



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM C.B.U.Q. EM
DIVERSAS RUAS E AVENIDAS DO MUNICÍPIO.**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

IDENTIFICAÇÃO

Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ.

Local da obra: Rua Ceará, Rua Santa Catarina, Av. Santos Dumont e Av. Brasil Paraná.

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUERÊNCIA DO NORTE

Município: QUERÊNCIA DO NORTE – PR

CARACTERÍSTICAS:

A) -Os serviços não aprovados ou que se apresentarem defeituosos em sua execução, serão demolidos e reconstruídos por conta exclusiva do construtor.

B) -Os materiais que não satisfizerem às especificações ou forem julgados inadequados, serão removidos do canteiro de serviço dentro de quarenta e oito horas a contar da determinação do Engenheiro Fiscal.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

1 - INSTALAÇÕES PRELIMINARES: Deverá ser providenciada toda a instalação provisória da obra, compreendendo os aparelhamentos, maquinários e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: instalações provisórias de sanitários, luz força, água, depósitos, tapume etc.. Será limpo o terreno destinado à construção, removendo qualquer detrito nele existente, outrossim, providenciar a retirada periódica de entulhos que se acumular no recinto dos trabalhos, durante o encaminhamento da obra. Deverá ser confeccionada a placa da obra nos padrões DER-PR. Após a limpeza do terreno, será procedida a locação da obra, que deverá obedecer rigorosamente às indicações do projeto específico.

2. – TERRAPLANAGEM

2.1. - Generalidades: Terraplanagem é a operação destinada a conformar o terreno existente aos gabaritos definidos no projeto. Estas especificações se aplicam as operações que tem por fim a limpeza do material vegetal, escavação ou reposição de solo, dependendo do greide da pista projetada e ainda a compactação do material até atingir o grau desejado.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

2.2. - Materiais: Os materiais empregados na terraplanagem analisados e aprovados quanto à qualidade do mesmo, serão os do próprio leito, e no caso da importação ou adição de material, este deverá ter I.S.C. igual ou superior a 6 (seis). Os materiais empregados obedecerão ainda às especificações do DER-PR, quanto a sua classificação em 1ª e 2ª ou 3ª categoria

2.3. - Equipamentos: São indicados os seguintes tipos de equipamentos:

- Motoniveladora;
- Tratores de lâmina;
- Pá carregadeira;
- Caminhões basculantes;
- Rolo pé de carneiro;
- Rolo de pneus;
- Trator agrícola.

A utilização do equipamento deverá ser racional, possibilitando a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

2.4. - Execução dos serviços:

Toda a vegetação e camada orgânica, bem como entulhos e qualquer outro material encontrado nas valetas de erosão causadas pelas chuvas, serão removidas. A terraplanagem compreende as operações de corte, escarificação, remoção, aterro e compactação. Nos trechos em que as vias estiverem no greide do projeto, ou se for necessário executar cortes para atingi-lo, deve-se recompactar a plataforma. O teor de umidade ótima será de (2%) e a densidade não inferior a 95% do proctor normal.

2.5. - PREPARO DA CAIXA DA RUA

2.5.1. - Generalidades:

Estas especificações se aplicam ao preparo da caixa de vias a pavimentar, com a terraplanagem já concluída. O preparo é a operação destinada a conformar o leito viário, transversal



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.
e longitudinal. Será executado de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

2.5.2. - Materiais:

Os materiais empregados no preparo da caixa serão do próprio sub-leito, sempre que possível, e a critério da fiscalização.

2.5.3. - Equipamentos:

São indicados os seguintes tipos de equipamentos:

- Motoniveladora;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolo compactador de pneus;
- Rolo Corrugado;
- Trator agrícola;
- Pá carregadeira;
- Caminhões basculantes.

2.5.4. - Execução dos serviços:

O preparo da caixa compreende as operações de corte, aterro e compactação. Sendo o aterro executado com a importação do material, a espessura das camadas não deve ultrapassar 20,0 cm, após a compactação. Nos trechos em que a via estiver no greide do projeto, ou se for necessário executar cortes para atingi-lo, deve-se recompactar o sub-leito, pelo menos nos últimos 20,0 cm. O teor de umidade será de $h_{ot} = +2\%$ e densidade não inferior a 95% do proctor normal.

Para garantir-se melhor qualidade dos serviços, pode ser feita uma compactação de prova com rolos pneumáticos pesados de banda de rodagem larga, que aumenta a profundidade atingida pelo adensamento. Os rolos pneumáticos pressão variável nos pneus também são indicados, pois as pressões de contato geradas atingindo valores elevados ($\pm 7\text{Kg/cm}^2$), após algumas passadas, mostram os pontos fracos, surgindo áreas de deformação permanente (ruptura) ou pontos com deformações elásticas excessivas que posteriormente causarão defeitos e ruptura do pavimento.

