



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BONFINÓPOLIS DE MINAS**

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES DA OBRA

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Bonfinópolis de Minas - MG

OBRA: Construção de Ponte Mista (vigas metálicas e concreto armado)

COMPRIMENTO: 15 metros

LARGURA: 4,20 metros

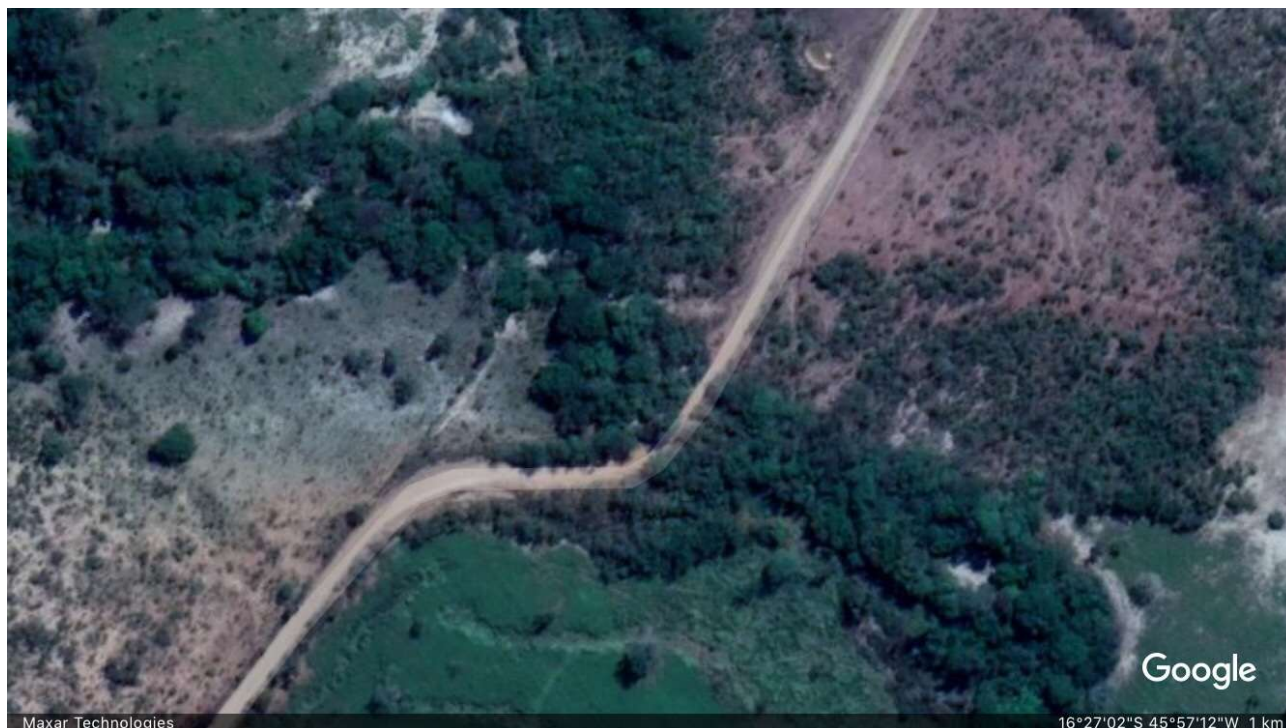
LOCAL: Córrego Cedros

Zona Rural - Bonfinópolis de Minas - MG

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA: S: 16° 27' 02"

W: 45° 57' 12"

CLASSE: 45 toneladas





PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

A obra deverá obedecer rigorosamente às plantas, detalhes e demais elementos pertinentes ao projeto, bem como as modificações e/ou complementações que a fiscalização venha a fornecer.

Se devido a contingências locais for aconselhável qualquer adaptação na concepção do projeto, somente será executada quando previamente aprovada pelo projetista com autorização expressa da fiscalização.

Os serviços não orçados, indispensáveis à complementação da obra com o fim de garantir a segurança e a finalidade proposta, decorrentes de situações adversas e imprevistas, constantes ou não do projeto, serão objetos de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à prévia aprovação da Prefeitura Municipal de Bonfinópolis de Minas - MG.

