

## MEMORIAL E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**OBJETO:** MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA DE CONSTRUÇÃO DE PONTE SOBRE O RIO PARAÍBA, NO MUNICÍPIO DE PAULO JACINTO/AL.

### 1 - MEMORIAL DESCRITIVO

O relatório descritivo tem como objetivo oferecer as principais características do projeto e do seu funcionamento, disponibilizando a caracterização da região e da localidade do empreendimento, descrevendo os recursos existentes, as demandas da população e detalhando os estudos de viabilidade técnica para a concepção de projeto adotada.

Paulo Jacinto é um município brasileiro do Estado de Alagoas. Com população de 7.426 habitantes, segundo IBGE2010. Está localizado na região centro-norte do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com o município de Quebrangulo, a sul com o município de Mar Vermelho, a leste com o município de Viçosa e a oeste com o município de Quebrangulo e o município de Palmeira dos Índios. A área municipal ocupa 107,72 km<sup>2</sup> (0,38% de AL), inserida na Região da zona da Mata Alagoana. Sua pluviometria anual é de 1500 a 1750 mm, com clima tropical úmido. O acesso a partir da capital alagoana, Maceió/AL, é feito através da rodovia pavimentada BR-104 (federal) e AL-210 (estadual), com percurso total em torno de 104 km.

A sede do município fica localizada na Rua Floriano Peixoto, nº 17. Com coordenadas geográficas de 9° 22' 13.60" de latitude sul e 36° 22' 21.78" de longitude oeste. Sua altitude chega a 329 m, densidade populacional de 68,8 hab/km<sup>2</sup>. As principais atividades econômicas do município são: comércio, serviços e agropecuária.

A Obra de Arte Especial a que se pretende executar fica localizada na zona urbana, seguida pelas coordenadas geográficas de 9° 22' 27.21" de latitude sul e 36° 22' 27.89" de longitude oeste, a cerca de 320 metros a jusante de outra OAE, construída em 2010, em substituição à antiga ponte, destruída pelas enchentes verificadas em 18 de junho daquele ano.

A segunda quinzena do mês de junho de 2010 foi evidenciada no nordeste brasileiro por um evento hidrológico marcante: a tragédia provocada pelas cheias nas bacias dos Rios Mundaú e Paraíba, nos estados de Alagoas e Pernambuco. As informações oriundas dos meios de comunicação passaram a apresentar um cenário semelhante ao de guerra: cidades inteiras devastadas pela enxurrada a invadir casas ribeirinhas arrastando tudo o que encontrava à sua frente. As especulações em torno das causas da catástrofe começaram a aparecer, porém sem comprovação oficial: a responsabilidade era atribuída a barragens rompidas, comportas abertas e, evidentemente, a magnitude do evento meteorológico ocorrido. Segundo informações da época, a única estação fluviométrica em operação no Rio Mundaú foi levada pela cheia às 21h00min, quando registrava a cota de 8,10 metros, correspondente a uma vazão de 497,39 m³/s.

O município de Paulo Jacinto possui uma única ponte, com 54 metros de comprimento, três vãos de 17 metros, que foi construída em 2010 em caráter emergencial para substituir a que foi destruída naquele ano diante do evento catastrófico ocorrido, assim como cerca de mais 40 obras assemelhadas. A urgência era a palavra de ordem emanada dos governos estadual e federal e para a consecução do plano emergencial, tanto no que diz respeito a obras de arte especial como das infindáveis demandas oriundas das regiões atingidas pela tragédia.

No caso das pontes, a urgência remetia para soluções em que a carpintaria (fôrmas) e escoramento da superestrutura pudessem ser substituídos por pré-moldados e/ou assemelhados. A solução mais viável foi adotar a ponte mista. A maioria das pontes desabadas situavam-se em áreas cujos leitos dos rios, por serem rochosos, facilitavam a solução de fundações, tanto nos muros das extremidades como nas sapatas e/ou blocos nos apoios intermediários. Para a superestrutura foi adotada a solução que permitiu grande celeridade a sua consecução: longarinas metálicas vencendo vãos de até 18 metros e tabuleiro de madeira. Após fortes chuvas em 2017, que danificaram a estrutura principal da ponte colocando em risco as vidas das pessoas que transitavam por ali, e considerando que não há possibilidades de utilização da mesma, foi tomada a decisão de interditar.

O relatório sobre o fenômeno ocorrido não é o objetivo principal, considerando que fora tratado ao longo desses anos por órgãos oficiais, especialistas e pesquisadores. E sim

direcionando a análise da obra de arte especial a que se pretende implantar sobre o Rio Paraíba na zona urbana deste município.

A solução acima descrita poderia ser adotada para o projeto em lide. Porém, há um pequeno problema a ser examinado pelo gestor público: os custos. As longarinas são caras e distantes, são fabricadas pela USIMINAS em Minas Gerais, e o processo de fabricação por encomenda só se inicia mediante pagamento antecipado. Além disso, o construtor não agrega valor a este item, no máximo tem direito a uma bonificação. No caso das enchentes, essa questão era irrelevante porque como se tratava de emergência, não havia demora nas faturas e valia a pena para os empreiteiros mais estruturados pela quantidade de obras oferecidas sob dispensa de licitação. A solução mais conservadora estimula a participação de maior número de licitantes, por não abranger itens especiais, restringe-se a concreto, aço e madeira.

O projeto estrutural adotado trata-se do modelo clássico, que consiste em duas vigas principais contínuas que dão sustentação ao tabuleiro. O comprimento total é de 57 metros, constituído de três vãos de 16 metros e dois balanços de 4,50 metros nas extremidades, vãos estes delimitados pelos muros existentes que arrimam os aterros das ruas marginais, construídos pela municipalidade. A adoção dos balanços com cortina e alas de retorno foi considerada para tirar proveito dos muros de arrimo existentes. Considerando que as condições de fundação são favoráveis, optamos por vãos menores com o objetivo de não aumentar a altura das vigas principais, o que poderia acarretar em aterros altos nas extremidades.

Tendo em vista que a cota adotada para o tabuleiro da ponte existente atende perfeitamente às solicitações das enchentes registradas a partir de 2010, através da topografia, transportamos a cota do fundo da viga da ponte existente para o novo projeto. Considerando os relatórios de sondagens, as fundações não oferecem novidades. O leito do rio é rochoso, mas para evitar algum tipo de escorregamento, sugerimos sempre aprofundar a rocha usando marteleto para tirar partido do empuxo passivo e colocar chumbadores antes do concreto magro que se incorporarão ao corpo da sapata.

Nesse contexto, considerando que o vão de 57 metros apresenta total compatibilidade aos 54 metros da ponte comparada existente há cerca de 9 anos e que as cotas de fundo de

viga são as mesmas, somos de opinião que o modelo estrutural adotado atende às demandas elencadas.

Uma única ligação entre as margens da cidade de Paulo Jacinto tende a limitar todas as atividades locais, além de concentrar excessivamente numa exclusiva travessia veículos e pessoas que demandam aos postos de trabalho, escolas, creches, postos de saúde, comércio, lazer, etc. A ausência da interligação constitui uma reivindicação permanente, tendo em vista o aumento populacional e de empreendimentos locais, simultâneos, de diversas naturezas ao longo dos dois lados da Sede deste município.

Visando atender aos anseios da população, em 20/02/2018, foi celebrado o Termo de Compromisso Nº 5.139.00/2017 entre a 5ª Superintendência Regional da Codevasf e o Município de Paulo Jacinto, tendo por objeto a construção de uma ponte sobre o Rio Paraíba, no município de Paulo Jacinto/AL.

Após aprovação do Projeto Básico da Ponte sobre o Rio Paraíba pela Codevasf, a Prefeitura de Paulo Jacinto realizou certame licitatório visando contratação de empresa para execução da obra, formalizando a celebração de contrato para execução da 2ª Ponte sobre o Rio Paraíba, na cidade de Paulo Jacinto/AL, em agosto/2020.

Com o surgimento da pandemia causada pelo Covid-19, todos os setores da economia nacional foram afetados, notadamente, o ramo da construção civil que convive com o aumento excessivo dos materiais e insumos da construção. Fato que tem contribuído significativamente para inviabilizar a continuidade da grande maioria dos contratos, visto que os preços ainda continuam elevados, evidenciando-se, assim, a constante necessidade de avaliação do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos celebrados, de modo que possibilite a conclusão das obras. No caso do contrato da Ponte em questão, apesar de pleiteado pela contratada, o reequilíbrio econômico-financeiro não foi possível de ser efetivado, em razão de questões orçamentárias do termo de compromisso celebrado entre o município e a Codevasf, inviabilizando, assim, a conclusão da obra integralmente.

A alternativa proposta para finalizar a obra, de forma integral, passa pela redução de meta do Termo de Compromisso celebrado entre o município e a Codevasf, obedecendo-se, entretanto, o critério de etapa útil do objeto compromissado, neste caso, concluindo-se toda a

estrutura de concreto armado da ponte (infra, meso e superestrutura) com os recursos do instrumento pactuado. Quanto aos serviços remanescentes, notadamente, os relacionados aos projetos complementares da Ponte (terraplenagem, pavimentação, drenagem, sinalização e instalações elétricas - iluminação), devem ser licitados e contratados pela Codevasf, contando com o apoio do município, no tocante ao fornecimento de toda a documentação necessária para instrução do processo licitatório.

Este memorial tem como objetivo descrever as principais atividades relativas à execução dos serviços que serão realizados na obra de complementação da ponte sobre o Rio Paraíba (serviços remanescentes), no município de Paulo Jacinto, Estado de Alagoas, constituindo-se das seguintes atividades/serviços:

- 1.0 Serviços preliminares, constituindo-se de:
  - Administração local da obra;
  - Mobilização e desmobilização de pessoal, máquinas e equipamentos;
  - Remoção e reposição de meio-fio;
  - Demolição de pavimentação em paralelepípedo com reaproveitamento;
  - Fornecimento e instalação de Placas da obra e do IMA.
- 2.0 Superestrutura – Lajes de aproximação, constituindo-se de:
  - Lastro em concreto magro  $e=5,00\text{cm}$ ;
  - Forma plana em compensado plastificado  $e=14\text{mm}$ ;
  - Armação em Aço CA-50  $\phi$  6.3 e 10.0mm;
  - Preparo, lançamento e adensamento de concreto estrutural  $f_{ck}=30\text{Mpa}$
- 3.0 Aterro e Muro de Arrimo, constituindo-se de:
  - Muro de gabião com pedra rachão e solo reforçado;
  - Execução e compactação de aterro com solo argiloso;
  - Aquisição, carga, transporte e descarga de solo argiloso.
- 4.0 Pavimentação em CBUQ, constituindo-se de:
  - Execução e compactação de base em brita graduada simples;
  - Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30;
  - Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C;
  - Execução de pavimento com CBUQ – camada de rolamento;
  - Transporte de materiais (BGS e CBUQ);
  - Reassentamento de paralelepípedos c/ argamassa (c/ reaproveitamento);
  - Execução de pavimento em pedras poliédricas, rejuntam. c/argamassa 1:3.

