



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

803

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MARCO**

**RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E  
PASSEIOS**

**Local: Município de Marco - Ceará**

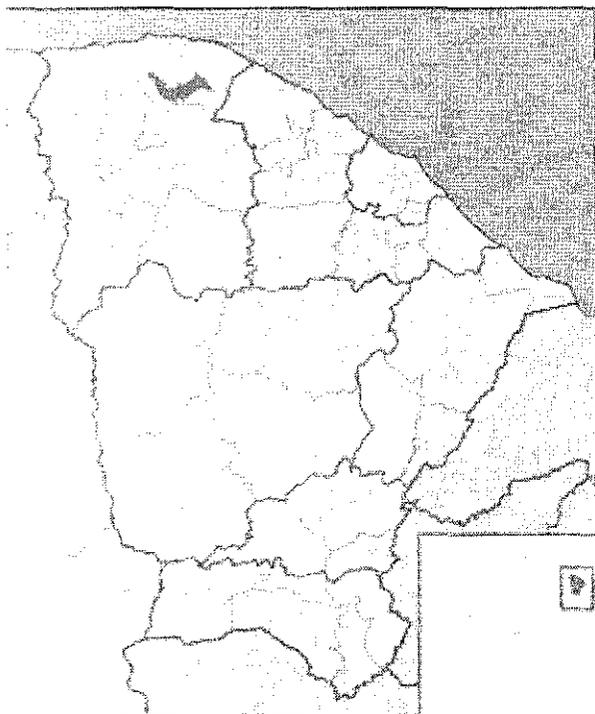
**JANEIRO / 2023**



**Prefeitura Municipal de Marco**  
**Estado do Ceará**

804

**INTRODUÇÃO**

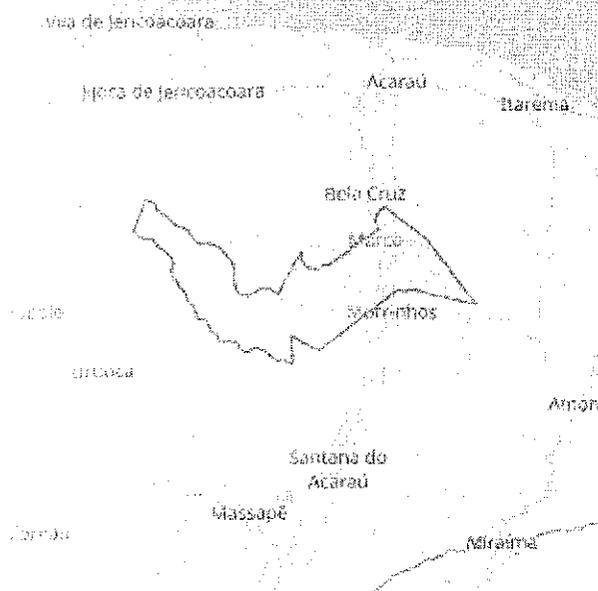


Marco do Estado do Ceará. Os habitantes se chamam marquenses.

O município se estende por 574,1 km<sup>2</sup> e contava com 24 707 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 43 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município.

Vizinho dos municípios de Morrinhos, Bela Cruz e Santana do Acaraú, Marco se situa a 8 km a Sul-Leste de Bela Cruz a maior cidade nos arredores.

Situado a 29 metros de altitude, de Marco tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 3° 7' 28" Sul, Longitude: 40° 8' 56" Oeste.



Suas origens remontam ao século XVIII, tendo como referência um marco divisório entre a Ribeira do Acaraú e Santana do Acaraú, situando-se meia légua distante do local onde se edificaria a povoação. As terras nas quais se localiza o Município eram, primitivamente, habitadas por índios Tremembés, Aperiús

e Acriús, tribos que por desavença familiar se separaram, indo algumas delas residir na Ibiapaba.

Cessadas as desavenças tribais, surgiram os colonizadores brancos, dentre outros, Manuel de Góes Monteiro; pioneiro na ocupação de terras na Ribeira do Acaraú. Surgiram nessa fase as

Handwritten signature and initials.