Os serviços serão acompanhados e fiscalizados pela Prefeitura Municipal de Bonfinópolis de Minas – MG diretamente ou através de preposto indicado previamente, não eximindo a contratada de qualquer responsabilidade sobre os serviços executados.

Os preços contratuais incluem todos os custos necessários ao perfeito cumprimento do contrato inclusive, mas não limitado ao fornecimento no local da obra de todos os equipamentos e materiais necessários, mão-de-obra, encargos sociais, equipamentos de proteção individual e de segurança, seguros, impostos e taxas.

1.0 – INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA

1.1.- Fornecimento e colocação de placa em chapa galvanizada (3,00x1,50m) – em chapa galvanizada 0,26 afixadas com rebites 4,8x40mm e parafusos 3/8, em estrutura metálica com metalon 20x20, suporte em eucalipto autoclavado pintadas na frente e no fundo com anticorrosivo e tinta automotiva. (Frente; pintura automotiva verso com fundo azul, texto; ploter de recorte película branca e parte inferior; aplicação das marcas em cor conforme manual de identidade visual do Governo de Minas Gerais.

1.2 – A obra deverá ser acompanhada e coordenada por engenheiro civil no mínimo 5 horas por semana, para que todas as fases executivas sejam corretamente aplicadas e o projeto seguido fielmente.

1.3 – O encarregado ficará em cargo de orientar a equipe conforme as exigências do engenheiro responsável, este terá cargo pleno para que possa estar presente em todas as



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

fases da execução, seguindo fielmente o projeto executivo e as orientações do engenheiro responsável.

1.4 - Locação da obra (gabarito): A locação da obra é de responsabilidade da contratada que executará de acordo com a planta de locação aprovada pela Prefeitura Municipal de Bonfinópolis de Minas – MG, a contratada da obra procederá à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos eixos e de quaisquer outras indicações do projeto. A fiscalização fornecerá o RN necessário a locação da obra.

Após a demarcação dos alinhamentos e ponto de nível, a contratada fará comunicação à fiscalização, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

1.5 - O barracão será do tipo elevado, dimensionado pelo construtor para abrigar: escritório da fiscalização, sanitário, escritório e sanitário da administração da obra, vestiários e sanitários de operários e almoxarifado.

1.6 - Mobilização de equipamentos, ferramentas, pessoal e desmobilização ao termino da obra é de responsabilidade da contratada.

Equipamentos de segurança (EPs) são de responsabilidade da contratada.

2.0 – INFRAESTRUTURA

A Contratada executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico. As áreas, quando não perfeitamente caracterizadas em plantas, serão regularizadas de forma a permitir sempre, fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E EXECUTIVAS

- Estacas Pré-moldadas de Concreto

Estacas pré-moldadas confeccionadas em concreto armado adensado por centrifugação ou por vibração, a serem cravadas no terreno por percussão.

Não recomendada em terrenos com presença de matacões ou camadas de pedregulhos.

PRÉ-QUALIFICAÇÃO DAS ESTACAS



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Antes da execução do estaqueamento propriamente dito, deverão ser executadas estacas- teste, com características idênticas às aquelas previstas no projeto, objetivando aferir os dados previstos (profundidade de assentamento, capacidade de carga) às condições do campo, ainda como garantir que o processo executivo, os materiais e controle de execução atenderão aos requisitos do projeto.

Antes do início dos serviços para cravação das estacas pré-moldadas deve ser apresentado o cálculo da carga, a sua determinação e definidos os limites superior e inferior da cota da ponta da estaca e o comprimento das estacas estimado com base nas investigações geotécnicas disponíveis.

Deverá ser feito o registro de cravação da estaca ao longo de toda a cravação, com a emissão do diagrama de cravação.

REQUISITOS PARA EXECUÇÃO DAS ESTACAS

A seção mínima admissível para as estacas de concreto armado deverá ser de 30 cm. A utilização das seções deverá ser determinada pelo projeto de fundações, levando em consideração a interação de dois elementos: o solo (carga limite geotécnica) e o material componente da estaca (carga limite estrutural).