- 5.0 Passeio em Concreto – Cabeceiras, constituindo-se de:
- Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto  $e=8,00\text{cm}$ ;
  - Execução de piso podotátil, direcional ou alerta, assentado sobre argamassa;
  - Fornecimento e assentamento de guarda-corpo em aço galvanizado;
- 6.0 Drenagem de Águas Pluviais, constituindo-se de:
- Escavação mecanizada de vala com prof. até  $1,50\text{m}$ ;
  - Reaterro manual de valas com compactação mecanizada;
  - Caixa p/ boca de lobo simples retang., em alvenaria c/ blocos de concreto;
  - Execução de descida d'água de aterros em degraus - DAD 02;
  - Execução de dissipador de energia - DEB 02;
  - Execução de poço de inspeção circular p/ drenagem, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, diâmetro int. =  $0,60\text{m}$ , profundidade =  $1,50\text{m}$ ;
  - Fornecimento e assentamento de tampão fofo articulado, classe b125, carga máx.  $12,5\text{toneladas}$ , diâmetro/tampa  $600\text{mm}$ ;
  - Fornecimento e assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de  $400\text{mm}$ ;
  - Fornecimento e assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de  $600\text{mm}$ ;
  - Lastro com preparo de fundo e camada de areia;
  - Preparo e lançamento de concreto ciclópico  $fck=15\text{mpa}$ , 30% pedra de mão.
- 7.0 Instalações Elétricas, constituindo-se de:
- Fornecimento e instalação de poste de aço cônico ccd, flangeado,  $h=9,00\text{m}$ ;
  - Fornecimento e instalação de Luminária LED p/ iluminação pública;
  - Fornec. e instalação de relé fotoelétrico p/ comando iluminação ext.  $1000\text{w}$ ;
  - Fornecimento de cartucho para solda exotérmica;
  - Fornecimento e assentº de Cabo de cobre PP Cordplast  $3\times 2,5\text{mm}^2$ ,  $450/750\text{v}$ ;
  - Execução de caixa de passagem em alvenaria de tijolos maciços  $e=0,12\text{m}$ , dimensões internas:  $0,40\times 0,40\times 0,30\text{m}$ ;
  - Fornec. e instalação de caixa de passagem em alumínio p/ piso  $30\times 30\times 12\text{cm}$ ;
  - Fornec. e instalação de Eletroduto de aço galvanizado, classe leve, dn  $25\text{ mm}$ ;
  - Fornecimento e instalação de haste de aterramento  $5/8$  para SPDA;
  - Fornecimento e assentamento de Cabo de cobre nú  $10\text{mm}^2$  ( $10,85\text{m/kg}$ ).
- 8.0 Sinalização de Trânsito, constituindo-se de:
- Confecção e instalação de placa de sinalização totalmente refletiva.
- 9.0 Serviços Diversos, constituindo-se de:
- Confecção e instalação de lábios poliméricos em junta de pavimento de concreto ( $L=20\text{ mm}$  e  $H=30\text{ mm}$ );

- Fornecimento e instalação de junta de dilatação em elastômero e perfil VV (L=25mm e H=50mm);
- Fornecimento e instalação de dreno de PVC, D=100mm, para OAE;
- Limpeza Final da obra.

Os serviços remanescentes para conclusão da ponte sobre o Rio Paraíba, em Paulo Jacinto/AL, terão o custo total de referência de 492.331,11 (quatrocentos e noventa e dois mil, trezentos e trinta e um reais e onze centavos), conforme planilha orçamentária de estimativa de custo (não desonerada), parte integrante desse projeto.

## 2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas tratam das normas e padrões construtivos a serem obedecidos, bem como dos materiais e técnicas a serem empregadas, quando da execução dos serviços remanescentes para conclusão da ponte sobre o Rio Paraíba, no Município de Paulo Jacinto/AL.

### 2.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As especificações técnicas de procedimentos estabelecem as condições técnicas a serem obedecidas na execução dos serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante do contrato de serviços.

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com as prescrições contidas no presente instrumento, com as normas técnicas da ABNT, outras normas citadas em cada caso particular ou suas sucessoras e orientação da FISCALIZAÇÃO e/ou de seus prepostos.

Todos os serviços a serem subcontratados deverão ter a autorização prévia da FISCALIZAÇÃO e/ou de seus prepostos, cuja cópia do contrato deverá ser entregue para fins de arquivo.

Quando não houver descrição do tipo de serviço a ser executado ou material a ser utilizado, a CONTRATADA deverá seguir as orientações da FISCALIZAÇÃO e padrão existente.



Todas as taxas e licenças necessárias ao início e término da obra ou serviço são de responsabilidade da CONTRATADA, cujas cópias deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO para fins de arquivo.

## 2.2 - OBJETO DA CONTRATAÇÃO

**Execução dos serviços remanescentes para conclusão de uma ponte sobre o Rio Paraíba, no Município de Paulo Jacinto/AL**, conforme Projeto Técnico, beneficiando toda comunidade residente neste município, e municípios vizinhos, facilitando a travessia de veículos e pessoas que se destinam aos seus postos de trabalho, escolas, postos de saúde, comércios, lazer, etc.

## 2.3 - EXECUÇÕES E CONTROLE DAS ETAPAS DA OBRA

### 2.3.1 - RESPONSABILIDADES

Fica reservado à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, aqui representada pela FISCALIZAÇÃO, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste instrumento e nos demais documentos técnicos, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos.

Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento ou norma constante nesta especificação ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os serviços, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes e recomendações dos fabricantes.

Todos os equipamentos, materiais e providências que, porventura, demandem maior tempo para instalação, deverão ser providenciados pela CONTRATADA, em tempo hábil, visando não acarretar descontinuidade na evolução das etapas da construção.

Quando algum material ou equipamento especificado tiver que ser substituído por outro, a CONTRATADA informará por escrito a solicitação de substituição, com antecedência de 15 dias úteis, devendo esta conter a alegação dos motivos necessários para tal



substituição. Esta solicitação de substituição só será permitida com a aprovação da FISCALIZAÇÃO, ficando desde já, estabelecido que nenhum ônus adicional recairá sobre a PREFEITURA, sendo que tal substituição apenas deverá acontecer se ficar comprovado que incorrerá em melhoria técnica, ou, desempenho semelhante ao do material, ou equipamento substituído.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, do edital e da especificação, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes. A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirá a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

As discrepâncias deverão ser comunicadas com a devida antecedência à FISCALIZAÇÃO, para as providências e compatibilizações necessárias.

Observação: no caso de discrepâncias ou falta de especificações de marcas de materiais, serviços, acabamentos, etc., deverá sempre ser observado o padrão existente, e que estes itens deverão ser de qualidade extra e que as escolhas deverão sempre ser aprovadas antecipadamente pela FISCALIZAÇÃO.

### 2.3.2 - ACOMPANHAMENTO

Os serviços contratados serão fiscalizados por profissional legalmente habilitado, devidamente credenciado e designado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, denominando-se como FISCALIZAÇÃO.

A condução e a execução dos serviços contratados devem ser realizadas por pessoal pertencente ao quadro de funcionários da CONTRATADA, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico-financeiro proposto seja cumprido.

A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança dos serviços.

O prazo para execução da obra será de 90 (noventa) dias, a contar da data de recebimento da ordem de serviço ou da autorização da FISCALIZAÇÃO. O prazo de vigência contratual deve ser superior ao prazo de execução, em razão do recebimento definitivo do objeto contratado, optando-se para esta obra o prazo de vigência contratual de 180 (cento e oitenta) dias.

### 3 - EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA deverá apresentar a seguinte documentação para início da obra: ART/RRT de execução, CEI da obra e comprovação de registro de funcionários que irão trabalhar na obra.

A CONTRATADA deverá oferecer aos seus funcionários todos os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários para desenvolvimento dos serviços, bem como fiscalizar a utilização dos equipamentos por seus funcionários.

## ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

- *ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA*

A CONTRATADA deverá ter uma equipe formada por responsável técnico pela obra, um encarregado geral de obras, e manter na mesma um preposto, com conhecimentos técnicos, que lhe permitam conduzir com perfeição a leitura dos projetos e compreensão das especificações, para o fiel acompanhamento da execução de todos os serviços. Foi considerado um período de pelo menos 16 horas semanais, para o responsável técnico pela execução dos serviços, de inspeções e verificações do andamento dos serviços, pelo total de 3 meses previsto para a execução total da obra.

Foi considerada, também, a locação de container para instalação do canteiro de obras, prevendo 02 (duas) unidades, 01 (uma) para acomodar o escritório da obra e 01 (uma) para almoxarifado, durante todo o período de execução da obra.

A CONTRATADA será responsável por toda a sua equipe técnica, e deverá consultar a FISCALIZAÇÃO no surgimento de dúvidas ou para qualquer esclarecimento. Para fins de pagamento, será medido mensalmente conforme evolução da obra, e não será pago no mês em que não houver evolução. O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, após a aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

## SERVIÇOS PRELIMINARES

- *Remoção e reposição de meio-fio*

### 1. Conceito

Retirada e reassentamento de guia (meio fio).

### 2. Procedimentos de execução

Após a remoção, a vala para assentamento dos meios-fios deverá obedecer ao alinhamento, perfil e dimensão estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado, deixando-o na cota desejada.

As guias serão assentes nas valas, com a face que não apresente falhas, para cima, obedecendo o alinhamento e as cotas de projeto. Os meios-fios serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O material escavado da vala deverá ser repostado e apiloado, ao lado da guia, após o assentamento da mesma.

### 3. Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro (m).

- *Demolição de pavimentação em paralelepípedo ou pré-moldados de concreto c/ reaproveitamento*

### 1. Conceito

Quebra e retirada de pavimento em paralelepípedo com nova reposição

### 2. Recomendações

Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários, aos transeuntes e observadas as prescrições da Norma Regulamentadora NR 18 e da NBR 5682/77 Contrato, execução e supervisão de demolições.

### 3. Procedimentos de execução

3.1. O início da execução dos serviços, deverá ser precedido de sinalização adequada.

3.2. Deverão ser retirados os paralelepípedos utilizando-se ferramentas adequadas e os critérios de segurança recomendados. Os paralelepípedos serão limpos, transportados e armazenados.

3.3. Os paralelepípedos serão assentados, sobre camada de areia previamente espalhada, obedecendo ao abaulamento existente.

3.4. Após o assentamento deverá ser feita a compressão utilizando-se compactador manual tipo placa vibratória ou com soquete manual. Terminada a compressão o excesso de areia sobre o calçamento deverá ser retirado com vassouras.

3.5. Após a compactação deverá ser feito o rejuntamento com cimento portland ou com cimento asfáltico.

#### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>)

- *Mobilização e Desmobilização de Pessoal e Equipamentos*

Os custos diretos de mobilização/desmobilização compreendem as despesas para transportar até o local onde se realizará os serviços todos os equipamentos necessários às operações que serão realizadas.

Essas despesas são partes da planilha de orçamento em itens da composição de custos unitário, com pagamento referente a mobilização no ato da mobilização e o item referente a desmobilização na total desmobilização, conforme Termo de Referência. A última DESMOBILIZAÇÃO será medida quando da última fatura após a emissão do Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

#### **Critério de Medição e Pagamento:**

Será feita em unidades, por mobilização e desmobilização efetivamente realizada, nos limites definidos nestas especificações ou pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

- *Placas de obra*

A placa de obra dos serviços deverá ter dimensões de 3,00 x 2,00m, com formato, modelo e inscrições a serem definidas pela CODEVASF. Será executada em chapa

galvanizada nº 22, devendo ser fornecida com pintura em esmalte sintético. Terá sustentação em frechais de madeira 7,0x7,0cm, na altura estabelecida pelas normas. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre os serviços.

A contratada deverá providenciar, inclusive, o fornecimento e instalação de placa de obra, referente ao licenciamento/regularização ambiental da obra, conforme modelo e padrão regulamentados pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas – IMA.

#### Critério de Medição e Pagamento:

Este serviço será medido pela área, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), de placa efetivamente confeccionada e instalada no local indicado pela Fiscalização, e será pago pelo preço unitário constante na Planilha Orçamentaria da licitante vencedora.