**Prefeitura Municipal de Marco**  
**Estado do Ceará**

05  
8

primeiras edificações, em processo lento e persistente, formando ao longo dos anos o conjunto gregário em modestas condições.

O distrito, com jurisdição centralizada em Santana do Acaraú, data de 21 de outubro de 1872, confirmado posteriormente segundo Lei Municipal de 15 de abril de 1893. Sua elevação à categoria de Vila provém do Dec-lei nº 448, de 20 de dezembro de 1938. A elevação à categoria de Município com a denominação atual, provém da Lei nº 1.153, de 22 de novembro de 1951, tendo sido instalado a 25 de março de 1955.

Seu primeiro colégio foi construído na localidade de Gado Bravo, quando Marco ainda era Distrito de Licânia, atual Santana do Acaraú, nas Terras de Inácio Jesuíno Soeiro, um dos primeiros habitantes da Ribeira do Acaraú e também um dos primeiros a libertar seus escravos, muito antes da Lei Áurea. Embora patriarca de uma importante e tradicional família, não teve nenhum de seus descendentes como prefeito de Marco. Marco conta hoje com um dos maiores Polos Moveleiros do Nordeste, que geram emprego e renda, amenizando assim o problema das secas que assolam o semiárido. É sede do Projeto de Irrigação do Baixo Acaraú, inaugurado pelo então presidente Fernando Henrique Cardoso, em 2000, outra obra de infraestrutura que alavanca a economia de Marco, gerando emprego e atraindo investimentos de pessoas e empresas até mesmo de outros países, pois Marco já desponta como um potencial exportador de frutas para a Europa, Estados Unidos e Japão, como também seus móveis são igualmente exportados para todos os estados brasileiros e alguns países do Mercosul e América Latina.

O município é dividido em 3 (três) regiões:

**Marco(sede) criado em 22/11/1951 - Lei estadual nº 1.153**

**Distrito de Panacuí criado em 20/05/1931 - Decreto estadual nº 193**

**Distrito de Mocambo criado em 19/11/1994 - Lei municipal nº 53**



206

## MEMORIAL DESCRITIVO/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA : RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E PASSEIOS

ENDEREÇO: SEDE URBANA E DISTRITOS – MARCO - CE

DATA : MARÇO/2023

### **OBJETO.**

Este Memorial Descritivo compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E PASSEIOS

### **MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS SIMILARES**

A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos e adotando-se os seguintes critérios:

- Materiais ou equipamentos similar-equivalentes – Que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.
- Materiais ou equipamentos similar-semelhantes – Que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.
- Materiais ou equipamentos simplesmente adicionados ou retirados – Que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários à execução dos serviços e/ou obras.
- Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitada sua substituição, condicionada à manifestação do Responsável Técnico pela obra.
- A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto.

### **FASES DE OBRAS**



07  
8

### **PROJETO, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA.**

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização do Responsável Técnico pela obra.

Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de fôrma como se figurassem em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, o Responsável Técnico pela obra deverá ser consultado, a fim de definir qual a posição a ser adotada.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta ao Responsável Técnico pela obra.

### **MADEIRA UTILIZADA DURANTE A OBRA**

Toda madeira que for utilizada em qualquer fase da obra e no canteiro de obras deverá ser possuir certificação FSC (Forest Stewardship Council) ou Conselho de Manejo Florestal. A comprovação através de documentos e nota fiscal deverá ser entregue para a fiscalização juntamente com a medição.

### **SERVIÇOS CONTRATADOS**

Na execução dos serviços, serão atendidas as especificações adotadas pelo DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem e DER – Departamento de Estradas de Rodagem.

### **ASSENTAMENTO DA PEDRA TOSCA**

Antes de ser iniciado o assentamento, deve-se estabelecer linhas de referência através de piquetes cravados no eixo da via e nas sarjetas, para melhor controle da declividade transversal estabelecido no projeto.