A confecção das estacas deve ser feita em estaleiros providos de todos os recursos de produção, controle tecnológico, armazenamento e transporte.

Deve ter indicada de forma legível, a data de concretagem, procedência, seção, comprimento e pontos de içamento das estacas.

As seções das extremidades planas das estacas devem ser normais ao eixo.

As estacas somente poderão ser transportadas e cravadas, após 28 dias da concretagem, ou quando o concreto, através de qualquer processo de cura rápida, tiver adquirido a resistência característica especificada, conforme comprovado através de ensaios realizados com os corpos de prova.

Para o transporte das peças pré-moldadas devem ser adotados procedimentos que evitem deformações, choques ou qualquer ação danosa à integridade das peças.

O empilhamento das estacas deve ser feito por meio de calços colocados nas posições correspondentes aos ganchos ou pontos de levantamento, pré-determinados pelo fabricante das estacas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

O equipamento de cravação deve ser dimensionado, levando-se em conta o tipo e dimensões da estaca, características do solo, condições de vizinhança e peculiaridade do local, de modo que a estaca atinja uma profundidade compatível com sua capacidade de carga, sem danificá-la.

A cravação deve se iniciar com energia reduzida, pois elevada energia aplicada na estaca enquanto ela encontrar maior resistência poderá danificá-la.

As cabeças das estacas durante a cravação devem estar protegidas com coxins de madeira sendo os golpes desferidos pelo martelo aplicados axialmente à estaca. Estes golpes deverão ser desferidos de modo que o martelo de cravação esteja centrado em relação à seção transversal da estaca.

Folgas do capacete, deficiência do “coxim” ou cravação forçada podem acarretar um esmagamento da cabeça da estaca.

O “coxim” utilizado durante a cravação deve estar em perfeitas condições de conservação.

Para cada edificação deve ser feito o diagrama de cravação em 20% das estacas cravadas, sendo preferencialmente incluídas as de maior capacidade e as mais próximas dos furos de sondagem.

A altura de queda do martelo não deve ser superior a 2 m em qualquer situação de cravação.

Para estacas verticais, durante a cravação deve ser verificado o prumo e nível do equipamento bem como o prumo da estaca ou do tubo de cravação, no mínimo a cada 2 metros de penetração. Para estacas inclinadas deve ser aferida a inclinação no mínimo a cada 2 metros de penetração.

A nega deve ser expressa em centímetros para cada 10 golpes ou em milímetros por golpe, considerando-se a altura de queda do martelo, de 1 metro. A confirmação da nega deve ser aferida em três séries de 10 golpes cada.

As negas devem ser registrados em 100% das estacas.

Ao serem encontradas obstruções em posições muito anteriores àquelas previstas para nega, procurar superá-las mesmo que o avanço da estaca seja muito lento, porém sem aumento excessivo da energia aplicada, sob a pena de danificar (quebrar) a estaca.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Após a cravação de todo o comprimento previsto em projeto, quando não obtida a nega especificada, deve-se acrescentar um novo elemento de estaca, e continuar a cravação até ser conseguida a nega prevista.

Em estacas com menos de 10 m de comprimento não serão aceitas emendas.

Caso seja utilizado suplemento para cravação abaixo do nível do terreno, a nega deve ser reduzida do valor previsto anteriormente. Para tanto deverá ser fornecido o peso do suplemento a fim de proceder-se com o recálculo da nega.

Caso seja necessária a realização de emendas, estas deverão ser através da utilização de luvas de encaixe metálicas, dimensionadas de modo a possuírem uma resistência pela menos igual à da seção da estaca, para todas as solicitações que possam ocorrer durante a cravação, bem como durante a sua atuação como fundação da estrutura.

Deverá se tomar os cuidados necessários para que o segmento contínuo das estacas fique na parte superior, ou seja, as emendas deverão ser posicionadas mais próximas da extremidade inferior, em uma profundidade mínima igual a 12 seções em relação à superfície.

O corte da estaca acima da cota de arrasamento deve ser executado a ponteiro, com golpes desferidos de baixo para cima, observando o comprimento mínimo de ancoragem da ferragem.

O topo da estaca já cravada deverá ser convenientemente tratado, a fim de assegurar uma perfeita ligação com o elemento superior.