A estrutura de preço deste serviço compreende:

- Fornecimento, transporte, instalação da placa, conforme padrão CODEVASF ou a critério da Fiscalização;
- Manutenção da placa durante todo o período de execução da obra, incluindo o período de recebimento do objeto.

### **SUPERESTRUTURA**

- *Forma plana para estruturas, em compensado plastificado de 14mm, 03 usos, inclusive escoramento.*

#### **1. Conceito**

Forma de chapas de madeira compensada, tipo plastificada, para ser usada em estruturas de concreto armado.

#### **2. Recomendações**

2.1. A madeira compensada fornecida em placas de 110 x 220 cm reduz o número de juntas das formas e permite maior número de reuso graças ao seu revestimento com resina impermeável.

2.2. A retirada das formas deverá obedecer sempre a ordem e os prazos mínimos estipulados no artigo 71 da Norma Brasileira NB 1 atual NBR 6118.

2.3. As formas deverão ser retiradas de modo a permitir relativa facilidade de manejo dos elementos e, principalmente, sem choques. Para isso o escoramento das formas deverá apoiar-se sobre cunhas, caixas de areia ou outros elementos apropriados.

### **3. Procedimentos de Execução**

3.1. As formas deverão ser cortadas seguindo rigidamente o projeto estrutural e de formas. A precisão de colocação das formas será de, mais ou menos, 5 mm.

3.2. A posição das formas (prumo e nível) deverá ser permanentemente verificada, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessário, a correção deverá ser imediatamente efetuada, empregando-se cunhas, escoras e outros dispositivos apropriados.

3.3. Para a reutilização das chapas compensadas a estanqueidade das formas deverá ser feita com calafetadores de elastômero do tipo silicone.

### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>)

- *CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF\_12/2015.*

### **1. Conceito**

Corte, dobra e armação de ferro CA-50, com diâmetro médio de 6.3 a 10 mm (1/4" a 3/8")

### **2. Recomendação**

O ferreiro armador deverá cortar todos os ferros de um mesmo diâmetro, antes de iniciar o trabalho com ferros de outro diâmetro.

Deverá ser preparado um plano de corte, procurando-se fazer um aproveitamento dos ferros e reduzindo-se as perdas.

### **3. Procedimentos de execução**

3.1. Corte e preparo da armação.

Os ferros deverão ser estendidos, estirados e alinhados. Em seguida, serão cortados e dobrados a frio, conforme os desenhos do projeto estrutural.

### **3.2. Armação**

A armação será executada sobre as próprias formas, no caso de vigas e lajes, usando-se afastadores adequados. No caso dos pilares será executada previamente.

A fixação entre as barras será feita utilizando-se arame recozido Nº18. Os ferros deverão ser bem amarrados, mantendo-se os espaçamentos e as posições previstas no projeto estrutural.

#### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o quilograma (kg).

- *CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF\_12/2015*

Análogo ao item anterior

- *CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF\_05/2021*

#### **1. Conceito**

Material constituído por uma mistura adequadamente dosada de cimento portland, agregado miúdo, agregado graúdo, água, podendo conter adições e aditivos que lhe melhoram ou conferem determinadas propriedades.

#### **2. Características**

2.1. Os materiais componentes dos concretos deverão atender as recomendações referentes aos insumos cimento, areia, brita, água e aditivo.

#### **3. Recomendações**

3.1. Para a fabricação do concreto deverão ser atendidas as condições estabelecidas na NBR 12654- Controle tecnológico de materiais componentes do concreto, NBR 12655 Preparo, controle e recebimento de concreto, NBR 8953 - Concreto para fins estruturais classificação por grupo de resistência e NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.

3.2. Os equipamentos de medição, mistura e transporte deverão estar limpos e em perfeito funcionamento, para se obter melhor qualidade do produto.

3.3. O estabelecimento do traço do concreto a se adotar terá como base à resistência característica à compressão, especificada no projeto e dimensões das peças, disposições das armaduras, sistema de transporte, lançamento, adensamento, condições de exposição e de uso, previstos para a estrutura.

3.4. Junto com o traço estabelecido deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- Resistência característica à compressão que se pretende atender;
- Tipo e classe do cimento;



- Condição de controle;
- Características físicas dos agregados;
- Forma de medição dos materiais;
- Idade de desforma;
- Consumo de cimento por m<sup>3</sup>
- Consistência medida através do "slump",
- Quantidades de cada material que será medida de cada vez;
- Tempo de início de pega.

3.5. Deverão ser realizados ensaios de consistência do concreto, através do abatimento do tronco de cone ou teste do "slump", de acordo com a NBR 7223 - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone, sempre que: - iniciar-se a produção do concreto (primeira amassada); - reiniciar-se a produção após intervalo de concretagem de duas horas; - houver troca de operadores; - forem moldados corpos de prova; A modificação do traço, para ajuste da consistência, só poderá ser feita por - técnico qualificado para tal.

3.6. Para controle da resistência deverão ser moldados corpos de prova com o concreto recém-produzido, de acordo com o que prevê a NBR 12655 - Preparo, controle e recebimento de concreto e NBR 5738 - Moldagem e cura dos corpos-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos.

3.7. O concreto produzido deverá ser utilizado antes do início da pega. Na falta de conhecimento laboratorial, pode-se estabelecer um tempo máximo de 1 h 30 min, desde que haja constante homogeneização, podendo esse tempo ser modificado pela ação de aditivos.

#### **4. Procedimentos de Execução**

4.1. Na medição dos materiais o cimento deverá ser medido em massa, podendo ser adotado o valor de 50 kg por saco, a água de amassamento medida em volume por dispositivo dosador e os agregados medidos em volume. A umidade dos agregados deverá ser determinada pelo menos três vezes ao dia para correção da quantidade de água de amassamento. O volume, de agregado miúdo corrigido através da sua curva de inchamento.

Para cada amassada os agregados deverão ser medidos utilizando-se um número inteiro de caixas ou padiolas, dimensionadas com esse fim, para cada um dos agregados, e com massa inferior a 70 kg depois de -cheias.

#### **5. Medição**

Para fins de preparo, a unidade de medição é o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

- *Transporte com caminhão betoneira - rodovia em revestimento primário*

### **1. Conceito**

Execução de bota-fora em caminhão basculante

### **2. Procedimento de execução**

O transporte será realizado com carga manual em caminhão basculante com 6,0 m<sup>3</sup> de capacidade.

### **3. Medição**

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro cúbico m<sup>3</sup>

- *LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF\_12/2015*

### **1. Conceito**

Lançamento do concreto em estruturas de concreto armado.

### **2. Recomendações**

2.1. O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido, entre o fim deste e o do lançamento. intervalo superior a uma hora. Se for utilizada agitação mecânica, esse prazo poderá ser contado a partir do fim da agitação. Caso seja utilizado retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

2.2. Para os lançamentos que tenham de ser feitos a seco, em recintos sujeitos à penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias, para que não haja água no local em que o concreto será lançado, nem possa o concreto fresco vir a ser por ela lavado.

2.3. Deverão ser tomados cuidados especiais, quando o lançamento do concreto se der em ambiente com temperatura inferior a 10° C ou superior a 40° C.

### **3. Procedimentos de Execução**

3.1. Os concretos deverão ser lançados imediatamente após o amassamento e não poderá ser utilizado o concreto depois de iniciada a pega. Os concretos amassados deverão ser lançados sem interrupção de trabalho.

3.2. O concreto deverá ser lançado o mais perto possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

3.3. Deverão ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2m. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

#### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro cúbico (m³)

### **DIVERSOS**

- *Lábios poliméricos em junta de pavimento de concreto - L = 20 mm e H = 30 mm - confecção e assentamento*

#### **1. Conceito**

Lábios poliméricos é um reforço de borda, confeccionado a base de resinas epoxídicas e minerais com elevada resistência.

#### **2. Procedimento de execução**

A execução de lábios poliméricos é feita para reforços em quinas em construções com altos índices de tráfego que podem ocasionar a quebra das bordas das juntas. A resistência deve ser de 60 Mpa, quando não especificada em projeto. Deve-se garantir a perfeita aderência com o concreto.

#### **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro linear (m).

- *Junta de dilatação em elastômero e perfil VV - L = 25 mm e H = 50 mm - fornecimento e instalação*

#### **1. Conceito**

Execução de juntas de dilatação.

#### **2. Procedimento de execução**

As juntas deverão ser limpas e insentas de pó

#### **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro linear (m).

### **ATERRO E MURO DE ARRIMO**

- *ATERRO MANUAL DE VALAS COM AREIA PARA ATERRO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF\_05/2016*

#### **1. Conceito**

#### **2. Recomendações**

#### **3. Procedimentos de Execução**

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.
- Escavação da vala de acordo com o projeto de engenharia.
- A escavação deve atender às exigências da NR 18.

#### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro cúbico (m<sup>3</sup>)

- *TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020*

#### **1. Conceito**

Execução de bota-fora em caminhão basculante

#### **2. Procedimento de execução**

O transporte será realizado com carga manual em caminhão basculante com 14,0 m<sup>3</sup> de capacidade.

#### **3. Medição**

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro cúbico m<sup>3</sup>xkm

### **PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ**

- *EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF\_11/2019*

## 1. Conceito

Execução de aterro em rodovias e/ou barragens, com compactação na umidade ótima, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER- NE 129/94.

## 2. Recomendações

2.1. O lançamento do material para a construção dos aterros, deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em segmentos de extensões tais que permitam seu umedecimento ou aeração e compactação.

2.2. A espessura de cada camada, não deverá ultrapassar a 0,30m.

## 3. Procedimentos de execução

Na execução dos aterros, deverão ser utilizados os seguintes equipamentos.

- \_ Motoniveladora
- \_ Trator de pneus
- \_ Grade de discos
- \_ Caminhão tanque
- \_ Rolo compactador pé de carneiro autopropelido

## 4. Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro cúbico (m<sup>3</sup>)

- *EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF\_11/2019*

### 1. Conceito

Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Sobre a superfície da base imprimada, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre as camadas, deverá ser feita uma aplicação de emulsão asfáltica do tipo RR-2C, conforme especificações da Norma DNIT 145/2012 – Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificações de serviço.

### 2. Recomendações

- O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade;
- É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

### 3. Procedimentos de Execução

A superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94).

Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de  $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$ .

Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

### 4. Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado ( $\text{m}^2$ )

- *CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 6,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE. AF\_03/2017*

#### 1.0 - Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de misturas asfálticas do tipo concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) e camada intermediária (rolamento), em obras rodoviárias.

#### 2.0 - Definição e Generalidades

Concreto betuminoso usinado a quente é uma mistura asfáltica homogênea e convenientemente dosada de agregado mineral graduado de fino a graúdo, material de enchimento (filler mineral) e asfalto, realizado a quente, em usina apropriada.

O “ binder “ é também uma mistura asfáltica usinada a quente de agregados e asfalto, podendo ou não utilizar o “ filler “ na sua composição.

De acordo com a função relativa e a função na estrutura, o CBUQ deverá atender a características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as seguintes denominações:

- Camada de rolamento ou simplesmente “capa asfáltica “: camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deverá apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condição de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego, mesmo sob condições climáticas e geométricas adversas.

- Camada de ligação ou “ binder “: camada posicionada imediatamente abaixo da “ capa “. Apresenta em relação à mistura utilizada para camada de rolamento, diferenças de comportamento, decorrentes do emprego de agregado de maior diâmetro máximo, existência de maior porcentagem de vazios, menos consumo de “ filler “ ( quando previsto ) e de ligante.