As causas desses pontos de baixa resistência provêm de:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

- solos com excesso de umidade, produzindo deformações elásticas e alta compressibilidade;
- solos com alto teor de matéria orgânica, idem;
- Áreas em que não se atingiu o grau de compactação mínimo, idem.

2.6. - Definições Solo Cimento

2.6.1 Solo-cimento e solo tratado com cimento são misturas íntimas, executadas na pista ou em usina, compostas por solo, cimento e água, adequadamente compactadas e submetidas a processo eficiente de cura.

2.6.2 Para os fins desta especificação, a distinção entre os dois tipos de serviço é baseada no comportamento da camada, avaliado através da resistência à compressão simples da mistura, aos sete dias de idade, de acordo com os seguintes valores:

- a) solo tratado com cimento: de 1,2 a 2,1 MPa;
- b) solo-cimento: superior a 2,1 MPa.

2.7 - Condições Gerais

2.7.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação:

- a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) sem a aprovação prévia pelo DER/PR, do projeto de dosagem;
- e) em dias de chuva.

2.8 - Condições Específicas

2.8.1 Materiais

2.8.1.1 Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

2.8.1.2 Cimento Portland

- a) Podem ser utilizados os seguintes tipos de cimento Portland especificados pela ABNT:
 - cimento Portland comum NBR 5732
 - cimento Portland de alto fornoNBR 5735



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

- cimento Portland pozolânico NBR 5736

b) O emprego de outros tipos de cimento (cimento Portland de alta resistência inicial), é abordado no Manual de Execução;

c) Com relação às condições de armazenamento do cimento, observar o disposto a respeito no Manual de Execução.

2.8.1.3 Água

a) A água utilizada deve ser isenta de materiais estranhos prejudiciais ao comportamento da mistura.

2.8.1.4 Solo

2.8.1.4.1 Os solos empregados na execução de sub-bases ou bases de solo-cimento ou de solo tratado com cimento devem apresentar as seguintes características:

a) condições granulométricas:

PENEIRAS		% Passando, em Peso
ASTM	mm	
2"	50,8	100
n. 4	4,8	55 - 100
n. 200	0,075	5 - 45

b) o material empregado deve possuir trabalhabilidade adequada à realização das operações de construção da sub-base ou base.

c) o material não deve conter matéria orgânica ou outras impurezas nocivas;

d) a respeito da utilização de ensaios físicos (limites de liquidez e plasticidade) na definição do emprego de solos em mistura com cimento, reportar-se ao Manual de Execução.

2.8.1.4.2 Composição da mistura

2.8.1.4.3 A mistura de solo-cimento ou de solo tratado com cimento deve ser dosada de acordo com os critérios apresentados no Manual de Execução.

A resistência à compressão simples da mistura, aos sete dias, deve atender aos seguintes limites:

a) solo tratado com cimento:

- sub-base: 1,2 a 2,1 MPa.
- base: 1,5 a 2, 1 MPa.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

b) solo-cimento:

- sub-base ou base: superior a 2,1 MPa.

2.8.1.4.4 Misturas do tipo solo tratado com cimento poderão, complementarmente, ser dosadas em função do índice de suporte Califórnia da mistura.

2.8.1.4.5 A energia de compactação a adotar será:

a) solo tratado com cimento: intermediária;

b) solo-cimento: normal.

2.8.1.4.6 Opcionalmente, em função das características da mistura e do dimensionamento, podem ser empregadas energias diferentes das especificadas.

2.9 Equipamentos

2.9.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

2.9.2 Mistura na pista:

a) pá-carregadeira;

b) caminhões basculantes;

c) motoniveladora pesada com escarificador;

d) recicladora;

e) rolos compactadores do tipo pé-de-carneiro;

f) rolos compactadores vibratórios corrugados;

g) rolos compactadores pneumáticos, de pressão regulável ;

h) compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;

i) ferramentas manuais diversas (pás, garfos, enxadas, rastelos e outros).

