DE DIAMANTE, DIAMETRO N (75MM), INCLUSIVE DESLOCAMENTO E POSICIONAMENTO EM CADA FURO.**

A sondagem rotativa vertical em rocha consiste na execução de furos de investigação geotécnica utilizando método de perfuração rotativa, com circulação de fluido adequado e recuperação de testemunhos contínuos de rocha. O serviço é realizado com coroa diamantada, de alta resistência ao desgaste, no diâmetro N (75 mm).

O processo inclui todas as etapas necessárias, desde o deslocamento da equipe e dos equipamentos até o posicionamento da sonda em cada furo. Durante a perfuração, são realizados os controles de profundidade, taxa de avanço e recuperação do testemunho, devidamente acondicionado em caixas próprias, identificadas por furo, profundidade e metragens parciais.

A execução garante dados essenciais para estudos geotécnicos, avaliação da qualidade da rocha e suporte a projetos de fundações, contenções, túneis e demais obras de engenharia.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**1.3 FLUTUANTE PARA SONDAGEM SUBMERSA (INCLUINDO BARCO DE APOIO - 2 DIARIAS)**

O serviço de fornecimento de flutuante para sondagem submersa compreende a disponibilização de estrutura flutuante estável e adequada para suportar a instalação e operação de equipamentos de sondagem em meio aquático. O flutuante é dimensionado para suportar cargas operacionais, possibilitar o correto posicionamento da sonda e assegurar estabilidade em diferentes condições de lâmina d'água.

Está incluído o fornecimento de barco de apoio por 2 diárias, utilizado para transporte de pessoal, equipamentos auxiliares e materiais, bem como para manobras e posicionamento do flutuante no local definido em projeto.

O serviço contempla o deslocamento, montagem, fixação e utilização do flutuante, bem como sua desmobilização ao final das atividades de sondagem, garantindo plena operacionalidade para a execução de furos e ensaios geotécnicos submersos.

**2.0. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

**2.1 ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS**

Deverá haver a presença do encarregado de obras, mestre de obras e engenheiro em canteiro de obras durante todo o período da execução dela, para garantia da boa execução dos serviços e acompanhamento do desenvolvimento da obra. O engenheiro deverá apresentar o diário de obras devidamente preenchido.

**3.0. SERVIÇOS PRELIMINARES**

**3.1. INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS E ACAMPAMENTO**

A instalação de canteiro de obras e acampamento compreende a execução de todas as atividades necessárias para a implantação da infraestrutura de apoio à obra, incluindo a montagem de áreas administrativas, de almoxarifado, vestiários, refeitório, alojamentos (quando previstos) e instalações sanitárias, bem como os sistemas provisórios de energia elétrica, iluminação, abastecimento de água e coleta de efluentes.

Os serviços envolvem a preparação do terreno, nivelamento e execução de bases para as estruturas temporárias, montagem de módulos ou barracões, cercamento do perímetro,



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

sinalização de segurança e instalação de equipamentos de proteção coletiva. Todo o processo deve atender às normas técnicas e de segurança do trabalho.

### **3.2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS RODANTES**

A mobilização e desmobilização de equipamentos rodantes refere-se aos processos de preparação e desativação de máquinas ou equipamentos móveis, como veículos, máquinas de construção, caminhões, guindastes, escavadeiras, tratores, entre outros, para que estejam prontos para operar em um determinado local de trabalho ou projeto, e posteriormente para retirá-los desse local quando a tarefa é concluída.

### **3.3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PESADOS**

A mobilização e desmobilização de equipamentos pesados compreende todas as atividades necessárias para o transporte, carga, descarga, montagem, posicionamento e posterior retirada dos equipamentos utilizados na execução dos serviços, incluindo guindastes, perfuratrizes, sondas, escavadeiras, compressores e demais máquinas de grande porte.

Na fase de mobilização, é realizado o deslocamento dos equipamentos desde a base de apoio até o local de execução, com utilização de carretas, caminhões prancha ou outros meios de transporte adequados, além da preparação da área para recebimento seguro dos equipamentos. A desmobilização envolve a desmontagem, retirada e transporte de retorno para a base de origem ou para outro local determinado.

Todo o processo deve atender às normas de segurança e às exigências técnicas de transporte e operação de cargas pesadas, assegurando integridade dos equipamentos, das vias de acesso e das áreas de trabalho, bem como segurança da equipe envolvida.

### **3.4. PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL - PCMSO - DEVE ATENDER A NR 7**

O PCMSO deverá ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais Normas Regulamentadoras (NR's). Dois conceitos epidemiológicos são fundamentais na compreensão da importância do programa para a inclusão das pessoas com deficiência: o risco e o fator de risco. Risco pode ser definido como a probabilidade de os membros de uma determinada



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

população desenvolverem uma dada doença ou evento relacionado à saúde em um período de tempo. Fator de risco pode ser definido como o atributo de um grupo que apresenta maior incidência de uma dada patologia ou característica, em comparação com outros grupos populacionais, definidos pela ausência ou menor dosagem de tal característica. O PCMSO deve incluir, dentre outros, a realização obrigatória dos exames médicos admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, que inclui avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional, exame físico e mental, além de exames complementares, para avaliar o funcionamento de órgãos e sistemas orgânicos, realizados de acordo com os termos específicos da NR 07 e seus anexos. O exame médico admissional deverá ser realizado antes que o trabalhador asuma suas atividades. Para trabalhadores expostos a riscos ou a situações de trabalho que impliquem desencadeamento ou agravamento de doença ocupacional, ou, ainda, para aqueles que sejam portadores de doenças crônicas, o exame médico deverá ser repetido a cada ano ou a intervalos menores, a critério do médico encarregado, ou quando notificado pelo médico agente da inspeção do trabalho, ou, ainda, como resultado de negociação coletiva de trabalho. Após o exame, o médico emitirá o Atestado de Saúde Ocupacional, com a definição de apto ou inapto para a função específica que o trabalhador irá exercer (admissão), exerce (periódico) ou exerceu (demissional). O exame médico ocupacional é de primordial importância para avaliação da capacidade laborativa das pessoas com deficiência, objetivando melhorar a sua colocação e inclusão na empresa.