- Camada de nivelamento ou “ reperfilagem “: serviço executado com camada asfáltica de graduação fina, com a função de corrigir deformações ocorrentes na superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fissuras existentes.

Uma camada de CBUQ deve ser executada sobre uma superfície coberta uniformemente por uma delgada película de CAP (pintura de ligação) ou mesmo de uma imprimação.

Deve-se ter especial cuidado com a pintura de ligação sobre uma base ou um “ binder “ que vai receber uma “ capa “, principalmente quando esta for delgada ( $h \leq 5$  cm), pois pode haver o deslizamento da mesma.

Após se ter obtido a quantidade de agregados necessários para se obter em usina cerca de 30 t, elabora-se o projeto do traço do CBUQ pelo método MARSHALL, no laboratório, com o “ filler “ e o CAP a serem utilizados.

### **3.0 - Materiais**

#### **3.1 - Materiais asfálticos**

Podem ser empregados os seguintes Cimentos Asfálticos de Petróleo:

- CAP: 30/45 - 50/60 e 85/100 (classificação por penetração);
- CAP: 20 e 40 (classificação por viscosidade).

#### **3.2 - Agregados**

3.2.1 - Agregado graúdo O agregado graúdo (retido na peneira No.4) deverá ser constituído por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:

a) Quando obtido por britagem de pedregulho, 90% em peso dos fragmentos deverão ter, no mínimo, uma face fragmentada pela britagem.

b) Para o agregado retido na peneira No. 10, a porcentagem de desgaste no ensaio de Abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/94) não deverá ser superior a 50%.

c) A percentagem de grãos de forma defeituosa, determinada no ensaio de lamelaridade ( DNER-ME 86/94), não poderá ultrapassar a 25%.



d) Quando submetidos à avaliação de durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados deverão apresentar perdas inferiores a 12%.

3.2.2 - Agregado miúdo O agregado miúdo deverá ser constituído por areia, pó de pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deverão ser atendidas, ainda, os seguintes requisitos:

a) Quando submetidos à avaliação de durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados deverão apresentar perdas inferiores a 12%.

b) O equivalente de areia (DNERME 54/94) de cada fração componente do agregado miúdo ( pó de pedra e/ou areia ) deverá ser igual ou superior a 55%.

c) Não deverá ser usada areia proveniente de depósitos em barrancos de rios.

3.2.3 - Material de enchimento ( “ filler “)

O material de enchimento ou “ filler“, deverá constituir-se de partículas finamente divididas e inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticas, tais como pó calcário, cal hidratada, cimento portland comum.

Deverá ser usado seco e sem grumos e obedecendo à seguinte granulometria:

Peneira		% passando
ASTM	m m	
No. 40	0,42	100
No. 80	0,18	95 - 100
No.200	0,074	65 - 100

3.2.4 - Melhorador de adesividade

A necessidade do emprego de melhorador de adesividade deverá ser avaliada através do ensaio de adesividade ( DNER-ME 78/94).

3.3 - Composição da mistura

A composição da mistura deverá satisfazer aos requisitos do quadro a seguir apresentado:

### 3.3.1 - Faixa Granulométrica

Peneiras		Porcentagem em peso, passando			
ASTM	mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D
2"	50,0	100			
1 1/2"	38,0	95 - 100	100		
1"	25,4	75 - 100	95 - 100		
3/4"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	
1/2"	12,7			85 - 100	
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	75 - 100	100
No. 4	4,8	25 - 50	28 - 60	50 - 85	75 - 100
No. 10	2,0	20 - 40	20 - 45	30 - 75	50 - 90
No. 40	0,42	10 - 30	10 - 32	15 - 40	20 - 50
No. 80	0,175	5 - 20	8 - 20	8 - 30	7 - 28
No. 200	0,074	1 - 8	3 - 8	5 - 10	3 - 10
UTILIZAÇÃO		INTERMED. (BINDER)	INTERMED. OU ROLAMENTO	ROLAMENTO	REPERFILAGEM

Deverão ser obedecidos, ainda, os seguintes requisitos:

- a) O diâmetro máximo deverá ser igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada.
- b) A fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa não deverá ser inferior a 4% do total.
- c) As granulometrias dos agregados miúdos ( d menor ou igual a 2,0 mm ) deverão ser obtidos por “via lavada”.
- d) As condições obtidas no ensaio MARSHALL (DNER-ME 43/94), para a estabilidade, fluência da mistura e análise densidade x vazios, deverão atender aos seguintes limites:

Item	Tráfego	
	Médio $10^6 < N < 5 \times 10^6$	Pesado $N \geq 5 \times 10^6$
Número de golpes por face	50	75
Estabilidade ( kgf ) (mínima )	250 a 1000	350 a 1000
Fluência ( 0,01” )	8 a 18	8 a 16
% de vazios totais		
- camada intermediária	4 a 6	
- camada de rolamento	3 a 5	
Relação betume - vazio ( % )		
- camada intermediária	65 a 72	
- camada de rolamento	75 a 82	

- e) Nos casos de utilização de misturas asfálticas para camada de rolamento, os vazios do agregado mineral ( % VAM ) deverão atender aos seguintes valores mínimos, definidos em função do diâmetro máximo do agregado empregado:

Diâmetro máximo		% VAM, mínimo
ASTM	m m	
1 1/2"	38,1	13
1"	25,4	14
3/4"	19,1	15
5/8"	15,9	15

#### Notas

- 1 - O ensaio MARSHALL com 75 golpes é mais indicado para cargas pesadas e lentas em temperaturas elevadas, principalmente em rampas, paradas de ônibus e curvas acentuadas.
- 2 - Estabilidade muito alta não é desejada, pois indica muita rigidez, o que pode comprometer sua resistência à fadiga para espessuras não suficientemente altas.

f) A energia de compactação deve ser fixada no projeto. Caso não haja indicação, será adotada a energia de 75 golpes por face do corpo de prova.

#### 4.0 - Equipamento

Todo equipamento deverá ser cuidadosamente inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada autorização para o início dos serviços.

##### 4.1. Depósitos para material betuminoso

Os depósitos de cimento asfáltico deverão ser capazes de aquecer o material, conforme as exigências técnicas estabelecidas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato das chamas com o interior do depósito.
- b) O sistema de circulação do ligante betuminoso, deverá garantir a circulação desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação.
- c) As tubulações e os acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor.
- d) A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

#### 4.2. Usinas para misturas asfálticas

- a) A usina utilizada deverá apresentar condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo ser totalmente revisada e aferida em todos seus aspectos antes do início da produção. Deverão ser usadas obrigatoriamente as usinas gravimétricas.
- b) A usina empregada deverá ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador, a qual distribuirá o material para os silos quentes.
- c) As balanças utilizadas nas usinas gravimétricas para pesagem de agregados e para dosagem do ligante betuminoso, devem apresentar precisão de 0,5%, quando aferidas através do emprego de pesos-padrão. São necessários, no mínimo, 10 (dez) pesos-padrão, cada qual com 25 kgf mais ou menos 15 gf.
- d) O sistema de coleta de pó deverá ser comprovadamente eficiente, a fim de minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deverá ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador.
- e) O misturador deverá ser do tipo “pugmill”, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivos de descarga de fundo ajustável e controlador de ciclo completo da mistura.
- f) A usina deverá ser equipada com os seguintes sistemas de controle de temperatura:
- Um termômetro de mercúrio, com escala em “ dial”, pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, colocados na descarga do secador e em cada silo quente, para registrar a temperatura dos agregados.
  - Um termômetro com proteção metálica e graduação de 900 a 2100 C, instalado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga no misturador.
- g) Especial atenção deverá ser conferida à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange à eficácia dos corrimões das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e à área de circulação dos equipamentos de alimentação dos silos e transporte da mistura.
- h) Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.
- i) Deverão ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados.
- j) Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga, passíveis de regulação.
- l) O sistema de alimentação deverá ser sincronizado, de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e a constância da alimentação.

m) O material de enchimento (filler) será armazenado em silo apropriado, conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem.

#### 4.3 - Caminhões para transporte da mistura

O transporte da mistura betuminosa deverá ser feito através de caminhões dotados de caçamba basculante e de lona impermeável para cobertura durante o transporte entre a usina e o local de aplicação.

#### 4.4 - Acabadora

a) O equipamento para distribuição será constituído de acabadora automática, capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requerido.

b) As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho.

c) As acabadoras deverão possuir um sistema rápido e eficiente de direção, além da marcha para frente e para trás.

d) Deverão possuir ainda, alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento, à temperatura especificada, de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa.

e) A distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem, poderá ser executada pela ação de motoniveladora, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente. A borda cortante da lâmina deverá ser substituída sempre que se apresentar desgastada ou irregular.

#### 4.5 - Equipamento para compressão

a) A compressão da mistura será executada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.

b) O rolo de pneumáticos deverá ser dotado de dispositivos que permitam mudança automática da pressão interna dos pneus, na faixa de 35 a 120 lb/pol<sup>2</sup>. É obrigatória a utilização de pneus uniformes, de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida.

c) O rolo compressor de rodas metálicas lisos tipo tandem deverá ter peso compatível com a espessura da camada.

d) O emprego de rolos lisos vibratórios poderá ser admitido, desde que a referencia e a amplitude de vibração sejam ajustados às necessidades do serviço. Estes rolos, são importantes para altas espessuras de misturas ( $h > 6,0$  cm).

e) Em qualquer caso, os equipamentos utilizados deverão ser eficientes no que se diz respeito à obtenção das densidades objetivadas, enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegure adequada trabalhabilidade.

#### 4.6 - Ferramentas e equipamentos acessórios

Serão utilizados completamente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

- a) Régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 3,0 ( três ) metros.
- b) Soquetes mecânicos ou placas vibratórias para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais.
- c) Pás, garfos, ancinhos, enxadas, para operações eventuais.

### 5.0 - Procedimento de Execução

#### 5.1 - Projeto da mistura asfáltica

a) O projeto da mistura deverá ser elaborado no laboratório antes do início dos serviços de execução do CBUQ.

b) Deverá ser entregue pela Contratante à Fiscalização um relatório sob o título de PROJETO DA MISTURA ASFÁLTICA, com todos os dados e elementos do projeto, bem como os resultados dos ensaios realizados. Os serviços de execução do CBUQ, só terão início após a aprovação desse relatório pela Fiscalização.

c) O PROJETO DA MISTURA

ASFÁLTICA deverá conter:

- as percentagens em peso de: agregado graúdo, agregado miúdo, filler e CAP, sendo a soma total igual a 100%;

- a faixa granulométrica de projeto referente a mistura seca ( inclusive o filler );

- os valores obtidos pela dosagem MARSHALL:

percentagem de vazios ( % Vv );

relação betume/vazios ( % RBV );

vazios do agregado mineral ( % VAM );

massa específica aparente ( kg/m<sup>3</sup> );

estabilidade MARSHALL ( kgf );

fluência MARSHALL ( mm );

- as faixas de temperatura da mistura do CAP e do agregado.

#### 5.2 - Preparo da superfície

a) A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

b) Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.



c) A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto betuminoso. Se necessário, nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura.

d) No caso de desdobramento da espessura total de concreto betuminoso em duas camadas, a pintura de ligação entre estas poderá ser dispensada, se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira.