2.9.3 Mistura na usina:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

- a) central de mistura, provida de silos para solo e para cimento, depósito de água e dispositivos de controle das proporções de materiais componentes da mistura, capaz de propiciar umedecimento e produção de mistura homogênea.
- b) pá-carregadeira;
- c) caminhões basculantes;
- d) distribuidor de agregados autopropulsionado;
- e) motoniveladora;
- f) rolos compactadores do tipo pé-de-carneiro;
- g) rolos compactadores vibratórios corrugados;
- h) rolos compactadores pneumáticos, de pressão regulável;
- i) compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
- j) ferramentas manuais diversas (pás, garfos, enxadas, rastelos e outros).

2.10 Execução

2.10.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

2.10.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral”, procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

2.10.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender o projeto de dosagem, valores e limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

2.10.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental, este deve ser removido e reconstruído em condições de execução ajustadas, até que todos os parâmetros sejam satisfatórios.

2.10.5 Mistura na pista:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

2.10.5.1 Preparo da superfície

- a) A superfície que vai receber a camada de base ou sub-base de solo-cimento ou solo tratado com cimento deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b) Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

2.10.5.2 Extração dos materiais na jazida

- a) a(s) jazidas(s) indicada(s) no projeto deve(m) ser objeto de criterioso zoneamento, com vistas à seleção de materiais que atendam às características especificadas;
- b) durante a operação de carga, devem ser tomadas as precauções necessárias para evitar a contaminação por materiais estranhos.

2.10.5.3 Transporte e distribuição do solo

- a) não é permitido o transporte do material para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiverem molhados, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento;
- b) os caminhões basculantes descarregam as respectivas cargas em pilhas sobre a pista, com adequado espaçamento;
- c) o espalhamento é efetuado mediante atuação da motoniveladora;
- d) a definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deve ser obtida a partir da criteriosa observação no Segmento Experimental;
- e) a espessura da camada individual acabada deve se situar no intervalo de 0,10 m, no mínimo, a 0,17 m, no máximo. A espessura máxima deve ser tal que não prejudique a uniformidade de mistura e da compactação da camada.

2.10.5.4 Distribuição do cimento



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

- a) concluído o espalhamento e a conformação do colchão de solo, o cimento deve ser distribuído uniformemente na superfície, em toda a largura de faixa, segundo o teor especificado pela dosagem, por processo manual ou mecânico;
 - b) quando se empregar a distribuição em sacos, estes devem ser dispostos de modo a assegurar uniformidade na distribuição. Os sacos são contados, anotados, e em seguida distribuídos com rodos de madeira. Quando se utilizar a distribuição a granel, por processo mecânico, o equipamento deve ser aferido e aprovado pela Fiscalização. É sempre preferível a distribuição mecânica do cimento;
 - c) imediatamente após a distribuição do cimento, é procedida a mistura deste com o solo, pela ação da recicladora, que simultaneamente promove a devida pulverização, umidificação e homogeneização;
 - d) o grau de pulverização especificado é de, no mínimo, 70% para solo tratado com cimento, e 80% para solo-cimento.
- a) concluída a mistura, o teor de umidade deve estar compreendido na faixa de -0,5 a +1,5%, em relação à umidade ótima indicada pelo ensaio de compactação, com a energia adotada em projeto;

2.10.5.5 Conformação, compactação e acabamento

- a) encerrada a fase de mistura, com emprego da motoniveladora é feita a conformação da camada em obediência à seção de projeto;
- b) as operações de compactação devem ser iniciadas imediatamente após o término da conformação;
- c) normalmente, a compactação de solos arenosos ou pouco argilosos é feita com o emprego de rolos vibratórios corrugados e rolos pneumáticos de pressão regulável. Já a compactação de solos com fração argila mais significativa, deve ser iniciada com o emprego de rolos pé-de-carneiro e concluída com rolos vibratórios corrugados e de pneumáticos de pressão regulável;
- d) a compressão é executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto;



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

e) em cada passada, o equipamento deve propiciar cobertura de, no mínimo, metade da faixa anteriormente coberta;

f) após a conclusão da compactação, é feito o acerto da superfície, de modo a satisfazer o projeto, pela eliminação de saliências, com o emprego da motoniveladora. Não é permitida a correção de depressões pela adição de material. A superfície da camada é comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas. A respeito do assunto, reportar-se ao Manual de Execução;

g) a compactação e o acabamentos finais são obtidos com o emprego de rolo de pneumáticos de pressão regulável;

h) o grau de compactação deve ser de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, adotada como referência na dosagem da mistura (normal ou intermediária);

i) o tempo decorrido entre o início da compactação e o acabamento final da camada não deve exceder a duas horas;

j) eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, devem se processar fora da área de compressão;

k) em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

2.10.5.6 Juntas de construção

a) as juntas de construção transversais devem ser executadas de acordo com procedimentos que assegurem a sua eficiência e bom acabamento. Sugestões a respeito do assunto integram o Manual de Execução;

b) juntas de construção longitudinais devem ser evitadas, executando-se a camada de solo-cimento ou solo tratado com cimento em toda a largura da pista, em uma única etapa.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