**3.5. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO - PGR (SUBSTITUINDO O PPRA E PCMAT) - DEVE ATENDER AS NR'S 1, NR 9 E NR 18.**

O PGR – Programa de Gerenciamento de Risco, é um conjunto de procedimentos, técnicas de gestão, métodos de avaliação, registros e controles de monitoramento e avaliação de riscos que devem ser seguidos e adotados pela empresa com o objetivo de prevenção de acidentes de trabalho nos canteiros de obras, contemplados os riscos ocupacionais e suas respectivas medidas de prevenção.

O documento deverá demonstrar o conjunto de ações e todos os procedimentos necessários para que meios de prevenção sejam implantados dentro de uma obra. Além disso, no PGR, deve-se apresentar alternativas de proteção coletivas previstas na própria NR 18.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

O PGR representa desta forma um conjunto de requisitos voltados para a Saúde e Segurança do Trabalho (SST) que devem ser seguidos em um canteiro de obras, com o objetivo final de prever os riscos que estarão presentes durante a execução da obra e evitar que acidentes aconteçam. Além disso, visa estabelecer um conjunto de ações efetivas para controlar os riscos avaliados.

### 3.6. PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

A placa da obra possuirá letreiros, dimensões e modelo a ser posteriormente definido pela prefeitura, de acordo com as normas. Deverão ser executadas Placas de Obra medindo (3,00 x 2,00) m, em chapa de aço zincado ou galvanizado, chapa 28, fixadas em estrutura de madeira, tendo sua parte inferior elevada ao mínimo de 2,10m do nível do solo.

A área total da placa deverá estar na proporção de 8X x 5X, conforme a figura abaixo:



#### ÁREA DA LOGOMARCA DO GOVERNO FEDERAL (A)

-Cor de fundo: Branca.

-Logomarca do Governo Federal centralizada

#### ÁREA DO NOME DA OBRA (B)

☐ Cor de fundo: Verde - Pantone 576C (C49 M0 Y100 K39 R92 G135 B39).

-Fonte: Verdana Bold, caixa alta e baixa.

-Cor da Fonte: Branca.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**ÁREA DE INFORMAÇÕES DA OBRA (C)**

- Cor de fundo: Verde - Pantone 7483C (C85 M0 Y100 K55 R0 G98 B39).
- Fonte: Verdana Bold e Regular, caixa alta e baixa.
- Cor da Fonte: Amarela – Pantone 107C (C0 M4 Y79 K0 R255 G234 B83) e Branca.

**ESPAÇO ENTRE LINHAS**

- 1,2 vez o tamanho do corpo da letra.

**ESPAÇO ENTRE LETRAS**

- Espaçamento entre letras é 0.

**ÁREA DAS ASSINATURAS (D)**

- Cor de fundo: Branca.
- As assinaturas devem estar centralizadas.
- Os dizeres “Ministério da Defesa” deverão estar da seguinte forma: o nome Ministério em Verdana Regular e o nome Defesa deve estar em Verdana bold.

**4.0. INFRAESTRUTURA**

**4.1. ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO COM D = 40 CM - CONFECÇÃO**

A execução da estaca raiz perfurada no solo, com diâmetro nominal de 40 cm, compreenderá todas as etapas necessárias para a sua perfeita confecção, de acordo com o projeto executivo e normas técnicas aplicáveis (NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações e NBR 7680 – Concreto).

O processo de perfuração será realizado por meio de perfuratriz adequada, dotada de circulação de água, lama bentonítica ou polímero, quando necessário, de modo a garantir a estabilidade da parede da perfuração até a concretagem. O avanço será controlado de acordo com as características do solo encontrado, sendo devidamente registrado em boletim de sondagem e execução de estacas.



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

Após a perfuração atingir a profundidade de projeto, será efetuada a limpeza do furo, garantindo a remoção de detritos, material solto e excesso de lama de perfuração. Na sequência, será realizada a introdução da armadura previamente confeccionada conforme especificações de projeto estrutural.

A concretagem será executada pelo método de tremonha, de baixo para cima, assegurando o preenchimento integral da estaca, sem segregação do concreto. O concreto utilizado terá resistência e abatimento especificados em projeto.

O controle tecnológico incluirá verificação da profundidade, verticalidade, diâmetro da estaca, posicionamento da armadura e consumo de concreto, assegurando a conformidade da execução com o projeto.

#### **4.2. ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO**

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, devendo ser retiradas as camadas eventualmente destacadas por oxidação.

O fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer ao projeto de estrutura e as normas da ABNT.

Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.

A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados.

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto. Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento maior que o limite comercial de 11m, as emendas decorrentes devem obedecer rigorosamente ao prescrito nas normas técnicas da ABNT. Não utilizar superposições com mais de duas telas.



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

**NORMAS:**

NBR 7480/2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação

NBR 7481/1990 - Telas de aço soldada, para armadura de concreto.

**4.3. FÔRMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 12 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA**

As fôrmas utilizadas serão confeccionadas em compensado plastificado de 12 mm, destinadas ao uso geral, com vida útil de até 3 reutilizações, sendo previsto o serviço completo de confecção, instalação, escoramento e posterior retirada.

**MÉTODO EXECUTIVO**

As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões previstas em projeto estrutural, respeitando alinhamentos, cotas e apresentando superfície regular e uniforme.

Deverão possuir resistência suficiente para suportar os esforços oriundos do lançamento e adensamento do concreto, sem deformações. O nivelamento e a verticalidade deverão ser verificados previamente pela equipe responsável.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão estar limpas, livres de pó de madeira, resíduos de cortes e outros materiais, e devidamente umedecidas, sem encharcamento. As juntas deverão estar vedadas para evitar a perda de argamassa do concreto.

**MATERIAIS**

- Compensado plastificado 12 mm, qualidade estrutural, com superfície lisa e impermeável, própria para concreto aparente ou não aparente.

- Estrutura de reforço com barrotes ou perfis metálicos adequados ao escoramento.

- Fixações com parafusos, grampos ou pregos que permitam estabilidade e facilidade de retirada após o endurecimento do concreto.

**ESCORAMENTO**

O escoramento será executado com peças de madeira de qualidade, escoras de eucalipto tratado ou estruturas metálicas tubulares.

Deverá ser apresentado projeto de escoramento e reescoramento à fiscalização, contendo detalhes de apoio, contraventamentos e sequências de montagem e desmontagem.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

#### RETIRADA DAS FÔRMAS

As fôrmas de compensado plastificado só poderão ser retiradas após o concreto atingir resistência suficiente, respeitando os seguintes prazos mínimos, conforme NBR 6118:

- 03 dias: faces laterais de vigas, pilares e paredes.
- 14 dias: fôrmas de fundo de vigas e lajes, mantendo escoras principais.
- 21 dias: retirada completa das escoras e fôrmas.

