ESPECIFICAÇÕES

OBRA: Pavimentação Asfáltica em C.B.U.Q.
Rua Eduardo Scheidt com área de 687,40 m² entre ruas Sargento Valdomiro Ribeiro Vieira, com extensão de 98,20 m até o final (Estação de tratamento da SANEPAR)
Campina A com área de 882,80 m² entre Rua Campina com extensão de 146,20 m até o final.
Campina B com área de 823,36 m² entre rua Campina com extensão de117,33 m até o final.
Travessa Argemiro da Silva com área de 2.452,56 m² entre rua Alberto Diedrichs Com extensão de 328,91 até o final.
Izaura de Ávila com área de 1.315,00 m² extensão 158,90 m entre ruas Santo Antônio e Fidêncio Lemos do Prado.
Rua Dr. Bertoldo Sponholz com área de 276,00 m², extensão de 30,00 m, entre ruas Santo Antônio e rua Fidêncio Lemos do Prado.
Fidêncio Lemos do Prado com área de 2.323,00 m², extensão de 301,99 m, entre rua Dr. Bertoldo Sponholz e Olavo Bilac.
Olavo Bilac com área de 1.250,00 m² com extensão 192,00 de entre ruas Fidêncio Lemos do Prado e Alberto Diedrichs.
Rua Jacob Stadler com área de 3.586,50 m², extensão de 398,50 m, entre ruas Delfina Pedroso Mormelo e Avenida Carlos Herbert Junior.
Rua Vicente Bobato com área de 1.347,00 m² extensão de 175,11 m, entre as ruas Vereador Humberto Muller Travessa Paulo Henrique Neves.
Joaquim Nogueira de Lima com área de 1.315,02m² extensão de 207,64 m, entre travessa Paulo Henrique Neves e Vicente Bobato.
Fernandes Pinheiro com área de 2.640,00 m² iniciando na rua Mata Nativa com extensão de 330,00 m.
Luiz Afonso Beltrão com área de 370,39 m² com extensão de 61,50 m, entre rua Germano Sponholz até o final.
Leonel Mehret, com área de 343,39 m² com extensão de 57,00 m entre rua Germano Sponholz até o final.
Prefeito Antonio Caggiano com área de 519,49 m², extensão de 94,20 m, entre rua Germano Sponholz até o final.
Rua Dos Imigrantes com área de 7.353,24 m² iniciando na rua Alice Batista Guimarães, seguindo por 887,07 metros.
Rua Evaldo Stadler com área de 2.378,00 m² iniciando na rua Alberto Diedrichs, seguindo por 370,00 metros até o final.
Rua Campina com área de 3.390,18 m² entre a Avenida Aldebaram Brasil, seguindo por 423,20 metros até o final.

REGULARIZAÇÃO:

1.0- GENERALIDADES:

1.1 Objetivo:
Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a regularização e compactação do sub-leito para a pavimentação das ruas.

1.2 Definição:
Regularização do sub-leito é o conjunto de operações que visa conformar a via atual para a execução de camada de pavimentação, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométrico e de compactação. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto. A regularização é uma operação que será executada prévia

e isoladamente da construção de outra camada de pavimento. Esta especificação baseia-se na Especificação de Serviços “DNER ES-P 0671” e “DER/PR ES-P 01 – 91”.

1.3 Materiais:

Os materiais a serem empregados na regularização do sub-leito serão os atualmente existentes na via com características iguais ou superiores às especificações deste projeto, descritas a seguir:
a) diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 736mm:

b) índice de suporte Califórnia (método DNER-ME 49-64), igual ou superior ao considerado para o sub-leito no dimensionamento para as condições de faixa de variação de umidade admitida. A energia de compactação a ser adotada será a norma (DNER-ME 47-64), em conformidade com o projeto.
c) expansão determinada no ensaio de índice de suporte Califórnia (DNER-ME 49-64), na energia normal. Igual ou inferior a 2%.