### 5.3 - Produção do CBUQ

a) O concreto betuminoso deverá ser produzido em usina gravimétrica apropriada, atendendo aos requisitos apresentados no item 4.0 desta especificação. A usina deverá ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

b) A temperatura de aquecimento do CAP empregado deverá ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresente viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 75 a 95 segundos, admitindo-se no entanto, viscosidade situada no intervalo de 75 a 150 segundos.

c) A temperatura de aquecimento dos agregados, medido nos silos quentes, deverá ser de 5 a 100 C superior a temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere 1870 C.

d) Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 1770 C.

e) A produção do concreto betuminoso e a frota de veículos de transporte deverão assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

### 5.4 - Transporte do CBUQ

a) O CBUQ produzido será transportado da usina ao local da aplicação, em caminhão basculante atendendo ao especificado no item 4.3 desta especificação.

b) Os caminhões basculantes para transporte da mistura asfáltica deverão apresentar suas caçambas lisas e limpas, feito sua limpeza com a quantidade mínima de água ensaboada, óleo solúvel ou solução de cal ( uma parte de cal para três de água ), para evitar aderência da mistura à caçamba. Para qualquer finalidade não será permitido o emprego de gasolina, querosene, óleo diesel e produtos similares.

c) Quando as condições climáticas, associados à distancia de transporte, o exigirem, todos os carregamentos da mistura deverão ser cobertos com lona impermeável, de modo a reduzir a perda de calor e evitar a formação de crosta na parte superior da carga transportada. Não será tolerada redução de temperatura da mistura superior a 100 C no seu transporte entre a usina e o local de aplicação.

### 5.5 - Distribuição da mistura

a) Sobre a base ou sobre revestimentos antigos (recapeamentos), depois de feita a imprimadura cabível, impermeabilizante ou ligante, a mistura será distribuída com a acabadora.

Deverá a acabadora operar independentemente do veículo que estiver descarregando. Enquanto durar a descarga, o veículo transportador deverá ficar em contato permanente com a acabadora, sem que sejam usados freios para manter tal contato.

b) A temperatura da mistura no momento da distribuição não deverá ser inferior a 1070 C nem exceder a 177°C.

c) Quando forem previstos duas camadas, a segunda, sempre que possível, será executada antes de a primeira receber tráfego, o mais rapidamente possível, o que evitará, inclusive, o emprego de nova pintura de ligação.

d) Deverá ser assegurado, previamente ao início dos serviços, o conveniente aquecimento da mesa alizadora da acabadora, à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alizadora, e nunca da massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

e) Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas deverão ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento deste efetuado por meio de ancinhos ou rodos metálicos. Esta alternativa deverá ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparos manuais é nocivo à qualidade do serviço.

f) Para o caso de distribuição de massa asfáltica de graduação “ fina “ em serviços de reperfilagem, será empregado motoniveladora, observando-se a temperatura mínima para distribuição de 1070 C.

#### 5.6 - Compressão da mistura

a) A compressão da mistura asfáltica terá início imediatamente após a distribuição da mesma.

b) A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e as características do equipamento utilizado. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso e a mínima sendo correspondente a 155 segundos Saybolt-Furol.

c) A prática mais freqüente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente, contempla o emprego combinado do rolo de pneumáticos de pressão variável e o rolo metálico tandem de rodas lisas, de acordo com as seguintes recomendações:

1a.) Inicia-se a rolagem com o rolo de pneumáticos atuando com baixa pressão;

2a.) A medida que a mistura for sendo compactada, e com o conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas do rolo de pneumáticos, com incremento gradual da pressão.

3a.) A compactação final será efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deverá apresentar-se bem desempenada.

4a.) O número de coberturas de cada equipamento será definido experimentalmente, de forma a se atingir as condições de densidade previstas, enquanto a mistura se apresentar com trabalhabilidade adequada.

d) As coberturas dos equipamentos de compressão utilizadas deverão atender as seguintes orientações gerais:

1a.) A compressão será executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto.

2a.) Em cada passada, o equipamento deverá recobrir, ao menos, a metade da largura da passada anterior.

e) As espessuras máximas de cada camada individual, após compressão, deverão ser definidas na obra pela Fiscalização, em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão, porém nunca deverão ser superiores a 7,5 cm e nem inferiores a 3,0 cm. Quando se desejar camadas com maior espessura, os serviços deverão ser executados com mais de uma camada.

5.7 - Abertura ao tráfego A camada de CBUQ recém acabada deverá ser mantida sem trânsito até o seu completo resfriamento.

## **6.0 - Controle**

### **6.1 - Controle Tecnológico**

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER e satisfazer as especificações em vigor.

#### **6.1.1 - Ligante Betuminoso**

O controle de qualidade ligante betuminoso constará do seguinte:

a) para cimento asfáltico: 01 ensaio de viscosidade absoluta a 60 °C (ABNT MB-827) quando o asfalto for classificado por viscosidade ou 01 ensaio de penetração 25° (DNER-ME 003) quando o asfalto for especificado por penetração para todo carregamento que chegar a obra; 01 ensaio de ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar a obra (DNER-ME 148/94)

O índice de susceptibilidade térmica para cada 100t determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e ABNT NBR 6560.

- 01 (um) ensaio de viscosidade Saybolt-Furol (DNER-ME 004) para todo carregamento que chegar à obra.

- 01 (um) ensaio de “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

b) Para alcatrão:

01 ensaio de flutuação, para todo carregamento que chegar à obra (ASTM D139);

01 ensaio de destilação, para cada 500t (ASTM-D 139);

01 ensaio de viscosidade “Engler” (ASTM-D 1665) para o estabelecimento de curva

temperatura viscosidade, para cada 100t.

#### 6.1.2 – Agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);

01 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material (DNER-ME 035);

01 ensaio de índice de forma, para cada 900m<sup>3</sup> (DNER-ME 086);

01 ensaio equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);

01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

#### 6.2. Controle da Execução

O controle da execução será exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória.

##### 6.2.1 - Controle da Usinagem do Concreto Betuminoso

##### 6.2.1.1 - Controle da Quantidade de Ligante na Mistura

Devem ser efetuadas extrações de betume, de amostras coletadas na saída do misturador (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo,  $\pm 0,3\%$ , da fixada no projeto.

##### 6.2.1.2 - Controle da Graduação da Mistura de Agregados.

Será procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias, especificadas no projeto.

##### 6.2.1.3 - Controle de Temperatura

Serão efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) do agregado, no silo quente da usina;
- b) do ligante, na usina;
- c) da mistura, no momento, da saída do misturador.

##### 6.2.1.4- Controle das Características da Mistura.

Deverão ser realizados ensaios Marshall com três corpos-de-prova de cada mistura, por cada jornada de 8 horas (DNER-ME 043).

Os valores de estabilidade e da fluência deverão satisfazer ao especificado no item proposto. As amostras devem ser retiradas na saída do misturador.

6.2.1.5. O número das determinações ou ensaios de controle da usinagem do concreto betuminoso por jornada de trabalho será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme a tabela:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL										
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
k	1,55	1,41	1,36,	1,31	1,2 5	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10
$\alpha$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,1 9	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05
n = nº de amostra k = coeficiente multiplicador $\alpha$ = risco do Executante										

n	16	17	19	21
k	1,08	1,06	1,04	1,01
$\alpha$	0,04	0,03	0,02	0,01

O número mínimo de determinações por jornada de 8 horas de trabalho é de (cinco)

#### 6.2.2 - Espalhamento e Compressão na Pista.

##### 6.2.2.1 - Temperatura de Compressão.

Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente, antes de iniciada a compressão.

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

##### 6.2.2.2 - Controle do Grau de Compressão.

O controle do grau de compressão – GC da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, por meio de brocas rotativas.

Poderão ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicada no projeto.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos – GC inferiores a 97%.

O controle do grau de compressão poderá, também, ser feito medindo-se as densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparando-se com as densidades aparentes de corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximo ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação.

6.2.2.3 - O número de determinações das temperaturas de compressão do grau de compactação – GC é definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme tabela do item 2.1.5.

### 6.3 - Verificação Final da Qualidade

#### 6.3.1 - Espessura da Camada

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de  $\pm 5\%$  em relação as espessuras de projeto.

#### 6.3.2 - Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Poderá também ser a trena. Os desvios verificados não deverão exceder  $\pm 5\text{cm}$ .

#### 6.3.3 - Acabamento da Superfície

Durante a execução deverá ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento da superfície deverá, ser verificado por “aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta” devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182). Neste caso o acabamento ao Quociente de Irregularidade – QI deverá apresentar valor inferior a 35 contagens/km.

#### 6.3.4 - Condições de Segurança

O revestimento acabado deverá apresentar VRD, Valor de Resistência a Derrapagem, superior a 55, medido com auxílio do Pêndulo Britânico SRT (Método HD 15/87 British Standard) ou similares.

O projeto da mistura deverá ser verificado experimentalmente através de trecho experimental como extensão da ordem de 100m.

### 6.4 - Aceitação e Rejeição

6.4.1 - todos os ensaios dos materiais indicados em 6.1 deverão atender aos requisitos especificados em 3.1.

6.4.2 - Para o controle de usinagem do concreto betuminoso, espalhamento e compressão na pista, deve-se analisar estatisticamente os resultados.

## 7.0. Preservação do Meio Ambiente

Para execução de revestimento do tipo concreto betuminoso usinado a quente são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados, o estoque e operação da usina.

### 7.1. Agregados

No decorrer do processo de obtenção de pedreiras devem ser considerados os seguintes cuidados principais:



7.1.1. A brita e a areia somente serão aceitas após apresentação de licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrência da obra.

7.1.2. Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.

7.1.3. Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

7.1.4. Impedir queimadas como forma de desmatamento.

7.1.5. Seguir as recomendações constantes da DNER-ES 279/97 para os Caminhos de Serviços.

7.1.6. Construir, juntos às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção de pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

7.1.7. Exigir a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.

## 7.2. Ligantes Betuminoso

7.2.1. Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água

7.2.2. Vedar o refugo de materiais usados à beira da estrada e em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

7.2.3. Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, mediante a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza de canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- transporte e estocagem de filer;
- transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.



### AGENTES E FONTES POLUIDORAS

AGENTE POLUIDOR	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de Partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão de óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de Cimento Asfáltico: Hidrocarbonetos Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimentoasfáltico: hidrocarbonetos
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.
OBS: Emissões Fugitivas	São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

#### 7.3. Quanto à Instalação

7.3.1. Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residência, hospitais, clínicas,

centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

7.3.2. Definir no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira tal, que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

7.3.3. Atribuir à Executante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como, manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

#### 7.4. Operação

7.4.1. Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes.

7.4.2. Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, resultados de medições em chaminés, que comprovem a capacidade de equipamentos de controle proposto para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

7.4.3. Dotar os silos de estocagem de agregados frios de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

7.4.4. Enclausurar a correia transportadora de agregados frios.

7.4.5. Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

7.4.6. Manter pressão negativa ao secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para que sejam evitadas emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

7.4.7. Dotar o misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão de conexão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

7.4.8. Fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.

7.4.9. Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

7.4.10. Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem à seco.

7.4.11. Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

7.4.12. Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

7.4.13. Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.

7.4.14. Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

7.4.15. Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e os estabelecimento de barreiras vegetais no local, sempre que possível.

#### 8. Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro cúbico (m<sup>3</sup>)

- *TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020*

### **1. Conceito**

Execução de bota-fora em caminhão basculante

### **2. Procedimento de execução**

O transporte será realizado com carga manual em caminhão basculante com 6,0 m<sup>3</sup> de capacidade.

### **3. Medição**

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro cúbico m<sup>3</sup>xkm

- *REASSENTAMENTO DE PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA, COM REAPROVEITAMENTO DOS PARALELEPÍPEDOS - INCLUSO RETIRADA E COLOCAÇÃO DO MATERIAL. AF\_12/2020*

Análogo ao item de “execução de pavimento em pedras poliédricas, rejuntamento com argamassa traço 1:3 (cimento e área). AF\_05/2020”

- *EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PEDRAS POLIÉDRICAS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF\_05/2020*

### **1.0 - Conceito**

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de pavimentação com paralelepípedos, em obras rodoviárias ou urbanas.