A desforma deverá ser feita com cuidado, sem choques, para não danificar o concreto. Imperfeições ou falhas identificadas deverão ser corrigidas antes do recebimento da estrutura.

#### CRITÉRIOS DE CONTROLE

- Verificação das dimensões e cotas conforme projeto estrutural.
- Checagem de estanqueidade das juntas.
- Inspeção da limpeza, umedecimento e aplicação de desmoldante apropriado.
- Garantia de que as fôrmas não apresentem deformações ou desalinhamentos.
- Respeito à reutilização máxima de 3 vezes por painel de compensado plastificado 12 mm, substituindo elementos danificados ou deformados.

#### OBSERVAÇÕES

- Todas as superfícies aparentes deverão receber fôrmas em bom estado, sem danos que prejudiquem o acabamento do concreto.
- Os cantos externos deverão receber chanfros (bite) de 2 cm em madeira ou PVC para acabamento.
- Não será permitida a utilização de fôrmas rachadas, empenadas ou excessivamente desgastadas.

#### 4.4. CONCRETO FCK = 40 MPA - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS

O concreto será produzido em obra, por meio de betoneira mecânica, obedecendo às proporções de materiais definidas em traço previamente estudado em laboratório, de forma a garantir a resistência característica à compressão de  $f_{ck} = 40$  MPa.

Serão utilizados insumos de procedência comercial e devidamente controlados:

- **Cimento Portland** de classe compatível com a resistência requerida (mínimo CP V-ARI ou equivalente, conforme NBR 16697);



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

- **Areia** natural média ou fina, limpa, isenta de materiais orgânicos, obtida de jazida comercial licenciada, atendendo à NBR 7211;
- **Brita** graduada (1 ou 2), lavada, proveniente de pedreira comercial, atendendo à granulometria e requisitos da NBR 7211;
- **Água potável**, livre de sais e impurezas, conforme NBR 15900.

O processo executivo compreenderá:

1. **Dosagem e mistura** dos materiais em betoneira, assegurando a homogeneidade da massa de concreto;
2. **Transporte manual** imediato até o local de aplicação, evitando segregação e perda de consistência;
3. **Lançamento manual** do concreto nos elementos estruturais previstos em projeto, com posterior adensamento mecânico por vibradores de imersão, quando possível, ou manual por apiloamento em situações de difícil acesso;
4. **Acabamento e cura úmida** do concreto, iniciada após o adensamento, mantida por no mínimo 7 dias, garantindo o ganho de resistência e reduzindo a retração.

O controle tecnológico será realizado por meio de corpos de prova moldados em obra, conforme NBR 5738 e ensaiados conforme NBR 5739, a fim de verificar a resistência característica exigida.

#### **4.5. CONCRETO FCK = 35 MPA - CONFEÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS**

O concreto será confeccionado em obra, por meio de betoneira mecânica, obedecendo às proporções de materiais definidas em traço previamente estudado em laboratório, de forma a garantir a resistência característica à compressão de  $f_{ck} = 35$  MPa.

Serão empregados materiais comerciais de qualidade controlada:

- **Cimento Portland** adequado à resistência especificada (mínimo CP II-F, CP II-Z ou equivalente, conforme NBR 16697);
- **Areia** natural média, limpa, isenta de materiais orgânicos e de granulometria regular, conforme NBR 7211;
- **Brita** graduada, lavada, proveniente de pedreira comercial, de acordo com a NBR 7211;
- **Água potável**, isenta de sais e impurezas, conforme NBR 15900.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

O processo executivo compreenderá:

1. **Dosagem e mistura** dos materiais em betoneira, assegurando a homogeneidade da mistura;
2. **Transporte manual** até o ponto de aplicação, preservando a consistência do concreto e evitando segregação;
3. **Lançamento manual** no elemento estrutural previsto, com posterior adensamento por vibradores de imersão ou, quando não possível, por apiloamento manual;
4. **Acabamento superficial** adequado e cura úmida do concreto, iniciada após o adensamento, mantida por no mínimo 7 dias, garantindo o ganho de resistência e reduzindo fissurações por retração.

O controle tecnológico será realizado por meio da moldagem de corpos de prova em obra (NBR 5738) e ensaio de compressão (NBR 5739), para verificação da resistência especificada.

## **5.0. MESOESTRUTURA**

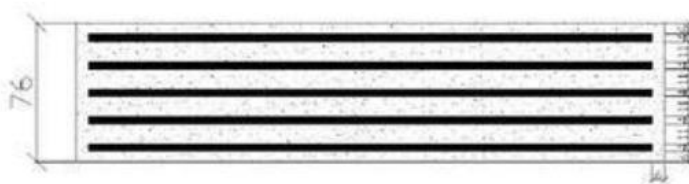
### **5.1. APARELHO DE APOIO DE NEOPRENE FRETADO PARA ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

É um dispositivo personalizado feito de neoprene, uma borracha sintética elástica, utilizado para dar suporte e estabilizar estruturas pré-moldadas, como pontes ou edifícios. Esses dispositivos são projetados para distribuir cargas, absorver impactos e acomodar movimentos, garantindo a segurança e a integridade das estruturas durante a construção. Eles são especialmente úteis em aplicações onde flexibilidade e capacidade de absorção de choque são necessárias.

Possibilita a movimentação natural existente entre dois elementos (tipo viga e pilares), absorvendo os esforços horizontais e de rotações e transmitindo aos pilares os esforços verticais. Esses apoios são produzidos com Aço Carbono Estrutural, qualidade NBR 6649 CF 21. Deverá ser desenvolvido de acordo com as especificações do projeto.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA



## 5.2. FÔRMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 12 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 2 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA

As fôrmas utilizadas serão confeccionadas em compensado plastificado de 12 mm, destinadas ao uso geral, com vida útil de até 3 reutilizações, sendo previsto o serviço completo de confecção, instalação, escoramento e posterior retirada.

### MÉTODO EXECUTIVO

As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões previstas em projeto estrutural, respeitando alinhamentos, cotas e apresentando superfície regular e uniforme.