1.4 Equipamento:

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem que não será dada a autorização para o início dos serviços.
O equipamento básico para a execução da regularização do sub-leito compreende as seguintes unidades:
a) Motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
b) Carro-tanque irrigador;
c) Trator agrícola;
d) Grade de discos;
e) Rolos compactadores compatíveis com o tipo e as condições de densificação especificadas;
f) Pá carregadeira;
g) Caminhões basculantes;

2.0- EXECUÇÃO:

2.1 Conformação e Escarificação:

a) inicialmente será procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas de superfície existente (camada final de terraplenagem) com as cotas previstas no projeto;

b) o levantamento topográfico efetuado servirá de orientação à atuação da motoniveladora, a qual através de operações de corte e aterro, conformará à superfície existente, adequando-a ao projeto.

c) segue-se a escarificação geral da superfície até a profundidade de 0,20m abaixo da plataforma de projeto.

d) caso seja necessária à importação de materiais, estes serão lançados preferencialmente após a escarificação, completando-se em seguida a conformação da plataforma.

e) eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76mm, raízes e outros materiais estranhos serão removidos.

f) havendo necessidade de execução de bota-fora com o material resultante da operação de corte, este será efetuado lançando-se o produto excedente em local indicado pela Fiscalização, com distância não superior a 3km.

2.2 Pulverização e homogeneização dos materiais secos:

a) o material espalhado será pulverizado e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos da motoniveladora.

b) estas operações deverão seguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo e isentos de grumos ou torrões.

2.3 Correção e homogeneização do teor de umidade:

a) o teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do sub-leito, para efeito de compactação deverá estar situado no intervalo que garanta um ISC no mínimo igual a ISC de projeto, adotado para o sub-leito.

b) caso o teor de umidade apresentar-se abaixo do limite mínimo especificado, proceder-se-á ao umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se por outro lado, o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material será areado, mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora.

2.4 Compactação:

a) concluída a correção da umidade, a camada será conformada pela ação da motoniveladora e em seguida, liberada para a compactação.

b) o equipamento de compactação utilizado deverá ser compatível como tipo de material e as condições de densificação pretendidas para a regularização do sub-leito.

c) a compactação deverá evoluir longitudinalmente iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da secção transversal exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta no mínimo a metade da largura da faixa anteriormente comprimida.
d) o grau de compactação mínimo a ser atingido será de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio da compactação normal (DNER-ME 47-64).

e) a relação entre o “número de coberturas do equipamento de compactação utilizado” e o “grau de compactação” para cada tipo de material empregado na regularização do sub-leito, deverá ser obtida experimentalmente na pista.

2.5 Acabamento:

a) o acabamento será executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus.

b) a motoniveladora atuará exclusivamente em operação de corte sendo vedada a correção de depressões por adição do material.

c) as pequenas depressões e saliências resultantes da ação do rolo pé-de-carneiro e de pata curta poderão ser toleradas, desde que o material não se apresente solto sob a forma de lamedas.

e) Em complementação às operações de acabamento, deverá ser procedida a remoção das “leiras” que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da superfície da regularização do sub-leito. Esta remoção poderá ser feita pela ação da motoniveladora ou da pá carregadeira e caminhões basculantes.

2.6 Liberação ao tráfego:

Deverá ser evitada a liberação da regularização do sub-leito ao tráfego usuário, faz-se a responsabilidade do mesmo causar danos ao serviço executado em especial sob condições climáticas adversas.

3.0- CONTROLE:

3.1 Controle Tecnológico:

3.1-1 Ensaios:

Serão procedidos os seguintes ensaios:

a) Uma determinação de massa específica aparente seca “in situ” (Método DNER-ME 92-64), à profundidade de 0,20m a cada 100m de pista;
b) Uma determinação do teor de umidade pelo “método frigideira” a cada 100m de pista, imediatamente antes do início da compactação.

c) Um conjunto de ensaios de caracterização (limite de liquidez – DNER – ME 122-87; limite de plasticidade – método DNER – ME 82-63, granulometria – método DNER – ME 80-64) a cada 300m de pista.
d) Um ensaio de índice de suporte Califórnia (Método DNER – ME 49-74) com a energia da compactação adotada como referência para o trecho a cada 600m de pista.
e) Um ensaio de compactação com a energia especificada (DNER – ME 47-61 ou DNER – ME 48-64), com amostras coletadas na pista a cada 300m de pista.