2.10.5.7 Proteção e cura

a) a camada acabada é submetida de imediato a processo de cura, devendo para este fim ser protegida contra a perda rápida de umidade, por período de, no mínimo, sete dias;

b) o processo de cura consiste da aplicação de pintura asfáltica, com emulsão diluída em água;

c) antes da aplicação, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados. Se necessário, para assegurar a adequada limpeza, a Fiscalização pode exigir o emprego de jatos de ar comprimido;

d) previamente à aplicação da pintura de cura, a camada deve estar adequadamente umedecida;

e) a razão de diluição e a taxa de aplicação do ligante devem ser definidas na obra, na ocasião do Segmento Experimental, objetivando-se a formação de uma película impermeável e homogênea;

f) o emprego de processos de cura alternativos, de comprovada eficiência, pode ser admitido, a critério da Fiscalização.

2.10.5.8 Liberação ao tráfego

a) não é permitido o tráfego diretamente sobre os trechos recém-concluídos;

b) o tráfego é permitido desde que a superfície tenha endurecido suficientemente, de modo a evitar estragos, o que normalmente ocorre depois de decorridos sete dias;

c) no caso de travessias e acessos, deve ser aplicada uma proteção com camada de solo com, pelo menos, 0,15 m de espessura.

2.11 Mistura em usina:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

2.11.1 Preparo da superfície

a) devem ser atendidas as recomendações constantes do subitem

2.11.2 desta especificação.

2.11.3 Extração dos materiais na jazida

b) devem ser atendidas as recomendações constantes do subitem

2.11.4 desta especificação.

2.11.5 Produção da mistura

a) os materiais que integram a mistura são acumulados nos silos da usina, devendo ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção;

b) a usina deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura dos materiais;

c) o grau de pulverização exigido é de 70%, no mínimo, para solo tratado com cimento, e de 80%, no mínimo, para solo-cimento;

d) a mistura deve sair da usina perfeitamente homogeneizada, com teor de umidade ligeiramente acima da umidade ótima, de forma a fazer frente às perdas no decorrer das operações construtivas subseqüentes.

2.11.6 Transporte da mistura

a) o transporte da mistura, da usina para a pista, deve ser feito em caminhões basculantes;

b) não é permitida a estocagem do material usinado;

c) os veículos de transporte devem ser cobertos com lonas, de modo a evitar perda de umidade por evaporação, ou excesso de umidade da mistura pela ação de chuvas;

d) não é permitido o transporte da mistura para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiverem molhados, não sendo capazes de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

2.11.6.1 Distribuição da mistura

a) a distribuição da mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização, deve ser realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir o material em espessura uniforme, sem produzir segregação;

b) opcionalmente, em função das características da mistura e com a autorização da Fiscalização, a distribuição pode ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a mistura é descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço;

c) o espalhamento da mistura deve ser efetuado em espessura tal que, após compressão, resulte a espessura de projeto;

d) é vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material;

e) a espessura da camada individual acabada deve se situar no intervalo de 0,01 m, no mínimo, a 0,17 m, no máximo. A espessura máxima deve ser tal que não prejudique a uniformidade na compactação da camada. Este assunto é abordado no Manual de Execução.

2.11.6.2 Compactação e acabamento

a) as operações de compactação devem ser iniciadas imediatamente após o término da mistura;

b) o segmento experimental é utilizado para definir o padrão necessário à obtenção do grau de compactação desejado;

c) normalmente, a compactação de solos arenosos ou pouco argilosos é feita com o emprego de rolos vibratórios corrugados e rolos pneumáticos de pressão regulável. Já a compactação de solos com fração argila mais significativa, deve ser iniciada com o emprego de rolos pé-



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.
de-carneiro e concluída com rolos vibratórios corrugados e de pneumáticos de pressão regulável;

d) o teor de umidade da mistura no início da compactação, deve situar-se na faixa de - 0,5% a +1,5%, em relação à umidade ótima adotada como referência;

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

f) em cada passada, o equipamento deve propiciar cobertura de, no mínimo, metade da faixa anteriormente coberta;

g) após a conclusão da compactação, é feito o acerto da superfície, de modo a satisfazer o projeto, pela eliminação de saliências, com o emprego da motoniveladora. Não é permitida a correção de depressões pela adição de material. A superfície da camada é comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

h) a compactação e o acabamento finais são obtidos com o emprego de rolo de pneumáticos de pressão regulável;

i) o grau de compactação deve ser de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, adotada como referência na dosagem da mistura (normal ou intermediária);

j) o tempo decorrido entre o início da compactação e o acabamento final da camada não deve exceder a três horas;

k) eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, devem se processar fora da área de compressão;

l) em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

2.11.6.3 Juntas de construção



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

a) devem ser atendidas as recomendações contidas no subitem 2.11.6.4 desta especificação.