Deverão possuir resistência suficiente para suportar os esforços oriundos do lançamento e adensamento do concreto, sem deformações. O nivelamento e a verticalidade deverão ser verificados previamente pela equipe responsável.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão estar limpas, livres de pó de madeira, resíduos de cortes e outros materiais, e devidamente umedecidas, sem encharcamento. As juntas deverão estar vedadas para evitar a perda de argamassa do concreto.

### MATERIAIS

- Compensado plastificado 12 mm, qualidade estrutural, com superfície lisa e impermeável, própria para concreto aparente ou não aparente.
- Estrutura de reforço com barrotes ou perfis metálicos adequados ao escoramento.



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

- Fixações com parafusos, grampos ou pregos que permitam estabilidade e facilidade de retirada após o endurecimento do concreto.

#### ESCORAMENTO

O escoramento será executado com peças de madeira de qualidade, escoras de eucalipto tratado ou estruturas metálicas tubulares.

Deverá ser apresentado projeto de escoramento e reescoramento à fiscalização, contendo detalhes de apoio, contraventamentos e sequências de montagem e desmontagem.

#### RETIRADA DAS FÔRMAS

As fôrmas de compensado plastificado só poderão ser retiradas após o concreto atingir resistência suficiente, respeitando os seguintes prazos mínimos, conforme NBR 6118:

- 03 dias: faces laterais de vigas, pilares e paredes.
- 14 dias: fôrmas de fundo de vigas e lajes, mantendo escoras principais.
- 21 dias: retirada completa das escoras e fôrmas.

A desforma deverá ser feita com cuidado, sem choques, para não danificar o concreto. Imperfeições ou falhas identificadas deverão ser corrigidas antes do recebimento da estrutura.

#### CRITÉRIOS DE CONTROLE

- Verificação das dimensões e cotas conforme projeto estrutural.
- Checagem de estanqueidade das juntas.
- Inspeção da limpeza, umedecimento e aplicação de desmoldante apropriado.
- Garantia de que as fôrmas não apresentem deformações ou desalinhamentos.
- Respeito à reutilização máxima de 3 vezes por painel de compensado plastificado 12 mm, substituindo elementos danificados ou deformados.

#### OBSERVAÇÕES

- Todas as superfícies aparentes deverão receber fôrmas em bom estado, sem danos que prejudiquem o acabamento do concreto.

- Os cantos externos deverão receber chanfros (bite) de 2 cm em madeira ou PVC para acabamento.

- Não será permitida a utilização de fôrmas rachadas, empenadas ou excessivamente desgastadas.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**5.3. CONCRETO FCK = 35 MPA - CONFECCÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS**

*Conforme item 4.5*

**5.4. ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO**

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, devendo ser retiradas as camadas eventualmente destacadas por oxidação.

O fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer ao projeto de estrutura e as normas da ABNT.

Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.

A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados.

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto. Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento maior que o limite comercial de 11m, as emendas decorrentes devem obedecer rigorosamente ao prescrito nas normas técnicas da ABNT. Não utilizar superposições com mais de duas telas.

**NORMAS:**

NBR 7480/2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação

NBR 7481/1990 - Telas de aço soldada, para armadura de concreto.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

### **5.5. ESCORAMENTO COM PONTALETES $D = 15 \text{ CM}$ - UTILIZAÇÃO DE 1 VEZ - CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO**

O escoramento será executado com pontaletes de madeira roliça de diâmetro médio de 15 cm, de primeira qualidade, devidamente descascados, isentos de defeitos estruturais, rachaduras ou apodrecimentos.

O processo executivo compreenderá:

1. **Confecção e preparo** dos pontaletes, com cortes retos em ambas as extremidades para melhor apoio e transmissão de esforços;
2. **Instalação** dos escoramentos conforme projeto estrutural, garantindo o prumo e o alinhamento, com travamentos horizontais e diagonais quando necessário, de modo a evitar deslocamentos ou instabilidade;
3. A base dos pontaletes será apoiada sobre peças de madeira (sapatilhas) ou lastro rígido, de forma a evitar o afundamento no solo e garantir a distribuição uniforme das cargas;
4. O espaçamento entre escoras seguirá o cálculo e dimensionamento de cargas previsto em projeto executivo;
5. Durante a concretagem, será realizada inspeção contínua para assegurar o desempenho e a estabilidade do escoramento, evitando deformações ou deslocamentos;
6. A retirada do escoramento será feita após o prazo mínimo de resistência do concreto, conforme NBR 6118, garantindo que o elemento estrutural já esteja apto a suportar as cargas atuantes.

Após a desforma, os pontaletes serão inutilizados ou descartados, conforme previsto, visto que sua utilização é limitada a uma única vez.

### **6.0. SUPERESTRUTURA**

#### **6.1. CONCRETO $FCK = 40 \text{ MPA}$ - CONFECÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS**

O concreto será produzido em obra, por meio de betoneira mecânica, obedecendo às proporções de materiais definidas em traço previamente estudado em laboratório, de forma a garantir a resistência característica à compressão de  $fck = 40 \text{ MPa}$ .

Serão utilizados insumos de procedência comercial e devidamente controlados:



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

- **Cimento Portland** de classe compatível com a resistência requerida (mínimo CP V-ARI ou equivalente, conforme NBR 16697);
- **Areia** natural média ou fina, limpa, isenta de materiais orgânicos, obtida de jazida comercial licenciada, atendendo à NBR 7211;
- **Brita** graduada (1 ou 2), lavada, proveniente de pedreira comercial, atendendo à granulometria e requisitos da NBR 7211;
- **Água potável**, livre de sais e impurezas, conforme NBR 15900.

O processo executivo compreenderá:

5. **Dosagem e mistura** dos materiais em betoneira, assegurando a homogeneidade da massa de concreto;
6. **Transporte manual** imediato até o local de aplicação, evitando segregação e perda de consistência;
7. **Lançamento manual** do concreto nos elementos estruturais previstos em projeto, com posterior adensamento mecânico por vibradores de imersão, quando possível, ou manual por apiloamento em situações de difícil acesso;
8. **Acabamento e cura úmida** do concreto, iniciada após o adensamento, mantida por no mínimo 7 dias, garantindo o ganho de resistência e reduzindo a retração.

O controle tecnológico será realizado por meio de corpos de prova moldados em obra, conforme NBR 5738 e ensaiados conforme NBR 5739, a fim de verificar a resistência característica exigida.