3.1-2 Verificação de campo:
O controle tecnológico será complementado por uma verificação de campo efetuado em bases visuais, a partir de prova de carga assim constituída:

a) um rolo de pneus com peso mínimo de 20t e pressão de inflação de 5.6 t/cm² (80 lb/pl²), deslocar-se-á longitudinalmente a uma velocidade situada no entorno de 3km/h, ao longo da posição correspondente à futura trilha de roda externa, em cada uma das faixas de tráfego;

b) o deslocamento do equipamento será acompanhado pela Fiscalização anotando-se as eventuais extensões que apresentem sinais de deficiência exteriorizados na forma de rupturas, deformações excessivas ou ascensão de água à superfície sob a ação do rolo.

3.2 Controle geométrico e de acabamento:

3.2-1 Controle de cotas:
Após a execução do serviço, proceder-se-á a relocação a ao nivelamento do eixo e dos bordos a cada 20m, pelo menos, envolvendo no mínimo 5 pontos da secção transversal.

3.2-2 Controle da largura:
Será determinada a largura da plataforma acabada por medidas a trena a cada 20m pelo menos.

3.2-3 Controle do acabamento da superfície:
As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização em bases visuais.

3.3 Aceitação:

3.3-1 Aceitação do controle tecnológico:
Os serviços executados serão aceitos sob o ponto de vista tecnológico, desde que atendam as seguintes condições:
a) Os valores calculados estatisticamente para o índice de suporte Califórnia pela expressão abaixo, sejam iguais ou superiores ao valor mínimo especificado no projeto para o sub-leito:

$$u = \overline{x} - \frac{1.29 * s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$$\overline{x} = \sqrt{\frac{\sum x}{N}} \quad e \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x-x)}{N-1}}$$

$N \geq 9$ número de determinações efetuadas)

b) Os valores individuais de expansão atendam ao limite máximo especificado
c) Os valores mínimos calculados estatisticamente para o grau de compactação pela expressão abaixo atendam aos limites especificados:

$$x_{min.} = x - \frac{1,29*s}{\sqrt{N}} - 0,68*s$$

d) O teor de umidade, por ocasião da compactação atenda a faixa preconizada no sub item 5.3ª desta especificação.
e) O diâmetro máximo das partículas seja igual ou inferior a 76mm.
f) A aceitação dos serviços estará condicionada aos resultados das provas de cargas efetuadas.

3.3-2 Aceitação do controle geométrico e de acabamento:
Os serviços serão aceitos à luz do controle geométrico e de acabamento desde que atendidas as seguintes condições:

a) Variação em relação às cotas do projeto, situada no intervalo de 2 a +2cm.
b) Quanto à largura da plataforma: não se admitirão valores inferiores aos previstos no projeto.
c) O abaulamento transversal deverá estar compreendido na faixa de +0,5% em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.
d) O acabamento seja julgado satisfatório.

4.0- MEDIÇÃO:
a) os serviços executados e recebidos na forma descrita serão medidos pela determinação da área regularizada expressa em metros quadrados.

b) no cálculo da área obedecidas, às tolerâncias especificadas, será considerada a largura da plataforma de projeto.

5.0- PAGAMENTO:
O pagamento será feito após a aceitação e medição dos serviços executados com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução do serviço, compreendendo a execução de cortes ou aterros de até 0,20m de espessura e; inclusive; a remoção de todo material proveniente das operações de acabamento.