2.11.6.4 Proteção e cura

a) devem ser atendidas as recomendações contidas no subitem 2.11.6.5 desta especificação.

2.11.6.5 Liberação ao tráfego

a) devem ser atendidas as recomendações contidas no subitem 2.11.6.3, 2.11.6.4, desta especificação.

3. MANEJO AMBIENTAL

3.1 Para execução de solo-cimento e solo tratado com cimento, são necessários trabalhos envolvendo a utilização de cimento e solos.

3.2 Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a exploração de jazidas e a execução de trabalhos na pista.

3.3 Exploração de jazidas de solos e usinagem (se prevista)

3.1.1 No decorrer do processo de obtenção de solos nas jazidas devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

a) a exploração da (s) jazida (s) somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;

b) exigir a documentação atestando a regularidade das instalações da jazida e usina (se prevista no processo executivo), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;

c) evitar a localização da jazida e usina em área de preservação ambiental;



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

d) planejar adequadamente a exploração da jazida de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

e) tomar todas as precauções para que o manuseio e armazenamento do cimento sejam feitos de forma correta, evitando danos ao meio-ambiente, aos envolvidos na obra e aos usuários.

f) impedir queimadas como forma de desmatamento;

g) construir junto à jazida/usina bacias de retenção e sistemas de drenagem, evitando o carreamento da parte fina dos solos para cursos d'água.

3.2 Execução na pista

3.2.1 Os cuidados para a preservação ambiental se referem à disciplina do tráfego, ao estacionamento dos equipamentos e ao manuseio do cimento (se prevista a mistura na pista).

3.2.2 Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências à drenagem natural.

3.2.3 As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água.

3.2.4 No caso de execução pelo processo de mistura na pista, tomar todas as precauções para que o manuseio do cimento e sua incorporação sejam feitos de forma correta, evitando danos ao meio-ambiente, aos envolvidos na obra e aos usuários.

4 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

4.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

4.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução se referem às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.

4.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios relacionados nos Quadros 1 a 3, para mistura na pista, e 4 a 6, para mistura em usina, a seguir apresentados:

4.3.1 Mistura na pista

Quadro 1 - Solos	
Quantidade	Descrição
Para cada 300 m3 de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:	
1	Ensaio Granulométrico

Quadro 2 – Controle de execução na pista (continua...)	
Quantidade	Descrição de ensaio
Para cada 300 m3 de mistura aplicada na pista e no mínimo 2 vezes por dia trabalhado:	
1	Determinação do grau de pulverização, após adição do cimento (ver Manual de Execução)
1	Determinação do teor de umidade, imediatamente antes da compactação
1	Determinação da massa específica aparente seca “in situ”, após compactação
Para cada 100 m3 de mistura aplicada na pista e no mínimo 2 vezes por dia trabalhado:	
1	Determinação da espessura da camada de mistura solta, com o cimento incorporado, imediatamente antes da compactação
Para cada 300 m3 de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:	
1	Ensaio de compactação, na energia selecionada, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação
1	Ensaio de resistência à compressão simples aos 7 dias, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação
1	Avaliação visual da eficiência e homogeneidade do processo de cura aplicado
Para cada 1000 m3 de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez a cada 2 dias trabalhados:	
1	Determinação do teor de cimento (método de titulação, descrito na Manual de Execução), para o caso de distribuição do cimento a granel
Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada. Medir as deflexões após 28 dias de cura.	