Sobre colchão de areia grossa será executada a pavimentação com cubos de pedras nas dimensões variáveis. Após assentamento o pavimento será compactado mecanicamente.



**Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará**

808

As pedras deverão ter textura homogênea, isenta de fendas e alterações e com condições satisfatórias de dureza e tenacidade. Deverá ser observado o caimento transversal (2%) do pavimento para adequado escoamento de águas pluviais.

**COLCHÃO DE AREIA OU PÓ DE PEDRA**

Sobre a camada da base do pavimento, espalha-se um colchão de areia grossa ou pó de pedra na espessura tal que, somada a altura da pedra tosca, compreenda um total de 20 cm após a compactação. Este colchão será espalhado sobre o material proveniente dos aterros depois de regularizado, conforme traçado do greide.

Os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente aos detalhes de projeto e especificações, estando estes em plena concordância com as normas e recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as normas do DNER – Departamento Nacional de Estradas e Rodagem, bem como do Código de Obras do Município.

Todo Material a ser empregado na obra deverá ser comprovadamente de 1ª dualidade, sendo respeitadas as especificações técnicas referentes aos mesmos.

**ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO**

Os meios-fios deverão ser assentados sobre as valetas longitudinais obedecendo a alinhamento e perfis estipulados no projeto, e rejuntados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 e caiados.

**RECUPERAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO**

“Documento que define a sistemática a ser empregada na realização da regularização do subleito. Neste documento encontram-se os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.”

Serão determinados pela SEINFRA os locais de atuação dos serviços, cada serviço deve ser acompanhado por profissionais designado pela SEINFRA.

Serão obedecidas, ainda, as especificações complementares a seguir, que prevalecerão quando em discordância com as normas do DNER.



09  
R

## LIMPEZA DE CANAIS E BUEIROS

A execução dos trabalhos de escavações e limpezas obedecerá, além do transcrito nesta especificação, todas as prescrições da NBR 6122.

Entende-se como material todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho.

Antes de iniciar os serviços de limpeza, deverá efetuar levantamento da área da obra que servirá como base para os levantamentos dos quantitativos efetivamente realizados.

As limpezas além de 1,50m de profundidade serão taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavações permanentes deverão seguir os projetos pertinentes.

Se necessário, os taludes deverão ser protegidos das escavações contra os efeitos de erosão interna e superficial.

A execução das escavações implicará responsabilidade integral pela sua resistência e estabilidade.

### **b) Escavação Mecanizada de Vala – Material 1ª Categoria – até 2m**

Para a realização de serviços localizados ou lineares, como a implantação de novas redes de utilidades enterradas, inclusive caixas e PV's, prevê-se a necessidade de escavação de vala em solo. Esse serviço deverá ser realizado por retroescavadeira, com concha de dimensão compatível com os trabalhos.

Este serviço compreende as escavações mecanizadas de valas em profundidade não superior a 2,0m.

Deverá ser avaliada a necessidade de escorar ou não a vala. Deverá ser respeitada a NBR-9061.

Se necessário, deverão ser esgotadas as águas que percolarem ou adentrarem nas escavações.

### **c) Escavação Manual de Vala – Material 1ª Categoria**

Para serviços específicos, haverá a necessidade de se realizar escavação manual em solo, em profundidade não superior a 2,0m. Para fins desse serviço, a

R



10  
8

profundidade é entendida como a distância vertical entre o fundo da escavação e o nível do terreno a partir do qual se começou a escavar manualmente.

Deverá ser avaliada a necessidade de escorar ou não a vala. Deverá ser respeitada a NBR-9061.

Se necessário, deverão ser esgotadas as águas que percolarem ou adentrarem nas escavações.

#### **e) Reaterro compactado mecanicamente**

Trata-se de serviço relacionado ao reaterro de cavas executadas conforme itens de escavação de valas.

O reaterro, no caso de cava aberta para assentamento de tubulação, deverá ser executado manualmente. Nos demais casos é obrigatório executar o reaterro compactado mecanicamente. Não deverá ser executado reaterro com solo contendo material orgânico.