### **2.0 - Definição Generalidades**

Paralelepípedos são peças prismáticas obtidas de rocha com dimensões limitadas e possuem formato de paralelepípedo retângulo. A estrutura de um pavimento com paralelepípedos funciona geralmente como revestimento ou como base ( no caso de receber uma camada sobrejacente, geralmente asfáltica ). No caso de um bom subleito, o calçamento sozinho pode constituir o pavimento.

### **3.0 - Materiais**

#### **3.1 - Rocha**

A rocha deverá ser homogênea, sem fendilhamento, sem alteração, possuir boas condições de dureza e de tenacidade e apresentar um desgaste Abrasão Los Angeles ( DNER-ME 35/94 ) inferior a 40%.

As rochas graníticas são as mais apropriadas.

### 3.2 - Blocos de pedra

Os paralelepípedos devem se aproximar o mais possível da forma prevista, com faces sem saliências nem reentrâncias acentuadas e com arestas em linhas retas perpendiculares entre si. Os limites das dimensões dos paralelepípedos são os seguintes:

Largura (cm)	Comprimento	Altura (cm)
14 a 17	17 a 23	11 a 14

### 3.3 - Guias ( meio-fio )

As guias de pedra ou de concreto simples devem ter as seguintes dimensões:

Largura (cm)	Comprimento(cm)	Altura (cm)
10 a 15	80 a 100	40 a 50

Quando a guia for de concreto simples, este deverá apresentar uma resistência mínima aos vinte e oito dias de  $R_c \geq 15$  Mpa.

### 3.4 - Areia

A areia para o colchão onde os blocos de pedras serão apoiados poderá ser de rio ou de campo. Ela deverá ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, apresentar índice de plasticidade nulo e ter a seguinte granulometria:

Peneiras		% passando, em peso
ASTM	mm	
Nº 4	4,8	100
Nº 80	0,16	20 – 30
Nº 200	0,074	4 – 15

Essa areia poderá ser empregada no rejuntamento dos blocos de pedra.

## 4.0 – Equipamentos

Todo equipamento deverá ser cuidadosamente inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada autorização para o início dos serviços. O equipamento mínimo é o seguinte:

- rolo liso metálico autopropulsor, com peso de 10 a 12 toneladas
- ferramentas manuais: pá, nível de bolha, martelo de calceteiro, gabarito transversal, ponteiro de aço, linha de nylon, vassoura, soquete manual com peso mínimo de 35 kg e regadores de bico de pato.

#### **5.0 - Procedimento de execução**

Antes do início do trabalho de pavimentação com paralelepípedos, todas as obras de terraplenagem, de bueiros, drenagem profunda, a regularização e estabilização da camada que servirá de base (geralmente uma camada de sub-base), deverão estar concluídas.

##### **5.1 - Assentamento dos meios-fios** Conforme item supracitado.

##### **5.2 - Colchão de areia**

A areia, satisfazendo as especificações, deverá ser transportada em caminhão basculante, enleirados na pista e espalhadas regularmente na área contida pelos meios-fios, devendo a camada ficar com espessura de 7 cm a 10 cm.

##### **5.3 - Colocação das linhas de referência.**

Ao longo do eixo da pista cravam-se ponteiros de aço, com espaçamento máximo entre 5 e 10 m. Nestes ponteiros, marca-se então, com giz, usando-se uma régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, dê a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo

projeto. Em seguida, estende-se um cordel pela marca de giz, de ponteiro a ponteiro, e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia, outros cordéis devem ser estendidos, sobre os cordéis transversais, com espaçamento, não superior a 2,50 m. Terminada a colocação dos cordéis, inicia-se o assentamento dos paralelepípedos.

##### **5.4 - Assentamentos dos paralelepípedos.**

Os paralelepípedos são assentados, sobre a camada da base de areia previamente espalhada, normalmente ao eixo da pista, obedecendo ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Em geral, este abaulamento será representado por uma parábola, cuja flecha é  $1/65$  da largura do calçamento. As juntas dos paralelepípedos de cada fiada deverão ser alternada com relação às fiadas vizinhas, de tal maneira que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio.

Uma vez assentes os paralelepípedos, deverão ser comprimidos com um rolo compressor ou, então, quando não se dispuser deste equipamento, com o soquete manual.

Este assentamento poderá ser em trechos retos, em função de trechos retos, em alargamentos para estacionamento, em curvas, em cruzamentos e em entroncamentos

##### **5.4.1 - Trechos retos.**

Inicia-se com o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo, de tal maneira que uma junta coincida com o eixo da pista. Sobre a camada de areia, assentam-se os paralelepípedos que deverão ficar colocados de tal maneira que sua face superior fique cerca de 1 cm acima do cordel. Em seguida, o calceteiro, com um martelo, golpeia o paralelepípedo, de modo que traga a sua face superior ao nível do cordel. Terminado o assentamento deste primeiro paralelepípedo, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente e formando, pelas irregularidades de suas faces, uma junta. O assentamento deste será idêntico ao do primeiro. A fileira deverá progredir do eixo da pista para o meio-fio, devendo terminar junto a este. O paralelepípedo, junto da guia, pode ser mais comprimido que o comum, em vez de colocar um paralelepípedo de dimensão comum, coloca-se um paralelepípedo mais um pedaço de paralelepípedo.

A segunda fileira será iniciada colocando-se o centro do primeiro paralelepípedo sobre o eixo da pista. Os demais paralelepípedos são assentados como os da primeira fileira. A terceira fileira deverá ser assentada de tal modo que a sua junta fique no prolongamento das juntas da primeira fileira, os da quarta no prolongamento dos da segunda, e assim por diante. Deve-se ter o cuidado de empregar paralelepípedos de larguras aproximadamente iguais numa mesma fileira. As juntas longitudinais e transversais não deverão exceder 1,5 cm.

#### 5.4.2 - Junção de trechos retos.

Quando se tiver que fazer a junção de tais trechos retos de paralelepípedos, executados separadamente, de modo tal que suas fileiras não se apresentem perfeitamente paralelos formando assim um triângulo, procede-se do seguinte modo: arrancasse um certo comprimento de paralelepípedos e escolhem-se os maiores, colocando-se os mesmos no trecho onde o espaçamento é maior. Deve-se arranjar as fileiras de tal modo que se a colocação de paralelepípedos com formato triangular.

#### 5.5 - Compressão.

A compressão é feita com a utilização de rolo de cilindro metálico auto propulsor, com peso entre 10 a 12 toneladas. Antes da compressão com o rolo metálico, joga-se areia sobre o calçamento, na quantidade suficiente para preencher as juntas e formar uma camada sobre o calçamento de aproximadamente 2,0 cm. Para ajudar no preenchimento das juntas deve-se utilizar vassouras no espalhamento da areia de compressão. As pedras sob a camada de areia devem ser batidas inicialmente com compactador manual tipo placa vibratória ou com soquete manual tipo maço e em seguida passa-se o rolo compressor, começando-se pelo ponto de menor cota para o de maior cota na seção transversal. Cada passada do rolo, deve ser recoberta, na seguinte, em pelo menos metade da largura rolada. O número de passadas, assim executadas, é de no mínimo 3 vezes. Terminada a compressão, o excesso de areia sobre o calçamento é retirado com vassouras.

Se o calçamento for receber um revestimento asfáltico, além da varredura, deve-se lavar a pista com passada rápida do carro pipa, antes da execução da pintura de ligação do calçamento com o revestimento.

#### 5.6 - Rejuntamento

As juntas dos paralelepípedos são rejuntados com cimento portland ou com cimento



asfáltico. No caso de cimento asfáltico os CAP's utilizados são os do tipo CAP - 30/45 ou CAP 50/60 ( classificação por penetração ), que são colocados nas juntas, com auxílio de regadores tipo bico de pato. A temperatura de aplicação varia com o tipo de CAP, mas deve ser tal que proporcione ao ligante a viscosidade necessária à da sua penetração nas juntas dos paralelepípedos, sem falhas no seu enchimento.

#### 5.7 - Entrega ao tráfego

Para o caso de rejuntamento com cimento portland, o tráfego só deverá ser liberado após 15 dias de sua construção. Para o caso de rejuntamento com cimento asfáltico, só após a compressão e o completo endurecimento do CAP.

### 6.0 - Controle

#### 6.1 - Controle de materiais

##### a) Areia

Dois ensaios de granulometria (DNER-ME 80/94), limite de liquidez ( DNER-ME 122/94) e limite de plasticidade (DNER-ME 82/94) com amostras das primeiras carradas de areia que chegar na pista. A areia que não obedecer as especificações, será rejeitada, com ônus para a Contratante.

Repetir os ensaios, todas as vezes que mudar a fonte da areia, ou quando houver mudança visual na areia da fonte de utilização ou quando a Fiscalização achar conveniente.

Por inspeção visual, a Fiscalização fará rejeição da areia que apresentar contaminação com materiais impróprios para o colchão de areia.

##### b) Blocos de pedras e meios-fios

As medições dos blocos de pedras serão controlados por medições diretas com trena.

Numa mesma fileira será tolerada no máximo 10% dos blocos de pedras com qualquer das dimensões fora dos limites especificados.

As dimensões dos meios-fios serão controlados diretamente por medições com trena. Os meios-fios que não apresentarem as dimensões, dentro dos limites especificados serão rejeitados.

Por inspeção visual, a Fiscalização fará a rejeição dos blocos de pedras ou dos meios-fios que apresentarem depressões ou saliências acentuadas nas faces, ou outra deformação prejudicial a qualidade do calçamento.

#### 6.2 - Controle de compressão

A rolagem com o rolo compressor só será suspensa após a constatação visual da ausência de deformações ou acomodações, verificados pelo acompanhamento do rolo em duas passadas em toda área a ser liberada.

#### 6.3 - Controle geométrico

a) Alinhamento e perfil dos meios fios O alinhamento dos meios-fios será controlado com base no eixo locado da rodovia e medidos a trena em cada estaca, perpendiculares ao eixo.

O perfil dos meios-fios será controlado por nivelamento, com base na rede de RN's, nos pontos correspondentes a cada estaca. Para o alinhamento e também para o



perfil, serão tolerados desvios máximos de 2 cm em relação ao projeto.

b) Controle de espessura da camada

A espessura da camada será controlada por nivelamento do eixo e bordos, por estaca, antes e depois da execução do calçamento.

Tolerancias:

- para valores individuais de espessura, o intervalo (  $h - 2$  ) cm a (  $h + 4$  ) cm, sendo h a espessura de projeto.

- para a espessura mínima estatística do segmento a ser controlado,  $h_{min} \geq ( h - 1 )$  cm, calculando-se  $h_{min}$  segundo Anexo 1 fórmula 05.

Não será tolerado nenhum valor individual de espessura fora do intervalo especificado e de espessura mínima estatística inferior a espessura do projeto em mais de 1 cm.

O serviço não aprovado, deverá ser refeito com todos os ônus da Contratante.

## 7.0 - Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>)

- *EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF\_11/2019*

## 1.0 - Conceito

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de *pinturas asfálticas* em obras rodoviárias .