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

4.3.2 Mistura em usina

Quadro 3 - Solos	
Quantidade	Descrição
Para cada 400 m³ de mistura a ser aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:	
1	Ensaio Granulométrico

Quadro 4 – Controle de execução	
Quantidade	Descrição do Ensaio
Para cada 500 m³ de mistura e no mínimo 2 vezes por dia trabalhado (na usina):	
1	Determinação do teor de umidade da mistura, na saída do misturador
1	Determinação da massa específica aparente seca “in situ”, após compactação
Para cada 100 m³ de mistura aplicada na pista e no mínimo 2 vezes por dia trabalhado:	
1	Determinação da espessura da camada de mistura solta, imediatamente antes da compactação
Para cada 1000 m³ de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:	
1	Ensaio de compactação, na energia selecionada, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação
1	Ensaio de resistência à compressão simples aos 7 dias, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação
1	Controle dos tempos despendidos para a execução das seguintes atividades: <ul style="list-style-type: none">• mistura com cimento: tempo total decorrido desde incorporação do cimento à mistura na central até o início da compactação.• compactação e acabamento: tempo decorrido desde o início da compactação até o final das operações de acabamento.
1	Avaliação visual da eficiência e homogeneidade do processo de cura aplicado
Para cada 1000 m³ de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:	
1	Determinação do teor de cimento (método de titulação, descrito na Manual de Execução)
Para cada 3.000 m³ de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por semana trabalhada	
1	Aferição racional da usina
Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.	

5 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

5.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

5.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

5.2.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no máximo a cada 100 m, pelo nivelamento do eixo e dos bordos.

5.2.2 Alinhamentos: a verificação dos alinhamentos do eixo e bordos, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena.

5.2.3 Verificação da proteção à cura e acabamento

a) cabe à Fiscalização a avaliação sistemática da eficiência do processo de proteção à cura, com base em inspeção visual, para averiguação das condições de umedecimento da superfície e manutenção da integridade da pintura de cura;

b) as condições de acabamento da superfície são apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais, exigindo-se maior rigor em função da posição relativa da camada na estrutura (base ou sub-base).

6 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

6.1 Aceitação dos materiais

6.1.1 O cimento utilizado é aceito desde que obedeça ao especificado na correspondente especificação da ABNT.

6.1.2 Os solos utilizados são aceitos desde que se apresentem satisfatórios face às exigências desta especificação, em termos de trabalhabilidade, isenção de partículas moles, matéria orgânica ou impurezas nocivas, atendendo ainda aos requisitos previstos para granulometria, para amostras individuais.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

6.2 Aceitação da execução

6.2.1 Os valores individuais dos graus de pulverização obtidos devem atender ao especificado para o tipo de mistura empregado.

6.2.2 Os tempos máximos especificados para cada etapa executiva não devem ser ultrapassados.

6.2.3 Compressão: os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item 6.7.1, devem ser iguais ou superiores a 100% para solo-cimento e 97% para solo tratado com cimento.

6.2.4 O teor de cimento da mistura aplicada deve situar-se, para cada segmento executado, na faixa de $\pm 0,5\%$ em relação ao valor de projeto. A média aritmética obtida não deve, no entanto, ser inferior ao teor de projeto.

6.2.5 A resistência à compressão simples, aos sete dias de idade, seja no mínimo igual à adotada no projeto de mistura, para valores determinados estatisticamente.

6.2.6 A eficiência do processo de proteção de cura, avaliada visualmente pela Fiscalização, deve ser considerada satisfatória.

6.2.7 As medidas de deflexão sejam inferiores à deflexão máxima admissível de projeto, para o tipo da camada.

6.2.8 Aceitação do controle geométrico

6.2.9 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

a) a largura da plataforma não deve ser menor do que a prevista para a camada;

b) a espessura média da camada é determinada pela expressão:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

$$u = \bar{X} - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$N > 9$ (nº de determinações efetuadas)

- a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01 m;
- não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo $\pm 0,02$ m em relação à espessura de projeto;
- em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de solo-cimento ou de solo tratado com cimento com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- em caso de aceitação de camada de solo-cimento ou de solo tratado com cimento, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- as condições de acabamento, apreciadas pelo DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

6.7 Condições de conformidade e não conformidade

6.7.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos:

a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks <$ valor mínimo especificado ou $X + ks >$ valor máximo de projeto: não



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.
conformidade;

$X - ks >$ valor mínimo especificado e $X + ks <$ valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;

\bar{X} – média da amostra;

s – desvio padrão;

k – adotado o valor 1,25;

n – número de determinações, no mínimo 9.

b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X - ks <$ valor mínimo especificado: não conformidade;

Se $X - ks >$ valor mínimo especificado: conformidade.

c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X + ks >$ valor máximo especificado: não conformidade;

Se $X + ks <$ valor máximo especificado: conformidade.

6.7.2 Os serviços só são aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

6.7.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

6.7.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

7.1 O serviço de SOLO-CIMENTO OU SOLO TRATADO COM CIMENTO, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação do volume de mistura aplicada e compactada, expresso em metros cúbicos, fazendo-se distinção em relação ao processo de



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.
execução (mistura na pista ou em usina), aos teores aplicados e à energia de compactação empregada. Considera-se o talude das camadas tratadas com cimento equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

7.2 No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média X calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto.