IMPRIMAÇÃO

1.0- GENERALIDADES:
Esta especificação de serviço define os critérios de execução e controle da imprimação a ser executada na pavimentação de ruas. Baseia-se na Especificação de Serviço Imprimação DNER ES-P 14-71. Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma 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) Impermeabilizar a base;

2.0- MATERIAIS:
Todos o materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER, sendo empregado asfalto diluído tipo CM-30.
A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 hs, devendo ser determinadas experimentalmente no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6l/m², conforme o tipo e textura da base.

3.0- EQUIPAMENTO:

Todo o equipamento antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação sem o que não será dada a ordem de início do serviço.

Para varredura da superfície da base, usam-se de preferência vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá, entretanto, também ser usado.

A distribuição de ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros em locais de fácil observação e, ainda de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo de recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos um dia de trabalho.

4.0- EXECUÇÃO:

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10ºC, ou em dias de chuva, ou, quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada em função da relação temperatura-viscosidade, sendo recomendada à faixa de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, que proporciona a melhor viscosidade de espalhamento.

Deve-se imprimar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível; fechada ao trânsito. Quando isto não for possível trabalhar à meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas duas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

5.0- CONTROLE:

5.1 Controle de Qualidade:

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

O controle constatará de:

**01 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento que chegar à obra;

**01 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100t;

**01 ensaio de destilação, para cada 100t;

5.2 Controle de Temperatura:

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

5.3 Controle de Quantidade:

Será feito mediante a passagem do carro distribuidor antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja feito por um dos modos seguintes:

a) Coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada após a pesagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de material betuminoso usado.

b) Utilização de uma régua de madeira pintada e graduada, que possa dar diretamente pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor; antes e depois da operação; a quantidade do material consumido.

6.0- MEDIÇÃO:

A imprimação será medida através da área executada em metros quadrados. No cálculo da área será considerada a largura da plataforma do projeto.

7.0- PAGAMENTO:

A imprimação será paga após a medição do serviço executado.
O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução da imprimação, incluindo o fornecimento, armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso nos tanques de estocagem à pista.

CONCRETOS E ARGAMASSAS

1.0- GENERALIDADES:

Esta especificação de serviços definem os critérios que orientam a confecção de concretos a serem empregados nos meios-fios para a pavimentação de ruas.
Baseiam-se nas Especificações de Serviço DNER-ES AO 31-71, DNER-EM 34-70, DNER-em 37-71 e DNER-EM 38-71.

2.0- MATERIAIS:

2.1 Cimento:

O cimento a ser empregado será o Portland Comum devendo satisfazer às prescrições da EB-1 da ABNT. Caberá à Fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade quando julgar necessário. Todo cimento deverá ser entregue no local da obra em sua embalagem original. O cimento deve ser armazenado em local seco e abrigado por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel desde que em cada silo seja depositado cimento de uma mesma procedência. O cimento em silo só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade.

2.2 Agregados:

Os agregados para confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais sãos, resistentes e inertes de acordo com as definições abaixo, deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto de cimento.

2.2-1 Agregado miúdo:

O agregado miúdo é areia natural quartzosa de diâmetro máximo ou igual a 4,8mm. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.; obedecendo ao prescrito na Especificação DNER-EM 38-71.

2.2-2 Agregado graúdo:

Consistirá de pedra britada de diâmetro máximo superior a 4,8mm e inferior 75mm, isento de partículas aderentes e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.; obedecendo ao prescrito na Especificação DNER-EM 37-71.
O agregado graúdo será constituído pela mistura de partículas de diversos diâmetros em proporções convenientes de acordo com os traços indicados.

2.3 Água:

A água para preparação dos concretos e argamassas deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc.; e obedecer a Especificação DNER-EM 34-70.

2.3 Aditivos:

O uso e aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, retardadores de pega, etc.; só será permitido mediante autorização expressa da Fiscalização.

3.0- EQUIPAMENTO:

O equipamento mínimo a ser utilizado será uma betoneira de 250l com dosador de água.