Para evitar a oxidação das armaduras de ancoragem das estacas, o arrasamento das mesmas só deverá ser efetuado imediatamente antes da execução dos blocos de fundação.

CONTROLE DE QUALIDADE

O desempenho da fundação com estaca pré-moldada de concreto é considerado satisfatório quando a execução atende e garante as capacidades de carga especificadas no projeto e os coeficientes de segurança mínimos preconizados pela NBR-6122.

Deve ser elaborado um relatório de negas, relacionando as obtidas em campo com as anteriormente especificadas em projeto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Os boletins de controle deverão ser individualizados por estaca, emitidos sempre em 04 (quatro) vias – uma para cada elemento envolvido no projeto: projetista de fundações, empresa executora da obra, empresa executora das fundações e fiscalização da obra. O boletim deverá apresentar as seguintes informações:

- Obra e local;
- Data de execução;
- Identificação da estaca (nome e seção)
- Comprimento da estaca: Real (descontada a cota de arrasamento) e Total (total cravado);
- Prumo da estaca;
- Peso do pilão (martelo) utilizado;
- Nº e posição das emendas (quando utilizadas);
- Horários de início e término da cravação;
- Último 03 (três) valores de negas obtidas;
- Altura de queda do pilão quando da medição das negas;
- Assinatura do executor das fundações e da fiscalização da obra em cada um dos boletins.

As estacas que apresentarem defeitos de fabricação ou decorrentes do transporte e/ou manuseio, devem ser rejeitadas e substituídas por outra.

O concreto utilizado para a confecção das estacas deverá ter as características de fck igual a 35 MPa, resistência mínima à compressão aos 28 dias.

No caso de fratura ou esmagamento do concreto da estaca durante a cravação, a mesma deve ser rejeitada.

Deve ser observado o cobrimento da armadura face à agressividade do solo e o reforço exigido para a cabeça da estaca.

As estacas não deverão apresentar divergências em suas dimensões além das especificadas a seguir:



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

- a) para distâncias de 3 m no sentido longitudinal não poderá apresentar variações na superfície além de 6 mm. Quando a estaca for menor que 3 m as variações deverão ser menores que 6 mm e proporcional ao comprimento;
- b) não poderá apresentar em nenhuma das faces, curvaturas entre as extremidades, superior a 1/500 do comprimento da estaca;
- c) não poderá apresentar divergência superior a 5 mm nas suas dimensões transversais (diâmetro ou aresta) quando maciça e 2 mm na espessura da parede se a seção transversal for vazada.

A tolerância máxima admitida no posicionamento do centro de uma estaca será de 10% do diâmetro do fuste da estaca. Para desvios superiores a este, deverá ser feita uma verificação estrutural para as novas solicitações decorrentes.

Não serão admitidas excentricidades maiores que:

- a) mais ou menos 5 cm para uma estaca ou par de estacas;
- b) mais ou menos 10 cm para um grupo de estacas.

O desvio angular máximo permitido para divergências da estaca é de 1/100. Para desvios superiores deverão ser obedecidas as prescrições estabelecidas na NBR-6122.

Para estacas que apresentem fissuras (abertura inferior a 1 mm) devem ser adotados os seguintes limites:

- a) transversal

A fissuração não é nociva quando pelo menos 85% das fissuras não ultrapassem os valores:

- 0,3 mm para estruturas protegidas com revestimento;
- 0,2 mm para estruturas não expostas em meio não agressivo;
- 0,1 mm para estruturas expostas em meio agressivo. Se as fissuras estiverem dentro destas faixas, nenhuma providência especial precisa ser tomada. Quando as fissuras ultrapasarem estes valores, porém não atingirem 1mm, as estacas devem ser identificadas, e as fissuras marcadas com lápis de cera ou similar.

As estacas deverão ser acompanhadas durante o seu içamento e aprumo junto ao bate-estacas, após o que novo exame deverá ser efetuado nas fissuras marcadas. Caso as fissuras tenham se fechado até os limites adotados como critério de aceitação, a estaca deverá ser cravada. Em caso contrário a estaca deverá ser descartada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

b) longitudinal

As estacas que apresentarem fissuras paralelas ao eixo longitudinal da peça deverão ser rejeitadas.