8 CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (CBUQ)

8.1 Concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ): é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

8.2 De acordo com a posição relativa e a função na estrutura, a mistura de concreto asfáltico deve atender as características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as designações a seguir apresentadas.

a) Camada de rolamento ou simplesmente "capa asfáltica": camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatível com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego. A este respeito, observar as recomendações contidas no Manual de Execução do DER/PR;

b) 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 percentagem de vazios, menor consumo de "filler" (quando previsto) e de ligante;

c) Camada de nivelamento ou "reperfilagem": serviço executado com massa 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.

9 CONDIÇÕES GERAIS

9.1 Não é permitida a execução de serviços com concreto asfáltico usinado a quente:

a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;

b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme as Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR; DER/PR - ES-P 21/17 4/23



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme o Manual de Instruções

Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

d) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do projeto de dosagem da mistura;

e) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;

f) em dias de chuva.

9.2 Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaio de especificação) correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

10 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

10.1 Material

10.1.1 Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

10.1.2 Material asfáltico

10.1.2.1 É recomendado o emprego de cimentos asfálticos atendendo a Resolução ANP N° 19/2005. O emprego de outros tipos de cimentos asfálticos que venham a ser produzidos e especificados no país pode ser admitido, desde que tecnicamente justificado e sob a devida aprovação do DER/PR.

10.1.3 Agregados

10.1.3.1 O agregado graúdo deve 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 submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos (método DNER-ME 089), os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12%;

b) a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035) não deve ser superior a 50%, aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas neste ensaio são abordados no Manual de Execução do DER/PR;

c) a percentagem de grãos de forma defeituosa determinada no ensaio de lamelaridade, descrito no Manual de Execução do DER/PR, não pode ultrapassar a 25%;



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

d) no caso de emprego de seixos rolados britados, exige-se que 90% dos fragmentos em peso apresentem pelo menos uma face fragmentada pela britagem.

10.1.3.2 O agregado miúdo deve ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Devem ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:

a) as perdas no ensaio de durabilidade (DNER-ME 089) em cinco ciclos com solução de sulfato de sódio, devem ser inferiores a 15%;

b) o equivalente de areia (DNER-ME 054) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deve ser igual ou superior a 55%;

c) é vedado o emprego de areia proveniente de depósitos em barrancas de rios;

10.1.3.3 O material de enchimento ("filler") quando necessário, deve estar seco e isento de grumos para ser aplicado, constituído, necessariamente, por cal hidratada tipo CH-I atendendo à seguinte granulometria (DNER-ME 083):

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando em peso
ABNT	Abertura, em mm	
n. 40	0,42	100
n. 80	0,18	95 - 100
n. 200	0,074	65 - 100

10.1.4 Melhorador de adesividade

10.1.4.1 O uso recomendado de cal hidratada tipo CH-I como material de enchimento deve suprimir a necessidade de incorporação de aditivo melhorador de adesividade (dope) ao ligante betuminoso. O DER/PR pode aceitar o uso de dope incorporado ao ligante como alternativa ao emprego da cal hidratada. De qualquer forma o bom desempenho da mistura, quanto a adesividade, deverá ser comprovado através do ensaio de danos por umidade induzida (NBR 15617) com razão de resistência à tração por compressão diametral superior a 0,7.

10.1.4.2 É admitida a adição da cal na mistura de agregados, somente antes do secador da usina.

10.2 Composição da mistura

10.2.1 A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos do quadro apresentado a seguir e ao percentual do ligante betuminoso determinado no projeto:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

Peneira de Malha Quadrada		Porcentagem passando em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	-	-	-	-
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	-	-	-
¾"	19,1	80 – 100	-	100	100	-	-
½"	12,7	-	56 – 80	-	80 – 100	90 – 100	-
3/8"	9,5	45 – 80	-	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n. 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n. 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n. 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n. 80	0,18	8 – 20	-	-	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n. 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento			Reperfilagem
Variação de teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0			5,0 – 6,5
Espessura max., cm		6,0		5,0			3,0

NOTA. Outras faixas granulométricas, poderão ser utilizadas, desde que devidamente justificadas pelo projeto e aprovadas pelo DER/PR.

10.2.1.1 A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a ⅔ da espessura da camada asfáltica.

10.2.1.2 No projeto da curva granulométrica para camada de revestimento deve ser considerada a segurança do usuário atendendo-se aos padrões de aderência desta especificação.