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. O Executante deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregado na obra para apreciação e aprovação da Fiscalização.

4.0- EXECUÇÃO:

4.1 Concreto:

O concreto consistirá na mistura de cimento Portland, agregados e água.

O concreto para fins estruturais deverá ser dosado racionalmente a partir da tensão de ruptura estabelecida no projeto do tipo de controle do concreto e das características físicas dos materiais componentes. O Executante não poderá alterar essa dosagem sem autorização expressa da Fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

Serão consideradas também na dosagem dos concretos, condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspecto das superfícies, condições de colocação, etc.

A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá sempre que possível ser realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, prévia e corretamente aferidas.

Quando a dosagem do concreto for por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas indeformáveis pelo uso e corretamente em obediência ao traço fixado.

Quando da operação de enchimento dos caixotes, o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitido, em hipótese alguma a formação de abaulamentos para o que deverá ser procedido sistematicamente o arrasamento das superfícies finais.

Atenção especial deverá ser dada à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo de medição capaz de garantir a medição do volume da água com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

4.1-2 Preparo:

O concreto deverá ser preparado no local da obra ou recebido pronto para o emprego imediato, quando preparado em outro local e transportado.

O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitidas a mistura manual, em casos de emergência, com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com pelo menos 10% do cimento previsto no traço adotado. Em hipótese alguma a quantidade total da água de amassamento será superior à prevista na dosagem havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados no tambor de modo que uma parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos: a ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo. Os aditivos deverão ser adicionados à água em quantidades certas antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento pela Fiscalização.

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

Para betoneiras de eixo vertical	1 minuto
Para betoneiras basculantes	2 minutos
Para betoneiras de eixo horizontal	1,5 minutos

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteiras de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados. O uso do cimento proveniente de sacos usados ou rejeitados não será permitido.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.
Quando a mistura for feita em central de concreto, situada em local fora da obra, a betoneira, e os métodos usados, deverão estar de acordo com os requisitos deste item.
O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido não deverá ser remisturado.

4.1-3 Transporte:
Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o canteiro em caminhões apropriados dotados ou não de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem. O intervalo entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e em caso algum; deverão exceder 30 minutos.
A menos que de outro modo, autorizado por escrito pela Fiscalização, o caminhão misturador dotado de betoneira deverá ser equipado com tambor obrigatório, impermeável e ser capaz de transportar e descarregar o concreto sem que haja segregação. A velocidade do tambor giratório não deverá ser menor que duas nem maior que seis rotações por minuto.
O volume de concreto não deverá exceder a indicação do fabricante ou aos 80% da capacidade do tambor.
O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira não deverá exceder de meia hora. Durante este intervalo, a mistura deverá ser removida de modo contínuo uma vez que não será permitido permanecer em repouso, antes do seu lançamento por tempo superior a trinta minutos.
As carrocerias dos caminhões transportadores deverão ser lisas, metálicas e equipadas com comportas que permitam o controle da descarga sem provocar segregação.
Deverão ser providenciadas capas de proteção para abrigar o concreto durante o transporte quando se fizer necessário.
O caminhão transportador deverá permitir a entrega do concreto no canteiro de serviço, completamente misturado e uniforme. Nos casos de transporte em caminhão-betoneira, admite-se um tempo máximo de transporte de cinqüenta minutos.

4.1-4 Lançamento:
O lançamento de concreto só poderá ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios, mediante autorização da Fiscalização. Também deverá ser verificado se a forma está limpa e isenta de concreto endurecido da concretagem anterior.
O lançamento do concreto de uma altura superior a dois metros bem como o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e o seu posterior deslocamento ao longo de formas; não serão permitidos.
Calhas, tubos ou canaletas deverá ser usada com auxiliares no lançamento do concreto. Deverão estar dispostos e serem usados de modo que eles próprios não provoquem segregação do concreto.
Todas as calhas, canaletas e tubulações deverão ser mantidas limpas e isentas de camada de concreto endurecido, devendo ser preferencialmente feitas ou revestidas com chapas metálicas.