Quando for verificada a presença de fissuras nas estacas, as mesmas devem ser separadas e substituídas de acordo com os seguintes critérios:

Todas as estacas que apresentarem trincas (abertura superior a 1mm) devem ser rejeitadas.

Estacas que apresentarem pequenas partes superficiais soltas por motivos diversos, geralmente pancadas acidentais. Deverão ser recuperadas na região da área afetada.

3.0 – MESO – ESTRUTURA

Travessa das Estacas: compreende a viga de travamento das estacas, devendo ter seu eixo coincidente com o eixo dos pilares

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck \geq 20Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

Pilares: Devendo ter prumo em 100% e, eixo obedecendo rigorosamente o projeto, o concreto não deverá ter emendas.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck \geq 25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

Cortina e ala: Compreende uma parede em concreto armado com a função de contenção do aterro de encabeçamento da ponte.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck \geq 25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

4.0/5.0 – SUPER – ESTRUTURA



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Longarinas: O vigamento metálico é fabricado segundo as normas ABNT, UNT, DIN, . As vigas são fornecidas já no tamanho de 15,00 metros, não sendo necessário a emenda na obra.

O aço utilizado no vigamento metálico é o USI – SAC – 50 da Usiminas, ou similar, de alta resistência à corrosão atmosférica não sendo necessário a pintura em ambiente de condições normais.

O transporte das vigas é rodoviário normal com regulamentos dos DER's, sendo que para os comprimentos de 15 metros é necessário o uso de carretas extensivas.

A colocação das vigas sobre os apoios de Neoprene dentro dos nichos da viga travessa poderá ser feita pela própria equipe do canteiro de obra, não necessitando de mão de obra especializada.

Para descarregamento e colocação das vigas é usual equipamentos tais como: Mandall, Krane-car, guindastes, guinchos, etc.

As vigas metálicas serão colocadas sob apoios de Neoprene (300x300x15)mm e, estes apoiados na face superior da viga travessa de apoio.

A superfície do concreto para receber o Neoprene deverá ser desempenada.

Vigas Superiores: Compreende as vigas de travamento dos pilares e apoio das Longarinas metálicas. Os nichos são os apoios laterais das vigas metálicas. Antes do enchimento dos nichos com concreto, serão necessários os seguintes procedimentos:

1º verificar o alinhamento dos nichos entre os apoios.

2º verificar a distância de eixo a eixo das vigas nas suas extremidades, conforme o projeto de cada vão.

3º verificar se a mesa superior das vigas metálicas está acima da face superior da viga travessa.

4º travar as vigas provisoriamente, mantendo-as aprumadas e niveladas entre se.

5º colocar entre as extremidades das vigas e a parede frontal dos nichos, placas de isopor com 2 cm de espessura.

6º colocar duas tábuas de madeirite fechando os nichos e fixá-las de modo a não se soltarem durante a concretagem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

7º concretando os nichos, tomar os cuidados necessários, para que o concreto não passe por baixo da mesa inferior das vigas metálicas. A área em volta dos aparelhos de apoio deverá ficar livre.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes.

Concreto: fck \geq 25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

Tabuleiro: 15,00x4,20 metros com espessura de 20cm concretado “in-loco”, obedecendo o projeto executivo.

Com o uso de formas de madeira, cimbramentos e escoras. Bem travadas, para evitar deformações. Após a cura do concreto, as formas, cimbramentos e escoras são desformadas e estocadas no canteiro de obra.

Formas: podendo ter seu uso pôr três vezes.

Concreto: fck \geq 25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

Guarda-Rodas: Após a concretagem da laje do tabuleiro e a cura inicial, de no mínimo um dia, coloca-se a forma e a armadura complementar dos guarda rodas conforme o projeto. É possível também concretar os guarda rodas, juntamente com a laje do tabuleiro, desde que sejam tomados os devidos cuidados na confecção das formas. O alinhamento e o prumo, deverão seguir rigorosamente o projeto. Iniciar a armação junto com a armação do tabuleiro.