## 6.2. FÔRMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 10 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, devendo ser retiradas as camadas eventualmente destacadas por oxidação.

O fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer ao projeto de estrutura e as normas da ABNT.

Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados.

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto. Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento maior que o limite comercial de 11m, as emendas decorrentes devem obedecer rigorosamente ao prescrito nas normas técnicas da ABNT. Não utilizar superposições com mais de duas telas.

**NORMAS:**

NBR 7480/2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação

NBR 7481/1990 - Telas de aço soldada, para armadura de concreto.

**4.3. FÔRMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO 12 MM - USO GERAL - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA**

As fôrmas utilizadas serão confeccionadas em compensado plastificado de 12 mm, destinadas ao uso geral, com vida útil de até 3 reutilizações, sendo previsto o serviço completo de confecção, instalação, escoramento e posterior retirada.

**MÉTODO EXECUTIVO**

As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões previstas em projeto estrutural, respeitando alinhamentos, cotas e apresentando superfície regular e uniforme.

Deverão possuir resistência suficiente para suportar os esforços oriundos do lançamento e adensamento do concreto, sem deformações. O nivelamento e a verticalidade deverão ser verificados previamente pela equipe responsável.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão estar limpas, livres de pó de madeira, resíduos de cortes e outros materiais, e devidamente umedecidas, sem encharcamento. As juntas deverão estar vedadas para evitar a perda de argamassa do concreto.



ESTADO DE RONDÔNIA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES**  
SETOR DE ENGENHARIA

#### MATERIAIS

- Compensado plastificado 12 mm, qualidade estrutural, com superfície lisa e impermeável, própria para concreto aparente ou não aparente.
- Estrutura de reforço com barrotes ou perfis metálicos adequados ao escoramento.
- Fixações com parafusos, grampos ou pregos que permitam estabilidade e facilidade de retirada após o endurecimento do concreto.

#### ESCORAMENTO

O escoramento será executado com peças de madeira de qualidade, escoras de eucalipto tratado ou estruturas metálicas tubulares.

Deverá ser apresentado projeto de escoramento e reescoramento à fiscalização, contendo detalhes de apoio, contraventamentos e sequências de montagem e desmontagem.

#### RETIRADA DAS FÔRMAS

As fôrmas de compensado plastificado só poderão ser retiradas após o concreto atingir resistência suficiente, respeitando os seguintes prazos mínimos, conforme NBR 6118:

- 03 dias: faces laterais de vigas, pilares e paredes.
- 14 dias: fôrmas de fundo de vigas e lajes, mantendo escoras principais.
- 21 dias: retirada completa das escoras e fôrmas.

A desforma deverá ser feita com cuidado, sem choques, para não danificar o concreto. Imperfeições ou falhas identificadas deverão ser corrigidas antes do recebimento da estrutura.

#### CRITÉRIOS DE CONTROLE

- Verificação das dimensões e cotas conforme projeto estrutural.
- Checagem de estanqueidade das juntas.
- Inspeção da limpeza, umedecimento e aplicação de desmoldante apropriado.
- Garantia de que as fôrmas não apresentem deformações ou desalinhamentos.
- Respeito à reutilização máxima de 3 vezes por painel de compensado plastificado 12 mm, substituindo elementos danificados ou deformados.

#### OBSERVAÇÕES

- Todas as superfícies aparentes deverão receber fôrmas em bom estado, sem danos que prejudiquem o acabamento do concreto.
- Os cantos externos deverão receber chanfros (bite) de 2 cm em madeira ou PVC para acabamento.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

- Não será permitida a utilização de fôrmas rachadas, empenadas ou excessivamente desgastadas.

### 6.3. CONCRETO FCK = 30 MPA - CONFEÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS

O concreto será confeccionado em obra, por meio de betoneira mecânica, obedecendo às proporções de materiais definidas em traço previamente estudado em laboratório, de forma a garantir a resistência característica à compressão de  $f_{ck} = 35$  MPa.

Serão empregados materiais comerciais de qualidade controlada:

- **Cimento Portland** adequado à resistência especificada (mínimo CP II-F, CP II-Z ou equivalente, conforme NBR 16697);
- **Areia** natural média, limpa, isenta de materiais orgânicos e de granulometria regular, conforme NBR 7211;
- **Brita** graduada, lavada, proveniente de pedreira comercial, de acordo com a NBR 7211;
- **Água potável**, isenta de sais e impurezas, conforme NBR 15900.

O processo executivo compreenderá:

5. **Dosagem e mistura** dos materiais em betoneira, assegurando a homogeneidade da mistura;
6. **Transporte manual** até o ponto de aplicação, preservando a consistência do concreto e evitando segregação;
7. **Lançamento manual** no elemento estrutural previsto, com posterior adensamento por vibradores de imersão ou, quando não possível, por apiloamento manual;
8. **Acabamento superficial** adequado e cura úmida do concreto, iniciada após o adensamento, mantida por no mínimo 7 dias, garantindo o ganho de resistência e reduzindo fissurações por retração.

O controle tecnológico será realizado por meio da moldagem de corpos de prova em obra (NBR 5738) e ensaio de compressão (NBR 5739), para verificação da resistência especificada.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

#### **6.4. ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO**

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, devendo ser retiradas as camadas eventualmente destacadas por oxidação.

O fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer ao projeto de estrutura e as normas da ABNT.

Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.

A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados.

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto. Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento maior que o limite comercial de 11m, as emendas decorrentes devem obedecer rigorosamente ao prescrito nas normas técnicas da ABNT. Não utilizar superposições com mais de duas telas.

NORMAS:

NBR 7480/2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação

NBR 7481/1990 - Telas de aço soldada, para armadura de concreto.

#### **6.5. ESTRUTURA EM PERFIL DE AÇO ASTM A572 CORTE, SOLDA E MONTAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

O serviço consiste no fornecimento, fabricação, montagem e instalação de estrutura metálica confeccionada com perfis de aço ASTM A572, incluindo corte, furação, soldagem e montagem em obra.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**MATERIAIS:**

- **Perfis metálicos:** aço estrutural ASTM A572, grau conforme especificado em projeto, fornecido em barras, vigas, colunas ou chapas, livres de defeitos, oxidação acentuada ou empenamentos.
- **Eletrodos ou arames de solda:** compatíveis com o aço ASTM A572, conforme especificação do procedimento de soldagem.
- **Parafusos e chumbadores:** de aço de alta resistência, galvanizados ou tratados, conforme NBR 8800.