### **ESTRUTURAS DE CONCRETO**

#### **▣ GERAL**

Os serviços em concreto serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente, entre outras:

- NBR-6118 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR-7480 Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- NBR-5732 Cimento Portland comum – Especificação;
- NBR-5739 Concreto – Ensaio de corpos de prova cilíndricos;
- NBR-6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR-8800 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios.

Quando da execução de concreto aparente liso, deverão ser tomadas providências e um rigoroso controle para que as peças tenham um acabamento homogêneo, com juntas de concretagem pré-determinadas, sem brocas ou manchas. Responsável Técnico pela obra, durante e após a execução, contenções e estruturas, é o responsável civil e criminal por qualquer dano à obra, às edificações vizinhas e/ou a pessoas, seus funcionários ou terceiros.

10  
8



*Handwritten mark*

## ▬ FÔRMAS E ESCORAMENTOS

As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios das Normas Técnicas Brasileiras que regem a matéria.

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de fôrma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas das contra flechas necessárias conforme especificadas no projeto estrutural, e com a paginação das fôrmas conforme as orientações do projeto arquitetônico.

Antes do início da concretagem, as fôrmas deverão estar limpas e calafetadas, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

As fôrmas para a execução dos elementos de concreto armado aparente, sem a utilização de massa corrida, serão de compensado laminado com revestimento plástico, metálico ou fibra de vidro.

É vedado o emprego de óleo queimado como agente desmoldante, bem como o uso de outros produtos que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente.

A variação na precisão das dimensões deverá ser de no máximo 5,0mm (cinco milímetros).

O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das fôrmas serão verificados e corrigidos permanentemente, antes e durante o lançamento do concreto.

A retirada das fôrmas obedecerá a NBR-6118, atentando-se para os prazos recomendados:

- faces laterais: 3 dias;
- faces inferiores: 14 dias, com escoramentos, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- faces inferiores sem escoramentos: 21 dias.

A retirada dos escoramentos do fundo de vigas e lajes deverá obedecer ao prazo de 21 dias.

## ▬ CONCRETO

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a NBR-5732 e NBR-5737.

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

*Handwritten signature*



**Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará**

812

Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.

Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável à lavagem completa dos mesmos.

As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares por lonas ou filme opaco de polietileno.

Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de fôrma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão.

As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, serão aparentes, executadas em etapas, conforme indicações nos projetos.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.

A cura do concreto deverá ser efetuada durante, no mínimo, 7 (sete) dias, após a concretagem.

Não deverá ser utilizado concreto remisturado.

O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, paredes de concreto entre outros, serão empregados fios de aço com diâmetro mínimo de 5,0mm ou tela soldada própria para este tipo de amarração distanciados entre si a cada duas fiadas de tijolos, engastados no concreto por intermédio de cola epóxi ou chumbador.

**- CURA DO CONCRETO**



Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de 7 dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5,0cm de espessura.

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.

- ... Admitem-se os seguintes tipos de cura:
- ... Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- Películas de cura química.

## PINTURA

Serão pintados com tinta a base de Cal diluído em água, os meios fios das praças e ruas recuperadas.

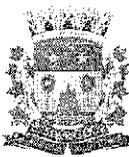
## GUIA PRÉ-FABRICADA DE CONCRETO

Será guia pré-fabricada de concreto, do tipo I: com 30 cm de altura, 100 cm de comprimento com canto superior arredondado e face externa ligeiramente inclinada.

Poderão ser adquiridas de fábricas de produtos pré-moldados, ou confeccioná-las em canteiro com o uso de fôrmas padronizadas para tal; deverá pois, consultar qual traço será o mais recomendável, observar os processos de adensamento e cura.

O projeto de pavimentação foi desenvolvido levando-se em conta que as Ruas e Avenidas são vias com características de trânsito com médio fluxo e acesso a várias rodovias.

A Contratada deve seguir as Especificações e Normas para Execução de Obras Rodoviárias do Departamento de Edificações e Rodovias do Estado do



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

814

Ceará – DER/CE disponibilizadas pela Célula de Gerenciamento de Obras Rodoviárias do DER/CE.