Formas: podendo ter seu uso pôr duas vezes

Concreto: fck \geq 25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

Guarda-Corpo: seguir orientação anterior (guarda Rodas). Formas: podendo ter seu uso pôr três vezes. Deverá ser instalado guarda-corpo tubular de aço galvanizado sobre o guarda-rodas conforme especificado em projeto.

Concreto: fck \geq 25Mpa, fornecimento, lançamento, adensamento (p/conta da contratada).

6.0 – CALÇAMENTO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

A pavimentação será executada com bloco de concreto, prensado, paver, de resistência mínima de 35 Mpa, assentada sobre berço de areia com espessura de 6 cm. A areia deverá ser limpa e isenta de matéria orgânica. A junta entre o paver não deverá ser superior a 2 mm. Após o assentamento será colocada uma camada de areia para o fechamento das juntas com espessura de 2,5 cm. Ao termino do assentamento da pavimentação ela deverá ser compactada por meio de rolo compactador.

OBS.: A Proponente deverá apresentar laudo de rompimento de corpos de prova, em conformidade com a resistência mínima solicitada juntamente com ART e de acordo com normas técnicas da ABNT.

PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

a. Juntas

As juntas deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta fique, no máximo, dentro do terço médio dos blocos.

b. Assentamento

Efetuar o assentamento das peças em fiadas, 45° ao eixo da via, ficando a maior dimensão na direção da fiada.

Inicialmente fixar estacas ou ponteiros de aço, distantes a cada 10,0 m no sentido longitudinal das vias, uma no eixo e uma em cada bordo das vias. No sentido do eixo para os bordos cravar estacas ou ponteiros auxiliares, a cada 2,50m.

Em seguida, com o auxílio de um giz, marcar as cotas superiores da camada de pavimento, conforme projeto, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido. Após colocar, longitudinalmente, linhas de referência fortemente distendidas. As seções transversais serão fornecidas por linhas que se deslocarão perpendicularmente às linhas de referência, apoiadas sobre estas.

Iniciar o assentamento da primeira fileira, 45° ao sentido das vias, acompanhando uma das linhas transversais. Sobre o colchão de areia efetuar o assentamento da primeira peça, que deverá ficar colocado de tal maneira que sua face superior fique cerca de 1,0 cm acima da linha de referência. Em seguida o calceteiro o golpeará com o martelo até que sua face superior fique ao nível da linha. Terminado o assentamento desta primeira peça, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente e deixando-se uma junta entre eles,



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

formada unicamente pelas irregularidades de suas faces. O assentamento deste será idêntico ao do primeiro. As juntas não deverão exceder 1,5 cm. A fileira deverá progredir do eixo da pista para o meio fio, devendo terminar junto a este. A segunda fileira será iniciada colocando-se o centro da primeira ou peça sobre o eixo da pista. Os demais são assentados como os da primeira fileira. A terceira fileira deverá ser assentada de tal modo que as juntas fiquem nos prolongamentos das juntas da primeira fileira; os da quarta, nos prolongamentos das juntas da segunda, e assim por diante. No encontro com as guias, a peça de uma fileira deverá ter comprimento aproximadamente igual à metade da peça da fileira vizinha. Imediatamente após o assentamento da peça, deverá ser processado o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro apropriada, igualando-se a distância entre elas. No assentamento, o calceteiro deverá, de preferência, trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada.

As peças entre os cordéis deverão estar nivelados, assim como as extremidades da régua. O alinhamento será feito acertando-se as faces das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob os mesmos.

Utilizar os blocos de cor vermelha como divisores de fluxo ao longo das vias projetadas.

c. Compactação

Efetuar o rejuntamento com areia/pó de pedra/pedrisco.

Durante a compactação, a rolagem deverá progredir dos bordos para o centro, paralelamente ao eixo da pista, de modo uniforme, cada passada atingindo a metade da outra faixa de rolamento, até quando não se observar mais nenhuma movimentação pela passagem do equipamento.

Qualquer irregularidade de depressão que venha a surgir durante a compactação deverá ser prontamente corrigida, removendo-se e recompondo-se as peças com maior ou menor adição do material de assentamento, em quantidade suficiente para completa correção do defeito verificado.