4.1-5 Adensamento do concreto:
O concreto deverá ser bem adensado dentro das formas mecanicamente, usando-se para isso vibradores do tipo e tamanho aprovados pela Fiscalização, com uma freqüência mínima de 3.000 impulsos por minuto. Somente será permitido o adensa, mento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz nos aparelhos mecânicos empregados e por período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se par este fim, elevar o consumo de cimento em 10% sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.
A posição de emprego de vibradores de imersão é a vertical, devendo ser evitado seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura, assim como sua permanência demasiada em um mesmo ponto, o que poderá causar refluxo excessivo de pasta em torno da agulha.

A consistência dos concretos deverá satisfazer às condições de adensamento com a vibração e a trabalhabilidade exigida pelas peças a moldar.

4.1-6 Cura e proteção:

O concreto a fim de atingir sua resistência total, deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de 7 dias, após o lançamento, caso existam indicações em contrário. A água para a cura deverá ser da mesma qualidade da usada para a mistura do concreto.

5.0- CONTROLE:

Para a garantia da qualidade do concreto a ser empregado na obra deverão ser efetuados inicialmente ensaios de caracterização dos materiais.

5.1 Cimento:

Os ensaios de cimento deverão ser feitos em laboratório obedecendo ao que permitam os MB-1 e MB-11 da ABNT. Quando exigir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento, (certificados de produção emitidos por laboratório ou marca de conformidade da ABNT), não será necessária a realização freqüente de ensaios de cimento.
Quando for conveniente o emprego de cimento de outra qualidade que não o Portland comum, deverá haver autorização expressa da Fiscalização devendo o material empregado atender as prescrições da ABNT.
Em cada 50 sacos de uma partida de cimento, deverá ser pesado um para verificação de peso. Caso seja encontrados sacos com peso inferior a 98% do indicado no saco, todos os demais deverão ser pesados a fim de que sejam corrigidos os seus pesos antes do seu emprego.

5.2 Agregado graúdo:

Efetuado cada fornecimento, ou decorrer deste, deverá ser procedida:

a) A verificação da natureza do agregado fornecido para que se constate se corresponde ao estipulado;
b) A formação de cada lote de 50m² ou fração de uma amostra representativa de acordo com a Instrução de Ensaio DNER-IE 01-64. Formação de Amostras de Agregados.

5.2-1 Condições impostas:

A amostragem representativa do agregado graúdo submetida aos ensaios de recebimento deverá apresenta-se de acordo com as seguintes condições:
a) a verificação da natureza do agregado fornecido para que se constate se corresponde ao estipulado;
b) a formação de cada lote de 50m² ou fração de uma amostra representativa de acordo com a Instrução de Ensaio DNER-IE 01-64. Formação de Amostras de Agregados.

5.2-2 Substâncias nocivas:

A quantidade de substâncias nocivas não deve exceder os seguintes limites, em % do peso do material:

Argila em torrões	1.5
Matérias carbonosas	1.0
Materiais pulverulentos, passando na peneira de 0,075mm	
Para concreto sujeito a desgaste superficial	3.0
Para outros concretos	5.0

5.2-3 Impurezas orgânicas:

Um agregado miúdo não deve conter quantidade nociva de impurezas orgânicas. Quando submetido ao ensaio calorimétrico de acordo com o Método DNER –ME 55-64, o agregado que fornecer uma solução mais escura que a solução padrão de cor será considerado suspeito ao Ensaio de Qualidade.

5.2-4 Qualidade:

Quando o agregado miúdo, considerado suspeito em virtude de impurezas orgânicas, for submetido a ensaio comparativo de resistência à compressão (Ensaio de Qualidade), deve os corpos de prova apresentar em cada idade, uma resistência média no mínimo igual a 85% da resistência obtida com corpos de prova moldados com argamassa de areia padrão.