A empreiteira se obriga, a saber, das responsabilidades legais e vigentes e prestar assistência técnica-administrativa e financeira necessária, a fim de imprimir andamento conveniente às obras e serviços.

### NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Serão fornecidos por esta Secretaria, os projetos e detalhes necessários à execução total dos serviços, salvo esclarecimento posterior de outros projetos. A rigorosa obediência aos Projetos fornecidos, bem como, às recomendações técnicas das normas (ABNT–Cadernos de Encargos) do DER e orientações por parte da fiscalização da Secretaria de Infraestrutura, será uma constante, durante o decorrer da obra.

Todo material a ser empregado nessa obra será novo, primeira qualidade, sendo respeitadas fielmente as especificações e recomendações dos fabricantes, neles contidos.

Compete ao construtor a verificação “in loco”, antes da licitação, de condições tais como: acesso e dimensionamento do canteiro de obras, conhecimento pleno de todos ambientes para os serviços, planejamento da execução dos serviços, etc., não podendo, posteriormente, alegar desconhecimento.

Obrigatoriamente, toda a mão-de-obra destinada a execução dos serviços, terá que ser comprovadamente bem qualificada. Qualquer discrepância entre estas especificações, orçamentos, projetos e contratos, será resolvida fiscalização. No entanto, torna-se enfático dizer que a concepção total na execução da obra é prevalecida pelas informações contidas nos projetos fornecidos e em seguida é que vem os demais documentos do processo licitatório.

Para que todo e qualquer “similar” possa ser utilizado, o construtor deverá consultar a fiscalização por escrito sobre a possibilidade de efetuar a substituição, que em caso positivo dará a resposta também por escrito.

Será de inteira responsabilidade do licitante, a sua “Planilha de Proposta Orçamentária” (quantidades e preços).



**Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará**

815

A empresa vencedora do certame deverá quando da assinatura do contrato informar o traço com as suas especificações a ser utilizado para fins de fiscalização por parte Secretaria.

**DESPESAS**

Todas as despesas referentes aos serviços, mão-de-obra, materiais, leis sociais, licenças, multas, danos ao patrimônio Público ou de terceiros, enfim taxas de qualquer natureza, ficarão a cargo da construtora, bem como prêmios de seguros.

A administração, no encaminhamento da execução dos serviços, ficará a cargo de um Engenheiro, designado pela construtora, em regime de tempo integral, no local dos serviços, ser auxiliado por Supervisor Geral destes (Mestre de Obras).

**PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS**

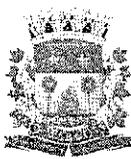
Todos os materiais a empregar devem obedecer a:

a) Sendo nacionais, às normas e especificações brasileiras em vigor e especificações do DER/CE;

b) Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis;

Os materiais a serem utilizados, devem ser acompanhados, quando da sua entrada no canteiro da obra, de certificados de origem e qualidade de fabricação, passados pelo fabricante, comprovando o atendimento às especificações do Edital. Os agregados miúdos a serem utilizados no CBUQ deverão ser estocados ao abrigo das intempéries, sob telheiros ou lonas, de modo a ser evitado o excesso de umidade nos mesmos.

As misturas betuminosas o Adjudicatário deverá dispor de balança, própria ou locada, em local aprovado pela Fiscalização, para pesagem dos veículos transportadores de materiais e da massa asfáltica. A balança deverá possuir Certificado de aferição em vigor, expedido por organismo legalmente habilitado para tal fim, podendo ser exigida nova aferição pelo Contratante, se este julgar necessário.



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

16  
8

A usina de CBUQ deverá possuir um silo de dosagem para cada agregado constituinte da mistura, não sendo admitida a mistura de quaisquer materiais antes de lançados na dosadora.

Durante a operação, deverá o Adjudicatário verificar que os silos sejam abastecidos de tal forma que não ocorra a mistura dos agregados no momento da alimentação.