A compactação das partes inacessíveis aos rolos compactadores deverá ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados. Poderão ser adotados outros métodos e equipamentos de compactação, a critério da FISCALIZAÇÃO.

d. Equipamentos

Os equipamentos destinados à execução do pavimento são os seguintes:

* Rolo compressor liso de 10 a 12 toneladas;



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

* Outras ferramentas: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiros de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, e outras.

e. Materiais

Os blocos de concreto deverão apresentar resistência característica a compressão $f_{ck} \geq 35$ MPa e atender as exigências estabelecidas nas normativas EM-6, NBR 9780 e NBR 9781.

7.0 – SINALIZAÇÃO

A ponte receberá sinalização vertical com placas padrão de identificação e sinalização conforme projeto.

DIVERSOS

A sondagem foi realizada pelo município, sendo feito dois furos, sendo um de cada lado do córrego e o projeto executivo desenvolvido com base no laudo de sondagem. (tensão admissível $\geq 8\text{kg/cm}$).

Os guarda-corpo e guarda-rodas receberão pintura nas suas faces e na parte superior dos mesmos. As extremidades deverão ser sinalizadas com pintura de sinalização refletiva.

Os drenos serão de tubos de pvc Ø 25x300 conforme projeto.

Retirada de formas: a retirada das formas e escoramentos só poderá ser conduzida quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam e com a liberação da fiscalização. Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a três dias para a retirada das formas laterais, a quatorze dias para a retirada das formas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e vinte e um dias para retirada total das formas e pontaletes. Pavimentação: como não foi orçado a sobre laje acima do tabuleiro recomendamos que faça o caimento laterais de em 2% no tabuleiro e no mesmo faça um sarrafeamento.

A obra deverá ser entregue, limpa e, todo o entulho, transportado para local indicado pela fiscalização em uma distância não superior a 7 km.

FORMAS E CIMBRES



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Compreende o fornecimento de formas para infra – estrutura, meso – estrutura e super – estrutura inclusive o cimbramento necessário.

As formas e cimbres deverão obedecer às indicações do projeto, devendo possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas a cargas e deverão ainda, obedecer as especificações da NBR-6118/78(03) da ABNT(5).

As formas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infra – estrutura (podendo também ser metálica), e de madeira compensada resinada ou metálica quando para meso e super - estrutura. Não poderão ter deformações, irregularidade e pontos frágeis que possam influir na forma e dimensão ou acabamento das (vigas, pilares, cortina, alas e lajes).

O cembre das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformação ou ponto frágeis, estando incluído na composição do seu preço unitário, qualquer complementação que for necessária.

As formas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e ainda apresente uma superfície lisa e uniforme. Antes da concretagem, as formas deverão estar limpas, e molhadas. Todas aparas de madeira e resto de concreto, quando reaproveitadas deverão ser retiradas. A utilização das formas ficará condicionada a liberação da fiscalização.

O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contraventamentos para obtenção da rigidez necessária.

Retirada de formas: a retirada das formas e escoramentos só poderá ser conduzida quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam e com a liberação da fiscalização. Todavia, tais prazos não poderão ser inferior a três dias para a retirada das formas laterais, a quatorze dias para a retirada das formas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e vinte e um dias para a retirada total das formas e pontaletes.

ARMADURA (INFRA, MESO E SUPERESTRUTURA)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Compreende corte, dobra, amarração, fornecimento de arame recozido n.º 18 e colocação de armaduras para concreto armado.

As armaduras deverão ser colocadas como indicado em projeto, e, durante as operações de concretagem, serão mantidas em sua posição original de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela fiscalização.

A contratada deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras nas formas. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da NBR 7480/85(6) e NBR 7481/89(7) da ABNT.