**FABRICAÇÃO E CORTE:**

O corte será realizado em serras mecânicas, oxicorte ou plasma, garantindo precisão dimensional e acabamento adequado nas superfícies de contato. As peças devem ser identificadas e organizadas para transporte e montagem.

**SOLDAGEM:**

- As operações de solda devem seguir procedimentos qualificados conforme normas técnicas (NBR 8800 e AWS D1.1).
- As juntas devem ser preparadas (chanfro, limpeza, alinhamento) e inspecionadas antes da soldagem.
- A execução deve ser feita por soldadores devidamente habilitados, garantindo penetração completa e resistência da junta.

**MONTAGEM:**

- As peças devem ser içadas com equipamentos adequados, respeitando normas de segurança.
- A fixação inicial será realizada por parafusos de montagem, seguida da soldagem definitiva, quando aplicável.
- Os prumos, níveis e alinhamentos serão verificados a cada etapa da montagem.
- Eventuais folgas ou desalinhamentos devem ser corrigidos antes da fixação definitiva.

**TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO:**

As peças metálicas deverão ser transportadas em veículos apropriados, devidamente amarradas, e armazenadas em local seco, nivelado e protegido de contato direto com o solo.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

#### **6.6. ESTRUTURA EM PERFIL DE AÇO ASTM A36 CORTE, SOLDA E MONTAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

O serviço consiste no fornecimento, fabricação, montagem e instalação de estrutura metálica confeccionada com perfis de aço ASTM A36, incluindo corte, furação, soldagem e montagem em obra, conforme projeto executivo e normas técnicas aplicáveis.

##### **MATERIAIS:**

- **Perfis metálicos:** aço estrutural ASTM A36, fornecido em barras, vigas, colunas ou chapas, livres de defeitos, oxidação acentuada ou empenamentos.
- **Eletrodos ou arames de solda:** compatíveis com o aço ASTM A36, conforme especificação do procedimento de soldagem.
- **Parafusos e chumbadores:** de aço carbono ou alta resistência, galvanizados ou tratados, conforme NBR 8800.

##### **FABRICAÇÃO E CORTE:**

O corte será realizado em serras mecânicas, oxicorte ou plasma, garantindo precisão dimensional e acabamento adequado nas superfícies de contato. Todas as peças devem ser identificadas e organizadas para transporte e montagem.

##### **SOLDAGEM:**

- As operações de solda devem seguir procedimentos qualificados conforme normas técnicas (NBR 8800 e AWS D1.1).
- As juntas devem ser devidamente preparadas (chanfro, limpeza, alinhamento) e inspecionadas antes da soldagem.
- A execução será feita por soldadores habilitados, garantindo resistência e estanqueidade da junta.

##### **MONTAGEM:**

- As peças devem ser içadas com equipamentos apropriados e fixadas em posição de forma provisória, com posterior soldagem ou aparafusamento definitivo.
- O prumo, nível e alinhamento da estrutura serão checados em todas as etapas.
- Folgas e desalinhamentos devem ser corrigidos antes da fixação definitiva.

##### **TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO:**

As peças metálicas devem ser transportadas em veículos apropriados, devidamente amarradas, e armazenadas em local seco, nivelado e protegido de contato direto com o solo.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**6.7. PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA EM AÇO ASTM A325 DE ALTA RESISTÊNCIA COM ROSCA PARCIAL - D = 12,7 MM E C = 57,15 MM**

O item refere-se ao fornecimento e instalação de parafusos de alta resistência, tipo cabeça sextavada, fabricados em aço estrutural ASTM A325, com diâmetro nominal (D) de 12,7 mm e comprimento total (C) de 57,15 mm, rosca parcial, destinados a uniões estruturais por atrito ou pressão em estruturas metálicas.

**EXECUÇÃO / INSTALAÇÃO:**

- A instalação deverá seguir os critérios de aperto definidos em projeto, podendo ser método de torque controlado ou torque + ângulo, garantindo a pré-tensão necessária na união.
- As superfícies de contato (chapas, arruelas e porcas) devem estar limpas, livres de óleo, tinta ou graxa.
- O aperto deve ser realizado com chave de impacto ou torquímetro calibrado, atendendo aos valores especificados para o diâmetro de 12,7 mm.
- Inspeção por amostragem deve ser realizada para verificação do torque aplicado.

**APLICAÇÃO:**

Utilizado em ligações estruturais de perfis metálicos em pontes, edifícios, torres e demais estruturas que exijam **uniões de alta resistência e confiabilidade**.

**ARMAZENAMENTO:**

Os parafusos devem ser mantidos em embalagens originais até o uso, armazenados em local seco, protegido da umidade e contaminantes.

**6.8. JATEAMENTO DE CHAPA DE AÇO COM O USO DE GRANALHAS DE AÇO GRAU SA 2 1/2**

O jateamento abrasivo com granalhas de aço grau SA 2 ½ consiste na limpeza mecânica da superfície metálica por meio da projeção, a alta velocidade, de partículas abrasivas de aço contra a chapa. O objetivo é remover impurezas, como poeira, carepas de laminação, óxidos, regiões oxidadas, tintas envelhecidas e outros contaminantes, proporcionando à superfície uma textura rugosa uniforme que favoreça a aderência do sistema de pintura ou revestimento anticorrosivo.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**MATERIAIS:**

- Granalhas de aço esféricas ou angulares, de granulometria compatível com a rugosidade exigida para posterior pintura;
- Equipamentos de jateamento por ar comprimido ou turbinas centrífugas;
- Chapa de aço estrutural conforme projeto executivo.

**Execução:**

- Todas as superfícies metálicas deverão ser previamente inspecionadas e isentas de óleo, graxa ou sujeiras solúveis antes do início do jateamento;
- O processo deverá alcançar o padrão de limpeza superficial **Grau SA 2 ½ (quase branco)**, conforme **ISO 8501-1**, garantindo remoção de pelo menos 95% das impurezas visíveis;
- A superfície resultante deverá apresentar rugosidade uniforme, apta para a ancoragem de primer e tinta de acabamento;
- Após o jateamento, a pintura de fundo deverá ser aplicada imediatamente, evitando a oxidação instantânea da chapa.