Para utilização de usina tipo "drum-mixer", a Contratada deverá atender às seguintes exigências adicionais:

- A secagem dos agregados deverá ser no sistema de contra-fluxo, evitando-se a ação das chamas do queimador sobre o asfalto;
- Cada silo deverá possuir balança para dosagem individual dos agregados, de modo a permitir a imediata e automática correção da dosagem dos materiais a partir da variação de qualquer deles, inclusive o asfalto. Deverá haver dispositivo que interrompa a produção caso haja variação brusca na dosagem de qualquer material;
- A recuperação de finos deverá ser por via seca, através de filtro de manga;
- A usina não poderá ser de capacidade inferior à estipulada no caso de uma gravimétrica.
- Determinação da umidade dos agregados finos, pelo menos 2 (duas) vezes ao dia.

A aplicação do CBUQ deverá, necessariamente, ser realizada com vibro acabadora, para garantia de um acabamento perfeito, quer em termos de espessura, quer em termos da regularidade da superfície e textura.

#### PRESCRIÇÕES EM RELAÇÃO AO PESSOAL DE LABORATÓRIO

7

Tendo em consideração a não efetivação em seus cargos de pessoal habilitado a Prefeitura Municipal faculta para que as empreiteiras passem, elas próprias, a realizar o controle de qualidade dos materiais e dos trabalhos executados, neste plano de garantia de controle de qualidade tornam-se necessário que o pessoal a utilizar tenha considerável experiência em trabalhos rodoviários, supervisionados por técnicos com larga experiência deste tipo de controle



17  
B

## ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO

### SERVIÇOS PRELIMINARES.

Após a revisão da pavimentação poliédrica (pedra tosta), e antes da aplicação da pintura de ligação as vias devem ser varridas com utilização de vassouras mecânicas ou manualmente, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

### PINTURA DE LIGAÇÃO (RM-2C taxa 0,5 l/m<sup>2</sup>)

Generalidades.

1. É uma pintura de material betuminoso aplicada sobre a superfície da base concluída antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) o ligante asfáltico indicado, de um modo geral para a pintura de ligação é o asfalto diluído tipo RM-2C.

2. O ligante asfáltico ideal é aquele que espalhado sobre a superfície a pintar é capaz de deixar uma película uniforme de CAP–Cimento Asfáltico da ordem de 0,25 mm a 0,35 mm de espessura. A emulsão asfáltica deverá ser diluída em água na proporção de 1:1.

3. A todo carregamento de emulsão asfáltica que chegar a obra será exigido o respectivo Certificado de Fábrica, contendo os resultados dos ensaios específicos, que devem ser completamente satisfatórios, e na ausência dos certificados deverão ser realizados os seguintes ensaios:

- a) Viscosidade;
- b) Peneiração;
- c) Resíduo de CAP;

4. Se os resultados dos três ensaios acima satisfizerem a PEB-472 a emulsão asfáltica será aprovada.

5. Um fiscal de pista deve acompanhar permanentemente a execução, controlando todas as fases de execução.

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

18  
8

6. O controle da taxa de ligante será feito colocando-se uma “bandeja” preparada da seguinte forma: uma folha de papelão com aproximadamente 0,50x0,50m com sua superfície completamente recoberta com algodão, colado na mesma, e capaz de absorver integralmente todo o ligante proveniente do banho do caminhão distribuidor.

7. A taxa de ligante será determinada através da diferença de peso da “bandeja”, depois e antes da passagem do caminhão distribuidor dividida pela área da mesma. Será feita uma determinação a cada 100 m (cem metros), correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

8. Os resultados das taxas de ligante serão analisados estatisticamente para fins de aceitação.

9. Todos os resultados obtidos no controle tecnológico serão anotados, acompanhados das observações pertinentes à desempenho dos serviços, de modo que na conclusão da pavimentação sejam preenchidas as fichas e gráficos de acordo com os modelos fornecidos pelo setor de engenharia da Prefeitura.