5.2-5 Durabilidade:

Submetido ao ensaio de durabilidade em cinco ciclos de imersão-secagem com solução de sulfato de sódio, o agregado miúdo não deverá apresentar perda superior a 10%.

5.2-6 Aceitação e rejeição do lote:

Para cada lote de fornecimento deverá ser feitos o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente especificação.
Se todos os resultados preencheram essas exigências, o lote será aceito, caso um desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

5.3 Água:

As águas para utilização em concreto de cimento não deverão conter impurezas além dos seguintes limites:

**Álcalis ou alcalinidade calculados em termos de carbonato de cálcio··	0,05%
**Sólidos orgânicos totais	0,05%
**Sólidos inorgânicos totais	0,05%

5.3-1 Rejeição:

Qualquer indicação de expansão sensível variação do tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência à compressão, utilizando-se para comparação com águas em estudo uma água reconhecida como de qualidade satisfatória.

5.4 Concreto:

A dosagem racional deverá ser feita em laboratório tecnológico pelo método baseado na relação água-cimento, mediante conhecimento prévio da Fiscalização. O controle de qualidade do concreto deverá ser feito em três fases distintas, a saber:

5.4-1 Controle de Execução:

Tem a finalidade de assegurar durante a execução do concreto, o cumprimento dos valores fixados na dosagem, sendo para isto, indispensável o controle gravimétrico do traço da umidade dos agregados, da composição granulométrica dos agregados e do consumo de cimento, para introdução das correções que se fizerem necessárias à manutenção da dosagem recomendada.
A freqüência das operações de controle acima indicada é função do tipo de obra e do volume de concreto a executar, deverá ficar a critério da Fiscalização e ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

5.4-2 Controle de verificação de resistência mecânica:

Tem por finalidade verificar se o concreto foi convenientemente dosado de modo a assegurar a tensão mínima de ruptura fixada no cálculo. Este controle será feito pela ruptura de corpos de prova de cilíndricos de concreto de acordo com os métodos aprovados pelo DNER.
O número de corpos de prova a serem moldados nunca será inferior a 4 cada 30m³ de concreto. Deverão também ser moldados pelo menos 4 corpos de prova, sempre que houver modificação no traço ou do tipo do agregado.

5.4-3 Controle Estatístico de Resultados:

Com os resultados obtidos de pelo menos 16 ensaios, ou seja, 32 corpos de prova, procede-se à determinação do coeficiente de variação do canteiro de serviço. O traço do gráfico de controle dos resultados permitirá uma visão de conjunto dos valores obtidos e a observação das dispersões que ocorrem na qualidade da execução do concreto.

Para fins de classificação do tipo de canteiro de serviço que o Executante estiver mantendo na obra, poderá ser empregado o seguinte critério:

COEFICIENTE DE CONTROLE (%)	CONTROLE DE EXECUÇÃO
-< 10	Excelente
10 a 15	Bom
15 a 20	Regular
> 20	Fraco

Com os valores dos coeficientes de variação do canteiro de serviço diretamente determinado e da tensão de ruptura fixada no cálculo, determina-se a tensão de dosagem apropriada e procede-se ao ajustamento dos traços empregados, ficando a critério da fiscalização a necessidade ou não de serem feitos novos estudos de dosagem racional.
A freqüência do controle estatístico deverá ser determinada pela Fiscalização.

6.0- MEDIÇÃO:
O concreto será medido por m³ de concreto lançado no projeto local volume que será medido em função das dimensões indicadas no projeto da peça concretada.

7.0- PAGAMENTO:
O concreto será pago ao preço unitário proposto e deverá incluir o custo do fornecimento dos materiais, preparo, mão-de-obra, utilização de equipamento, ferramentas, transportes, lançamento, cura e qualquer outro serviço necessário a concretagem.

REVESTIMENTO EM C.B.UQ.

1.0- OBJETIVO:
Estabelecer a sistemática a ser empregada na fabricação de misturas betuminosas para construção de camadas do pavimento de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal do projeto.