## 2.0 - Definição e Generalidades

*Pinturas asfálticas* são os serviços que consistem na aplicação de uma película de material asfáltico, em consistência líquida, sobre a superfície de uma camada de pavimento. As pinturas asfálticas podem ser dos seguintes tipos:

a) *Imprimação*: é a pintura asfáltica executada com materiais que, possuindo baixa viscosidade na temperatura de aplicação e cura suficientemente demorada, penetram na camada que a recebe, impermeabilizando-a e possibilitando a sua aderência ao revestimento asfáltico.

b) *Pintura de ligação*: é a pintura asfáltica executada com materiais possuindo alta viscosidade na temperatura de aplicação e cura ou ruptura rápida, formam uma película que adere a camada imprimada e possibilita sua ligação ao revestimento asfáltico que sobre ela será executada. A pintura de ligação pode ser aplicada nas seguintes

condições:

b.1) Sobre antigos revestimentos asfálticos previamente à execução de um reforço, recapeamento, ou mesmo de um tratamento de rejuvenescimento com lama asfáltica fina ou grossa.

b.2) Sobre pinturas asfálticas aplicadas anteriormente e que pela ação do tráfego e do tempo, tenham perdido a sua potencialidade de promover aderência com a camada a ser sobreposta.

b.3) Como elemento de ligação entre duas camadas asfálticas.

c) *Pintura de cura*: é a *pintura asfáltica* aplicada sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada, recém-executada, com a função de evitar a perda acelerada de umidade, e consequentemente, promover adequada condição para o desenvolvimento do processo de cura.

Secundariamente, a pintura de cura desempenha a função de conferir aderência entre a camada tratada e o revestimento asfáltico a ser sobreposto.

### **3.0 - Materiais**

São recomendados os seguintes ligantes asfálticos, conforme a função da pintura:

#### *a) Imprimação*

Deverá ser empregado na execução da *imprimação*, asfalto diluído de cura média, do tipo CM-30 ( P-EB-651 da ABNT ). Admite-se o uso do tipo CM-70, quando a camada a imprimir for constituída por materiais granulares de alta permeabilidade, como por exemplo base de brita graduada.

A taxa de aplicação do ligante empregado deverá ser determinada experimentalmente na obra, considerando-se que a taxa ideal é a máxima que pode ser absolvida pela camada em 24 horas, sem deixar excesso na superfície.

#### *b) Pintura de ligação e Pintura de cura*

Deverá ser empregada na execução da *pintura de ligação e da pintura de cura*, a emulsão asfáltica cationica de ruptura rápida tipo RR-1C ( PEB- 472 da ABNT ). A emulsão utilizada deverá ser

diluída em água, sendo a razão da diluição ideal definida experimentalmente na obra, geralmente de

1:1. Caso já se tenha no canteiro a emulsão RR-2C, esta poderá ser usada na proporção de 0,46:0,54 ( EA : água ).

### **4.0 - Equipamento**

Todo equipamento deverá ser cuidadosamente inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução dos serviços compreende as seguintes unidades:

a) Vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais e/ou compressores de ar.

b) Distribuidor de material asfáltico equipado com bomba reguladora de pressão e sistema

completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante. O distribuidor deverá possuir ainda:

b.1) Barra de distribuição do tipo “circulação plena”, que possibilite afastamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento.

b.2) Tacômetro, termômetro e espargidor manual, esta última aplicável ao tratamento de algumas áreas e correção localizadas.

c) Depósito de material asfáltico, com capacidade de armazenamento para o atendimento de, no mínimo, um dia de trabalho, equipado com adequado sistema de aquecimento e circulação.

#### **5.0 - Procedimento de execução**

a) Inicialmente, a superfície a receber a *pintura asfáltica*, deverá ser submetida a processo de varredura, destinado a eliminação do pó e de qualquer material solto existente. Em se tratando de *pintura de ligação* para revestimento com lama asfáltica, o material asfáltico deverá ser aplicado imediatamente após o umedecimento da superfície, mediante aspersão em pequena quantidade de água.

b) A temperatura de aplicação do ligante deverá ser fixada, para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade correspondente. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento dos ligantes especificados são as seguintes:

- emulsão asfáltica: 25 a 100 seg. Saybolt-Furol
- asfalto diluído: 20 a 60 seg. Saybolt-Furol

c) Especial atenção deverá ser dada à calibragem do equipamento espargidor. Antes de iniciar a distribuição do material asfáltico, deverão ser medidas e comparadas entre si, as vazões dos bicos da barra de distribuição.

d) Caso a *pintura asfáltica* seja aplicada com a função de *imprimação*, é recomendável que a superfície da camada encontre-se ligeiramente úmida, o que facilita a penetração do ligante.

e) A diluição em água da emulsão asfáltica utilizada na *pintura de ligação*, deverá ser feita no caminhão distribuidor, tomando-se os necessários cuidados para assegurar a correta proporção entre os dois componentes e a sua necessária homogeneização.

f) A *pintura de cura* deverá ser aplicada logo após a conclusão das operações de compactação e acabamento da camada tratada com aglomerante hidráulico.

g) Tanto a *pintura de ligação* como a *pintura de cura* deverão produzir película de ligante delgada, sendo dispensável a penetração na camada e indispensável o acúmulo de ligante na superfície.

h) As *pinturas asfálticas* não deverão ser submetidas à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto, a Fiscalização poderá a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito.

i) Não será admitida defasagem superior a 3,0 km entre a execução da *pintura asfáltica* e a execução do revestimento asfáltico.

## **6.0 - Controle**

### **6.1 - Controle de qualidade do ligante**

a) Para os asfaltos diluídos, serão executados para cada carregamento que chegar a obra, os seguintes ensaios:

- viscosidade Saybolt-Furol (P-MB- 326 da ABNT);
- ponto de fulgor (P-MB-889 da ABNT).

b) Para emulsões asfálticas, para cada carregamento que chegar a obra, será submetido aos seguintes ensaios:

- viscosidade Saybolt-Furol (P-MB- 581 da ABNT);
- peneiramento (P-MB-609 da ABNT);
- % de CAP residual.

c) O ligante só será descarregado se os ensaios de recebimento executados, comprovarem a sua adequação.

d) Qualquer que seja o ligante empregado, no máximo a cada 10 carregamentos será tomada uma amostra, a qual será submetida a um conjunto completo dos ensaios previstos na especificação do material correspondente.

### **6.2 - Controle de execução**

a) A cada 10 ( dez ) carregamentos, serão efetuados ensaios de viscosidade Saybolt-Furol, destinada a fornecer no mínimo três pontos para o traçado da curva viscosidade x temperatura. A faixa de temperatura de aplicação será definida em função da curva obtida.

b) A operação de diluição em água da emulsão utilizada em *pinturas de cura ou de ligação*, será acompanhada pela Fiscalização, observando-se tanto a obtenção do grau de diluição desejado como a perfeita circulação da emulsão diluída.

c) A temperatura de aplicação será controlada permanentemente, no caminhão espargidor.

d) O controle da taxa de aplicação será efetuada pelo “ método da bandeja “.

e) A Fiscalização avaliará ainda, de forma visual:

- a homogeneidade de aplicação do banho executado;
- a penetração do ligante na camada, no caso de imprimação;
- a efetiva cura do ligante aplicado.

### 6.3 - Aceitação

A *pintura asfáltica* será aceita, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) O ligante empregado atender às características da Especificação do material correspondente.
- b) As condições de diluição em água ( emulsões asfálticas ) sejam consideradas satisfatórias.
- c) A taxa de aplicação não difira do valor desejável de mais do que:
  - + ou - 20%, para a *imprimação*;
  - + ou - 15%, para *pintura de ligação e pintura de cura*.
- d) O serviço seja considerado homogêneo, em função da inspeção visual efetuada pela Fiscalização.
- e) A cura do ligante aplicado seja considerado satisfatória.
- f) A temperatura de aplicação seja considerada adequada, em função da curva viscosidade x temperatura, para cada tipo de ligante empregado.

### 6.4 - Registro do controle

a) Antes do início dos serviços de *pinturas asfálticas*, serão traçados gráficos onde “ em abscissas “ constarão o estaqueamento (ou a quilometragem) e “ em ordenadas “ os seguintes itens:

- taxa de aplicação;
- temperatura de aplicação;
- razão da diluição (emulsões asfálticas)

b) A Fiscalização elaborará “RELATÓRIOS TRIMESTRAIS “, que deverão conter:

- os gráficos mencionados no item “ a “;
- todos os elementos, fatos, acontecimentos e observações relacionados com a qualidade da obra.

### 7.0 - Preservação do Meio Ambiente

A principal preocupação a ser levada em conta para a proteção do meio ambiente, nos serviços de *pinturas asfálticas*, é que os depósitos de materiais betuminosos não devem ser instalados próximos aos cursos d’água.

### 8.0 - Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>)

## PASSEIO EM CONCRETO NAS CABECEIRAS

- *EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF\_07/2016*

### 1. Conceito

Execução de calçada em concreto estrutural ou não, com espessura definida no projeto.

### 2. Procedimento de execução

2.1. O acabamento é dado no próprio concreto de acordo com o especificado no projeto.

2.3. Antes do lançamento do concreto, deve-se umedecer a base, irrigando-as ligeiramente.

### 3. Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

- *PISO PODOTÁTIL, DIRECIONAL OU ALERTA, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA. AF\_05/2020*

### 1. Conceito

Execução de pavimentação com piso tátil direcional ou de alerta.

### 2. Procedimento de execução

O piso deverá ser assentado conforme o projeto.

### 3. Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

- *GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M DE ALTURA, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/2" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 2", GRADIL FORMADO POR BARRAS CHATAS EM FERRO DE 32X4,8MM, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF\_04/2019\_P*

### 1. Conceito

Execução de guarda-corpo para pontes e viadutos.

### 2. Procedimentos de execução

2.1. O guarda corpo deverá ser executado em conformidade com o projeto da obra d'arte especial.

2.2. Deverá ser executado com custo estrutural, controle tipo "A", FCK \_ 20 mpa.

### **3. Medição**

Para fins de medição a unidade de medição é o metro linear (m)

## **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

- *ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF\_02/2021*

### **1. Conceito**

Escavação mecânica em solo com até 2,0m de profundidade.

### **2. Recomendações**

Antes de iniciar a escavação, o executante deverá informar-se a respeito de galerias, canalização e cabos, na área onde serão realizados os trabalhos. Deverão ser tomadas todas as providências e cautelas aconselháveis para segurança dos operários, garantias das propriedades vizinhas e sedes públicas.

### **3. Procedimentos de execução**

A escavação do solo e a retirada do material será executada mecanicamente, utilizando-se retroescavadeira e obedecendo aos critérios de segurança recomendados.

### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro cúbico (m3)

- *REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF\_04/2016*

### **1. Conceito**

Execução de reaterro de valas com solo compactado.

### **2. Procedimento de execução**

O aterro deverá ser executado em camadas, que após a compactação, esta deverá ter 0,20 m no máximo, de espessura. Deverá ser utilizados compactadores manuais ou compactadores vibratórios de solo, tipo placa, para uma compactação mais eficaz.



### **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro cúbico (m<sup>3</sup>)

- *CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X1X1,2 M. AF\_12/2020*

### **1. Conceito**

Execução de caixas coletoras de concreto, bocas de lobo poços de inspeção, caixa de deságüe e poços de visita.

### **2. recomendações**

A boca de lobo deverá seguir as especificações contidas em projeto e deverão ser locadas nos pontos específicos da obra, conforme projeto de drenagem.

### **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro cúbico (unidade)

- *(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO), FCK = 25 MPA. AF\_01/2017*

### **1. Conceito**

Execução de estruturas de concreto.

### **2. recomendações**

As formas deverão obedecer às dimensões em projeto e a armadura deverá ser cortada e dobrada a fim de estar em acordo com o projeto.