**6.9. PINTURA DE FUNDO COM TINTA ANTICORROSIVA À BASE DE EPÓXI POLIAMIDA DE DOIS COMPONENTES COM PISTOLA AIRLESS, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 100 µM - EM ESPAÇO CONFINADO**

Trata-se de um processo de revestimento em que se aplica tinta anticorrosiva epóxi poliamida de dois componentes sobre superfícies metálicas, como tubos, chapas ou vigas, em projetos de construção ou aplicações industriais. Essa tinta proporciona alta proteção contra corrosão, resistência química e mecânica, além de melhorar a durabilidade do substrato metálico em ambientes agressivos.

A aplicação será realizada por pulverização com pistola airless, garantindo uniformidade e controle da espessura. O processo deverá seguir rigorosamente as recomendações do fabricante e as normas de segurança para trabalhos em espaço confinado, com ventilação forçada adequada, monitoramento contínuo de gases e uso de EPI's apropriados.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**ETAPAS DE EXECUÇÃO:**

- **Preparação da superfície:** limpeza manual e mecânica para remoção de óleos, poeira, carepas de laminação, respingos de solda e outros contaminantes que comprometam a aderência;
- **Preparação da tinta:** homogeneização e diluição conforme instruções do fabricante, respeitando o tempo de indução quando necessário;
- **Aplicação:** execução de 1 demão de tinta epóxi poliamida anticorrosiva, com espessura mínima seca de 100  $\mu\text{m}$ , utilizando pistola airless;
- **Inspeção:** verificação da espessura da película com medidor adequado e avaliação visual da uniformidade do revestimento;
- **Cura:** aguardar o tempo indicado pelo fabricante antes de manuseio, transporte ou aplicação de camadas subsequentes, quando previstas.

**6.10. PINTURA DE FUNDO COM TINTA ALQUÍDICA COM PISTOLA A AR COMPRIMIDO, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 30  $\mu\text{M}$**

Todos os perfis deverão ser pintados como forma de proteção. Assim, antes do início dos serviços de pintura de fundo com tinta alquídica, deve ser elaborado e implementado por um Inspetor de Pintura Nível 2 ou profissional de notório saber na área de Pintura Industrial, um plano de treinamento com critérios de avaliação para toda a mão de obra envolvida nos serviços de pintura, contendo, no mínimo, os tópicos da Tabela 1. São aceitos outros treinamentos teóricos equivalentes em substituição à parte teórica da Tabela 1, a critério do usuário, mediante avaliação teórica e prática.

A partir do plano de treinamento elaborado pelo Inspetor de Pintura Nível 2, toda a mão de obra deve ser treinada por Inspetor de Pintura Nível 1 (com experiência comprovada de 24 meses) ou Nível 2, para que possam ser avaliados em sua capacidade de executar os procedimentos de pintura do serviço a ser realizado.

Deve-se verificar, para cada lote de tinta recebido, se os resultados do **certificado de análise** emitido pelo fabricante estão em conformidade com os requisitos definidos nas recomendações da especificação da tinta pronta para aplicação. O certificado de análise deve indicar também o tempo de cura total da tinta. É necessário confirmar se o prazo de validade e a marcação do recipiente estão de acordo com as normas aplicáveis a este tipo de tinta. No caso



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

de tintas de dois componentes (quando aplicável), verificar o prazo de validade de cada componente separadamente. Avaliar também se o estado de conservação e o grau de enchimento da embalagem estão em conformidade com a ABNT NBR 15442. Após a abertura do recipiente, a tinta deve apresentar-se homogênea, sem nata, sem grumos e sem espessamento. Os diluentes devem ser específicos para tinta alquídica, fornecidos pelo mesmo fabricante da tinta, e adquiridos em quantidade adequada conforme o boletim técnico.

Os abrasivos eventualmente utilizados em processo de preparação mecânica (jateamento ou lixamento) devem estar secos, livres de contaminações (produtos de oxidação, pó, etc.) e com granulometria adequada para atingir o perfil de rugosidade especificado.

A água eventualmente utilizada em processo de hidrojateamento para limpeza de superfície deve ser limpa, transparente, inodora, isenta de sais, com condutividade elétrica e pH adequados. A execução deve atender às normas ABNT NBR 7348 e ABNT NBR 16267, respectivamente.

**Aplicação da pintura:** deverá ser realizada por pulverização com pistola a ar comprimido, em 1 demão de tinta alquídica de fundo, garantindo espessura mínima seca de 30 µm, uniformidade do filme e total cobertura da superfície metálica.

#### **6.11. LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE**

O serviço consiste no lançamento e posicionamento de elementos de pré-laje utilizando guindauto (caminhão munck) ou equipamento similar, garantindo o transporte vertical e a colocação precisa das peças pré-moldadas sobre os apoios estruturais previamente preparados.

##### **MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:**

- Elementos de pré-laje em concreto pré-moldado, conforme dimensões e especificações de projeto;
- Guincho hidráulico (guindauto) em condições adequadas de operação e com capacidade compatível ao peso das peças;
- Cintas, cabos de aço e acessórios de içamento certificados;
- Apoios provisórios (escoramentos metálicos ou de madeira) quando especificado em projeto.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**EXECUÇÃO:**

- Conferir a estabilidade da estrutura de apoio (vigas, pilares e escoramentos) antes do início do lançamento;
- Posicionar o guindauto em local firme e nivelado, respeitando o raio de operação e carga máxima do equipamento;
- Realizar o içamento das pré-lajes com cintas ou cabos adequados, assegurando fixação firme e sem risco de deslizamento;
- Guiar manualmente a peça durante a movimentação, posicionando-a corretamente sobre os apoios;
- Garantir o prumo, alinhamento e espaçamento uniforme das peças, conforme projeto estrutural;
- Após o lançamento, realizar o travamento e escoramento das pré-lajes até a concretagem da capa estrutural.

**6.11. LANÇAMENTO DE PRÉ-LAJE COM UTILIZAÇÃO DE GUINDAUTO**

O serviço consiste no lançamento e posicionamento de elementos de pré-laje utilizando guindauto (caminhão munck) ou equipamento similar, garantindo o transporte vertical e a colocação precisa das peças pré-moldadas sobre os apoios estruturais previamente preparados.

**MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:**

- Elementos de pré-laje em concreto pré-moldado, conforme dimensões e especificações de projeto;
- Guincho hidráulico (guindauto) em condições adequadas de operação e com capacidade compatível ao peso das peças;
- Cintas, cabos de aço e acessórios de içamento certificados;

**EXECUÇÃO:**

- Conferir a estabilidade da estrutura de apoio (vigas, pilares e escoramentos) antes do início do lançamento;
- Posicionar o guindauto em local firme e nivelado, respeitando o raio de operação e carga máxima do equipamento;
- Realizar o içamento das pré-lajes com cintas ou cabos adequados, assegurando fixação firme e sem risco de deslizamento;



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

- Guiar manualmente a peça durante a movimentação, posicionando-a corretamente sobre os apoios;
- Garantir o prumo, alinhamento e espaçamento uniforme das peças, conforme projeto estrutural;
- Após o lançamento, realizar o travamento e escoramento das pré-lajes até a concretagem da capa estrutural.

## **7.0. ACABAMENTOS**

### **7.1. JUNTA DE DILATAÇÃO EM ELASTÔMERO E PERFIL VV - L = 25 MM E H = 50 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

Uma junta de dilatação em elastômero com perfil VV, com largura de 25 mm e altura de 50 mm, é um componente utilizado na construção para permitir a movimentação de expansão e contração em estruturas. Ela é feita de um material elástico (elastômero) e possui uma forma em "V" invertido para distribuir cargas e movimentos eficientemente. As dimensões de 25 mm de largura e 50 mm de altura são projetadas para atender às necessidades específicas do projeto e ajudar a preservar a integridade da estrutura ao acomodar variações de temperatura, carregamento e outros fatores.

### **7.2. LÁBIOS POLIMÉRICOS EM JUNTA DE PAVIMENTO DE CONCRETO - L = 20 MM E H = 30 MM - CONFECÇÃO E ASSENTAMENTO**

Os lábios poliméricos serão produzidos a partir de material plástico de alta resistência mecânica e durabilidade, compatível com o tráfego e esforços atuantes no pavimento, garantindo estabilidade dimensional e resistência à abrasão, intempéries e variações de temperatura. Os lábios poliméricos terão largura de 20 mm e altura de 30 mm.

O processo executivo inclui:

1. **Preparação da junta** de concreto, verificando a limpeza, remoção de resíduos soltos, pó ou detritos, garantindo superfícies limpas e niveladas para o assentamento;
2. **Confecção dos lábios** conforme dimensões especificadas (L = 20 mm, H = 30 mm), com cortes e acabamentos precisos para encaixe adequado nas juntas;



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

3. **Assentamento** dos lábios poliméricos na junta de concreto, utilizando adesivo ou argamassa de poliuretano ou material recomendado pelo fabricante, garantindo firmeza e alinhamento uniforme;
4. **Ajuste e nivelamento** final, de modo que o lábio fique perfeitamente alinhado à superfície do pavimento, evitando desníveis que comprometam a funcionalidade ou a estética;
5. **Verificação final** da instalação, assegurando que os lábios estejam firmes, sem folgas ou deslocamentos, prontos para suportar o tráfego e os esforços típicos da pavimentação.

### **7.3. DRENO DE PVC D = 100 MM PARA OAE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

O serviço compreende o fornecimento e instalação de tubo de PVC rígido com diâmetro nominal de 100 mm, destinado ao sistema de drenagem associado a Obras de Artes Especiais (OAE), conforme projeto executivo.

#### **EXECUÇÃO:**

1. Preparação da vala ou canaleta, garantindo fundo limpo, nivelado e compatível com o projeto da OAE;
2. Assentamento do tubo, assegurando alinhamento, declividade contínua e correto posicionamento para escoamento eficiente;
3. União dos tubos, realizada com luvas, adesivo ou método recomendado pelo fabricante, garantindo vedação perfeita;
4. Verificação de prumo e nível, ajustando conforme necessário para funcionamento adequado;
5. Reaterro e compactação ao redor do tubo, evitando deslocamentos ou deformações futuras.

### **7.4. LIMPEZA DE PONTE**

Após a finalização da obra será realizada a limpeza a fim de retirar todos os detritos referentes a construção.



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**7.5. TACHÃO REFLETIVO EM RESINA SINTÉTICA - MONODIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO**

O serviço compreende o fornecimento e colocação de tachões refletivos monodirecionais, confeccionados em resina sintética de alta resistência mecânica e durabilidade, com capacidade de refletir luz para sinalização viária, conforme normas técnicas aplicáveis e projeto executivo.

**EXECUÇÃO:**

1. Preparação da superfície, garantindo que esteja limpa, seca, livre de poeira, graxa, óleo ou quaisquer resíduos que comprometam a aderência;
2. Posicionamento do tachão conforme alinhamento e espaçamento definidos em projeto de sinalização;
3. Fixação do tachão sobre o pavimento utilizando adesivo ou resina apropriada para pavimentos de concreto ou asfalto, garantindo firmeza e durabilidade;
4. Verificação do alinhamento e estabilidade, assegurando que o tachão permaneça fixo, nivelado e funcional para reflexão da luz.

**7.6. PLACA EM AÇO - PELÍCULA I + I - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO**

Placas totalmente retro refletivas, confeccionadas em chapas de aço galvanizada fina, com tratamento antiferrugem, fundo e legendas em película refletiva grau técnico padrão CONTRAN. Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal. Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas. Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma. Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes é o aço. As placas de sinalização de REGULAMENTAÇÃO, deverão obedecer a todas as especificações contidas no projeto de sinalização e dos MANUAIS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL do CONTRAN.

**7.7. PLACA EM AÇO - PELÍCULA I + I - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO**

*Conforme item 7.6*



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COSTA MARQUES  
SETOR DE ENGENHARIA

**7.8. SUPORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA  
8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO**

O serviço compreende o fornecimento e implantação de suportes em madeira de lei tratada, com seção transversal de 8 x 8 cm, destinados à fixação de placas de sinalização, de acordo com o projeto executivo.

O material utilizado será madeira de lei de alta durabilidade, previamente tratada para resistência à umidade, intempéries e ataque de insetos, garantindo longevidade e estabilidade estrutural.

**COSTA MARQUES - RO, AGOSTO DE 2025.**

LUCAS EDUARDO  
DA SILVA ZAMBAM

Assinado de forma digital por LUCAS  
EDUARDO DA SILVA ZAMBAM  
Dados: 2025.08.28 11:28:25 -04'00'

Lucas Eduardo S. Zambam  
Engenheiro Civil  
CREA: 22444 D/RO