2.0- CONDIÇÕES GERAIS:
2.1 O concreto betuminoso vai ser empregado como revestimento, não podendo ser executado ou transportado em dias de chuva com temperatura inferior a 10ºC.

2.2 Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá apresentar certificado de análise procedência e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

2.3 Os materiais constituintes de concreto betuminoso são agregados graúdo, miúdo, filer e ligante betuminoso os quais devem satisfazer as especificações do DNER.

2.4 O ligante betuminoso a ser utilizado nesta obra será o CAP 20.

2.5 O agregado graúdo deve-se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argilas e substâncias nocivas e apresentar as características seguintes:
a) Desgastes Los Angeles igual ou inferior a 40%;
b) Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
c) Durabilidade, perda inferior a 12% *DNER-ME 89);

2.6 O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos, suas partículas individuais deverão ser resistentes apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

2.7 Os materiais de enchimento (Filer) deverão ser constituídos por materiais por cimento Portland, cal extinta e que atendam as seguintes granulometrias:

Peneira nº 40 deve passar 100%
Peneira nº 80 deve passar 95%
Peneira nº 200 deve passar 65%

2.8 A composição da mistura deve satisfazer as normas do DNER devendo ser usada à faixa cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento. Na escolha da curva granulométrica deverá ser considerada a segurança do usuário, a porcentagem do CAP 20 não deverá ser inferior a 4% do total. Deverá ser adotado o ensaio Marshall (DNER-ME 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa.

3.0- EQUIPAMENTOS:

Os equipamentos deverão ser examinados antes do início da execução devendo estar de acordo com esta especificação.

4.0-EXECUÇÃO:

4.1 Sendo decorrido mais de 7 dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, deverá ser feita uma pintura de ligação.

4.2 A produção do concreto betuminoso deverá ser executado em usina apropriada, com controle tecnológico.

4.3 O transporte deverá ser feito em caminhão basculante, não devendo a mistura sair da usina com temperatura que não permita sua utilização, devendo ser coberto o caminhão com lona para proteger a mistura.

4.4 A distribuição do CBUQ deverá ser feita com vibroacabadora, seguida de compactação mecânica com rolo pneumático e rolo metálico liso tipo tanden. Os rolos pneumáticos deverão ter calibragem de pneus para que ocorra a perfeita compactação.

4.5 Caso ocorra irregularidades deverá ser feita à correção manual utilizando-se de rodos e réguas metálicas.

4.6 A compactação deverá ser feita dos bordos para o eixo da pista. Cada passada do rolo deverá ser recoberta pelo menos metade da largura rolada. Não devem ser permitidas mudanças bruscas de direções, devendo as rodas do rolo ser umedecida, a fim de se evitar a aderência da mistura. O tráfego só deverá ser aberto depois do seu completo resfriamento.

5.0-NORMAS AMBIENTAIS:

Todos os trabalhos desde o início da obra deverão estar de acordo com as normas ambientais vigentes.

6.0-INSPEÇÃO FINAL:

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

a) Ligante betuminoso: ensaio de viscosidade (DNER-ME 003), ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148);
b) Agregados: 02 ensaios de granulométrica (DNER-ME 083), 01 ensaio de desgaste Luz Angeles (DNER-ME 035), 01 ensaio de equivalente de areia (DNER-ME 054).

7.0-CONTROLE DE EXECUÇÃO:

Deverão ser coletadas amostras de forma aleatória, devendo ser controlado a homogeneidade do CBUQ, da quantidade do ligante, controle da graduação da mistura, controle de temperatura, controle do grau de compressão e controle da espessura do pavimento.

8.0-PAGAMENTO:

Depois de executada a obra e satisfeitas todas as exigências, deverá ser efetuada a medição para o pagamento.

Imbituva, 20 de maio de 2026.

EDENILSON JOSE MOLETA
Engenheiro Civil
CREA-PR 25648/D