Todo o aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela fiscalização. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Os recobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão os valores mínimos recomendados pela NBR 6118/2003. O espaçamento deverá ser controlado pela contratada de modo a atender aos recobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas), deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverá ser feito apenas com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118/03. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da fiscalização. No caso de utilizar emenda pôr solda a contratada se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregada, para aprovação da fiscalização.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e a NBR 6118/03. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substâncias estanhas que possam reduzir a aderência, e será mantido assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para remoção destes materiais estarão sujeitos a aprovação da fiscalização.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Após o término dos serviços de armação, e, até a fase de lançamento de concreto, a contratada deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoal sobre as ferragens colocadas nas formas. Caso seja necessário a contratada executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre a ferragem.

No prosseguimento dos serviços de armação, decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a contratada a limpar a ferrugem de espera, com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

A concretagem das peças somente poderá ser iniciada após a liberação das estruturas pela fiscalização.

CONCRETO

Compreenderá o preparo e lançamento de concreto composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

Quando necessário e/ou indicado pela fiscalização, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros.

O concreto deverá ser dosado racionalmente à partir do traço definido nos projetos, do tipo de controle e das características físicas dos materiais componentes.

A dosagem do concreto poderá ser feita em betoneiras, preparado no local da obra ou adquirida de empresa especializada na confecção de concreto. Quando preparado no local da obra, a mistura volumétrica deverá utilizar sempre quantidade inteira de sacos de cimento em cada traço, podendo ser dosado empiricamente, mas de modo a obter um concreto durável, com resistência (aos vinte e oito dias f_{ck25}) indicada em projeto e de bom aspecto, devendo neste caso satisfazer às especificações NBR6118/2003.

Todos os dispositivos destinados à medição para o preparo do concreto deverão ser previamente aprovados pela fiscalização.

Todo o cimento deverá obedecer às normas regulamentadoras da ABNT e apresentar características compatíveis com a finalidade de uso, que será objeto de especificação complementar; na falta desta deverá ser empregado cimento com características iguais ou



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONFINÓPOLIS DE MINAS

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

superiores às previstas NBR 5732/91. O material deverá ser entregue no local da obra em embalagem original do fabricante, devendo ser armazenado em local protegido contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos pelo período de tempo que não comprometa sua qualidade.

Dadas as características peculiares de comportamento do cimento, eventual mistura de diferentes marcas ficará na dependência de uma aprovação da fiscalização.

Os agregados a serem utilizados deverão atender às especificações da NBR 7211/83(13) da ABNT.

Os agregados a serem utilizados na confecção de concreto deverão ser constituídos por materiais são, resistentes e inertes, atendendo ao disposto na norma ABNT – NBR 7211/83.

O armazenamento dos agregados deverá ser feito em locais que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados, madeiras, óleos, terra, etc.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento.

Os materiais serão carregados na betoneira obedecendo a sequência definida pelas normas, ou seja:

- 1º - uma parte de água deverá ser colocada antes dos materiais secos,
- 2º - parte do agregado graúdo
- 3º - cimento
- 4º - agregado miúdo
- 5º - restante do agregado graúdo
- 6º - restante da água

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, não deverá ser inferior a:

Betoneira de eixo vertical: 1 minuto Betoneira tipo basculante: 2 minutos Betoneira de eixo horizontal: 1,5 minutos

Em hipótese alguma será permitido a mistura manual do concreto (enxada).



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BONFINÓPOLIS DE MINAS**

Bonfinópolis no coração da gente.

ADM 2021-2024

CNPJ/MF 18.125.138/0001-82 – www.bonfinopolis.mg.gov.br

Os serviços de lançamento e aplicação de concreto só deverão ser iniciados mediante autorização da fiscalização devendo seguir as prescrições da NBR 6118/2003, quanto à altura de lançamento, a fim de não haver segregação da mistura.

O adensamento do concreto deverá ser feito mecanicamente com o uso de vibradores de imersão.

Os vibradores deverão ser empregados em posição vertical, devendo-se evitar seu contato demorado com as paredes das formas ou as barras das armaduras.

A cura deverá ser controlada por um período mínimo de sete dias (devendo ser molhado diariamente após uma hora do lançamento do concreto), com proteção eficiente do concreto contra a ação do sol, vento e da chuva.

Bonfinópolis de Minas - MG, 12 de maio de 2023.

Vinícius Andrade Santos

Engenheiro Civil

CREA-MG 230.293/D