### **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é a unidade (m<sup>3</sup>).

- *POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M, PROFUNDIDADE = 1,5 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF\_12/2020*

### **1. Conceito**

Poço de visita da rede de drenagem urbana.

## **2. recomendações**

Os poços de visita deverão ser executadas em concreto conforme projeto de drenagem.

## **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é a unidade (unid.).

- *TAMPAO FOFO ARTICULADO, CLASSE B125 CARGA MAX 12,5 T, REDONDO TAMPA 600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO, P = CHAMINE CX AREIA / POCO VISITA ASSENTADO COM ARG CIM/AREIA 1:4, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO*

## **1. Conceito**

Tampão para o poço de visita.

## **2. recomendações**

Conjunto constituído por tampa e aro, destinado ao fechamento do poço de visita ou similar. Deverá ser instalado no poço de visita de modo a fixar à laje do PV.

## **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é a unidade (unid.).

- *TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF\_12/2015*

## **1. Conceito**

Assentamento de tubo de concreto armado.

## **2. Recomendações**

2.1. Os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos operários e dos equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução de passagem de pedestres e veículos.

2.2. O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Nas tubulações de água, a bolsa, preferencialmente, deverá ficar voltada contra o fluxo do líquido.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita manualmente ou com auxílio de equipamento mecânico. Se o fundo da vala for constituído de rocha ou rocha decomposta deverá ser colocada uma camada de terra, areia ou pó de pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura maior ou igual a 15 cm.

### **3. Procedimentos de Execução**

Serão instalados gabaritos constituídos de réguas, distantes, no máximo, 10 m entre si, colocadas na horizontal, niveladas e pregadas em duas estacas cravadas no solo nas laterais da vala. Pelos pontos das réguas que dão o eixo da canalização, deverá ser esticada uma linha de nylon, sem emenda e bem tensionada. Será colocado o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo do lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indicará se o tubo está na posição correta. O primeiro tubo assentado deverá ser nivelado na ponta e na bolsa.

### **4 Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro linear (m).

- *TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF\_12/2015*

Análogo ao item anterior.

- *LASTRO COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF\_06/2016*

### **1. Conceito**

Material constituído por uma mistura adequadamente dosada de cimento portland, agregado miúdo, agregado graúdo e água.

### **2. Características**

2.1. Os materiais componentes dos concretos deverão atender às recomendações referentes aos insumos: cimento, areia, brita, água e aditivo.

### **3. Recomendações**

3.1. O estabelecimento do traço terá como base à finalidade a que se propõe o concreto, as condições ambientais e de manipulação quando no estado fresco.

### **4. Procedimentos de Execução**

4.1. O cimento será medido em massa, adotando-se o valor de 50 kg e os demais materiais serão medidos em volume, através de padiolas previamente dimensionadas. A água de amassamento será medida em volume e se preciso, ajustada em função da consistência da mistura, que seja adequada.

4.2. Não será permitido misturar de uma só vez quantidade de material superior ao estabelecido, tomando como base um saco de cimento.

## **5. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

- *CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF\_05/2021*

### **1. Conceito**

Execução de concreto ciclópico com 30% de pedra de mão

### **2. Características**

2.1. Os materiais componentes dos concretos deverão atender as recomendações referentes aos insumos cimento, areia, brita, água e aditivo.

### **3. Recomendações**

3.1. Para a fabricação do concreto deverão ser atendidas as condições estabelecidas na NBR 12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto, NBR 12655 Preparo, controle e recebimento de concreto, NBR 8953 – Concreto para fins estruturais classificação por grupo 'de resistência e NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.

3.2. Os equipamentos de medição, mistura e transporte deverão estar limpos e em perfeito funcionamento, para se obter melhor qualidade do produto.

3.3. O estabelecimento do traço do concreto a se adotar terá como base a resistência característica à compressão, especificada no projeto, dimensões das peças, disposições das armaduras, sistema de transporte, lançamento, adensamento, condições de exposição e de uso, previstos para a estrutura.

3.4. Junto com o traço estabelecido deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- resistência característica à compressão que se pretende atender;
- tipo e classe do cimento;
- condição de controle;
- características físicas dos agregados;
- forma de medição dos materiais;
- idade de desforma
- consumo de cimento por m<sup>3</sup>

- consistência medida através do "slump"
- quantidades de cada material que será medida de cada vez;
- tempo de início de pega.

3.5. Deverão ser realizados ensaios de consistência do concreto, através do abatimento do tronco de cone ou teste do "slump", de acordo com a NBR 7223 - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone, sempre que:

- iniciar-se a produção do concreto (primeira amassada);
- reiniciar-se a produção após intervalo de concretagem de duas horas;
- houver troca de operadores;
- forem moldados corpos de prova;

A modificação do traço, para ajuste da consistência, só poderá ser feita por técnico qualificado para tal.

3.6. Para controle da resistência deverão ser moldados corpos de prova com o concreto recém-produzido, de acordo com o que prevê a NBR 12655 - Preparo, controle e recebimento de concreto e NBR 5738 - Moldagem e cura dos corpos-de-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos.

3.7. O concreto produzido deverá ser utilizado antes do início da pega. Na falta de conhecimento laboratorial, pode-se estabelecer um tempo máximo de 1h 30 min, desde que haja constante homogeneização, podendo esse tempo ser modificado pela ação de aditivos.

#### **4. Procedimentos de Execução**

4.1. O cimento será medido em massa, adotando-se o valor de 50 kg para o saco de cimento e os demais materiais serão medidos em volume através de padiolas previamente dimensionadas. A água de amassamento será medida em volume e se preciso, ajustada em função da consistência da mistura, que seja adequada.

4.2. Não será permitido misturar de uma só vez uma quantidade de material superior a estabelecida tomando como base um saco de cimento.

#### **5. Medição**

Para fins de preparo, a unidade de medição é o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

- *POSTE DE AÇO CONICO CONTÍNUO CURVO DUPLO, FLANGEADO, H=9M, INCLUSIVE LUMINÁRIAS, SEM LÂMPADAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF\_11/2019*

#### **1. Conceito**

Poste cônico para iluminação de praças

## **2. Procedimento de execução**

Deverá ser implantado os postes cônicos conforme as especificações constantes no projeto.

## **3. Medição**

Para fins de recebimento a unidade de medição é a unidade (UNID)

- *Luminária LED p/ iluminação pública, c/ vidro de prot. anti vandalismo contra impacto IK08, Pot.27W, 37W ou 55W, Fluxo lumin. 3600 a 6100l lumens, 4000K, CRI/IRC>70, base p/ relê fotocélula, corpoem alum. injetado/ pint. poliester a pó, tensão 220v*

## **1. Conceito**

Instalação de lâmpadas LED para iluminação pública.

## **2. Procedimentos de Execução**

A montagem compreenderá a fixação da luminária ao poste, a ligação elétrica ao porta-lâmpada, a instalação da lâmpada, a instalação e ajuste do globo leitoso.

## **3. Medição**

Para fins de fornecimento, a unidade de medição é a unidade (un).

- *RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_08/2020*

## **1. Conceito**

Instalação de relé fotoelétrico.

## **2. Procedimentos de Execução**

A instalação deverá ser realizada conforme especificado em projeto.

## **3. Medição**

Para fins de fornecimento, a unidade de medição é a unidade (un).

- *Fornecimento de cartucho para solda exotérmica*

## **1. Conceito**

Cartucho para solda.

## **2. Procedimentos de Execução**

O cartucho deverá estar em consonância com as especificações em projeto ou pela fiscalização.

### 3. Medição

Para fins de fornecimento, a unidade de medição é a unidade (un).

- *Cabo de cobre PP Cordplast 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>, 450/750v – fornecimento*

#### 1. Conceito

Enfição dos fios ou cabo de cobre isolado no eletroduto e identificação de suas extremidades e a ligação dos pontos extremos.

#### 2. Recomendações

2.1 Os fios ou cabo de cobre isolado deverão ser preparados para evitar que se torçam e cortados nas medidas necessárias à enfição.

2.2 Após a montagem deverão ser verificados a continuidade de cada fio ou cabo e o isolamento entre fios e fio terra.

### 3. Procedimentos de Execução

A instalação deverá consistir na passagem dos fios utilizando o arame guia através de eletrodutos, conexões, caixas de passagem existentes entre os pontos de ligação. Deverão ser respeitados o número máximo de condutores por duto, as tensões de tracionamento e os raios de curvatura admissíveis.

### 4. Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro linear (m).

- *Caixa de passagem em alvenaria de tijolos maciços esp. = 0,12m, dim. int. = 0.40 x 0.40 x 0.30m, com brita e grelha em ferro fundido*

#### 1. Conceito

Execução de caixa de passagem ou inspeção em alvenaria de 1/2 vez revestida internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

#### 2. Procedimento de execução

A execução da caixa de passagem ou inspeção será em alvenaria de tijolos cerâmicos, revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. As medidas da caixa serão as especificadas em projeto. As tampas da caixa serão em concreto armado.

### 3. Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é a unidade (unid)

- *Caixa de Passagem de Alumínio para piso 30x30x12cm, da marca Wetzal Mod: Cp-3030-12 ou similar.*

Análogo ao item anterior.



- *ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 25 MM (1''), APARENTE, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_11/2016\_P*

#### **1. Conceito**

Assentamento de eletroduto.

#### **2. Recomendação**

Após a montagem, deverá ser verificada a livre movimentação dos guias

#### **3. Procedimentos de Execução**

3.1. Deverá ser feito rasgo no piso para colocação do eletroduto, em caso de impossibilidade de sua colocação antes da pavimentação. O assentamento do eletroduto deverá obedecer ao projeto e o alinhamento.

3.2. O rasgo deverá ser preenchido empregando-se uma argamassa mista de cal hidratada e areia média sem peneirar, traço 1:4 com 150 kg de cimento.

#### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro linear (m).

- *HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_12/2017*

#### **1. Conceito**

Instalação de haste de aterramento

#### **2. Procedimento de execução**

O aterramento deve ser total, e feito por percussão. A distância mínima entre duas hastes deve ser de 10 m. A instalação compreende a ligação do ponto à terra e conectada ao fio terra.

#### **3. Medição**

Para fins de recebimento a unidade de medição é a unidade (unid).

- *Cabo de cobre nú 10 mm<sup>2</sup> - fornecimento e assentamento (10,85m/kg)*

#### **1. Conceito**

Enfição dos fios ou cabo de cobre isolado no eletroduto e identificação de suas extremidades e a ligação dos pontos extremos.

#### **2. Recomendações**

2.1 Os fios ou cabo de cobre isolado deverão ser preparados para evitar que se torçam e cortados nas medidas necessárias à enfição.

2.2 Após a montagem deverão ser verificados a continuidade de cada fio ou cabo e o isolamento entre fios e fio terra.

### **3. Procedimentos de Execução**

A instalação deverá consistir na passagem dos fios utilizando o arame guia através de eletrodutos, conexões, caixas de passagem existentes entre os pontos de ligação. Deverão ser respeitados o número máximo de condutores por duto, as tensões de tracionamento e os raios de curvatura admissíveis.

### **4. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro linear (m).

## **SINALIZAÇÃO**

- Confecção de placa de sinalização totalmente refletiva

#### **1. Conceito**

Confecção de placa de sinalização de trânsito e identificação de rua.

#### **2. Procedimento de execução**

As placas de sinalização devem obedecer aos critérios do DNIT, com as cores especificadas em seus manuais e a fixação deverá ser de tal modo que a placa tenha uma angulação de 93° a rua.

#### **3. Medição**

Para fins de recebimento, a unidade de medição é a unidade (unid)

Paulo Jacinto/AL, 24 de novembro de 2021