10. A execução da pintura de ligação (imprimação) será medida através da área executada em metros quadrados.

11. A quantidade de material betuminoso aplicado será medido pelo seu peso, em toneladas, calculado em função da taxa residual de ligante indicada em projeto.

Medição.

A pintura de ligação será medida em metros quadrados de área executada, obedecendo ao comprimento e a largura das vias executadas.

Pagamento.

O pagamento dos serviços de imprimação será feito com base nos preços unitários contratuais em conformidade com a medição referida no item anterior.

Este preço incluirá todo o serviço, armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento deste serviço, toda a mão de obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução do serviço.

Antes da execução da camada de revestimento em CBUQ será feita a avaliação do estado da superfície pela fiscalização e definida a realização do revestimento.

**CONCRETO ASFALTO USINADO A QUENTE-CBUQ**



819

### Generalidades.

Concreto Asfáltico Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

### Condições gerais:

O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação (binder), base, regularização ou reforço do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias.

Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

### Condições específicas

#### Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filler e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pela Prefeitura.

#### Cimento asfáltico

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

- CAP-30/45
- CAP-50/70
- CAP-85/100

Ⓢ



Agregados

I-Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória, seixo rolado preferencialmente britado ou outro material indicado nas Especificações Complementares

a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados

com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;

NOTA: Caso o agregado graúdo a ser usado apresente um índice de desgaste Los Angeles superior a 50%, poderá ser usado o Método DNER-ME 401-

Agregados

-determinação de degradação de rochas após compactação Marshall, com ligante IDml, e sem ligante IDm, cujos valores tentativas de degradação para julgamento da qualidade de rochas destinadas ao uso do Concreto Asfáltico Usinado a Quente são:

a) IDm I \_ 5% e IDm \_ 8%.

b) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);

c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNERME 089).

II-Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas

Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME054).

III-Material de enchimento (filler)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc.; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

IV-Melhorador de adesividade



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

821

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078 e DNER-ME 079), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

a) Métodos DNER

-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM-D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);

b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

Composição da mistura

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro constante no item 5.2 NORMA DNIT 031/2006-ES com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNERME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

b) Silos para agregados;



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser dividido em compartimentos, disposto de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão  $\pm 1$  °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de  $\pm 5$  °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de "filler", sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo

"clam-shell" ou alternativamente, em silos de estocagem.

A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados. A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas

em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semi-automática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em "display" de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

823

quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização, de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, apazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

f) Equipamento para compactação;

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório.

Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>.

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que, não será autorizada a sua utilização

Execução

Pintura de ligação

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

24  
8

#### Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura de viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furoi" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

#### Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

#### Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

#### Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados anteriormente, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

#### Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

25  
8

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com

baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

#### Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

#### Medição.

O concreto betuminoso usinado a quente será medido através da massa de mistura, em metros cúbicos, sendo que a pesagem será executada em balança a ser indicada pela Administração Municipal.

#### Pagamento.

O pagamento será feito com base nos preços unitários apresentados para o material, incluindo o fornecimento, o transporte, o espalhamento e compressão referida no item anterior.

#### "AS BUILT"

Antes da entrega definitiva da obra, deverá ser solicitado o respectivo "as built", sendo que a sua elaboração deverá obedecer ao seguinte roteiro:

*[Handwritten signature]*



Prefeitura Municipal de Marco  
Estado do Ceará

26  
8

1º) representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução; (As retificações dos projetos deverão ser feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração e respectiva data.).

2º) O "as built" consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção, e cujos procedimentos tenham sido de acordo com o previsto pelas Disposições Gerais deste Memorial.

Deverá ser:

... fornecido "as built" de todas as instalações executadas (água, esgoto, dados, telefone, iluminação, segurança e incêndio, automação e controle, entre outros);

... testados e feitos os ajustes finais em todos os equipamentos e instalações;

... revisados todos os materiais de acabamento, sendo feito os reparos finais ou substituição, se necessário;

... providenciada a carta de Alvara de Funcionamento e os demais certificados das Concessionárias locais;

Paulo José Moura Sousa

Engenheiro Civil

CREA: 060771496-4