10.2.1.3 Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

10.2.2 Dosagem e características da mistura

10.2.2.1 Deve ser adotado o ensaio Marshall na dosagem de misturas betuminosas (DNER-ME 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa complementado com os ensaios de resistência à tração por compressão diametral (DNIT 136-ME) a 25°C, atendendo-se aos seguintes valores:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

Ensaio	Características	Camada de Rolamento	Camada de Ligação
DNER – ME 043	Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
DNER – ME 043	Relação betume/vazios	70 – 82	65 – 75
DNER – ME 043	Estabilidade, mínima	850 Kgf	700 Kgf
DNER – ME 043	Fluência, mm	2,0 – 4,0	2,5 – 3,5
DNIT 136 – ME	Resistência à tração por compressão diametral a 25°C, MPa	0,80 (mínimo)	0,65 (mínimo)
–	Relação finos/betume	0,8 – 1.6	0,6 – 1.6

10.2.2.2 As condições de vazios da mistura na fase de dosagem devem ser verificadas a partir da determinação da densidade máxima da Mistura Betuminosa pelo método de Rice (AASHTO T - 209).

10.2.2.3 Os vazios do agregado mineral (%VAM), são definidos em função do tamanho máximo nominal (TMN) do agregado empregado, devem atender aos seguintes valores mínimos:

Tamanho Máximo Nominal *		% VAM, mínimo	
ABNT	mm	Vazios 4 %	Vazios 5 %
1 ½”	38,1	11	12
1”	25,4	12	13
¾”	19,1	13	14
½”	12,7	14	15
3/8”	9,5	15	16

* **TMN** – É o diâmetro da malha acima daquela que primeiro retém mais do que 10 % do material.

10.2.2.4 Em caso de estar previsto em projeto solicitação pelo tráfego superior a 1x107 operações do eixo-padrão de 8,2 tf (critério USACE), o traço da mistura betuminosa utilizada deve ser verificado à deformação permanente com o equipamento “Orniéreur” do LCPC, ou



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.
segundo AASHTO T 324-11 (Hamburg Wheel-Track Testing). O afundamento admissível deve ser definido em projeto em função da mistura adotada.

10.3 Equipamentos

10.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR sem o que não é dada a autorização para o início dos serviços.

10.3.2 Depósito para cimento asfáltico

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

a) o aquecimento deve ser efetuado com serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato direto de chamas com o depósito;

b) o sistema de circulação do cimento asfáltico deve garantir a circulação contínua do depósito ao misturador durante todo o período de operação;

c) todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento térmico a fim de evitar perdas de calor;

d) a capacidade dos depósitos de cimento asfáltico deve ser suficiente para o atendimento de, no mínimo, três dias de serviço.

10.3.3 Depósito para agregados (silos)

10.3.3.1 Os silos devem ser em número adequado a quantidade de agregados utilizados na dosagem, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados, impossibilitando de maneira eficaz o transbordamento e a consequente contaminação entre dois silos adjacentes

10.3.3.2 Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga passíveis de regulagem.

10.3.3.3 O sistema de alimentação deve ser sincronizado de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e constância da alimentação.

10.3.3.4 O material de enchimento ("filler") é armazenado em silo apropriado conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem.

10.3.3.5 A capacidade total de armazenamento dos silos deve ser, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.

10.3.3.6 As condições de armazenamento do material de enchimento ("filler") estão definidas no Manual de Execução do DER/PR.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

10.3.4 Usina para misturas asfálticas

10.3.4.1 A usina deve ter condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo estar totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção.

A) Preferencialmente, são empregadas usinas gravimétricas.

10.3.4.2 A usina deve ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador para distribuição do material para os silos quentes.

10.3.4.3 As balanças utilizadas nas usinas gravimétricas para pesagem de agregados e para a pesagem do ligante asfáltico devem apresentar precisão de 0,5% quando aferidas com pesos – padrão.

10.3.4.4 O sistema de coleta do pó deve ser comprovadamente eficiente para minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deve ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador.

10.3.4.5 O misturador deve ser do tipo "pugmill" com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e controlador do ciclo completo da mistura.

10.3.4.6 A usina deve ser equipada com os seguintes sistemas de controle de temperatura:

- um termômetro com escala em "dial", pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, instalados na descarga do secador e em cada silo quente para registrar a temperatura dos agregados;

- um termômetro com proteção metálica e graduação de 90° a 210°C instalado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga no misturador.

B) Pode ser utilizada, quando autorizado pelo DER/PR, usinas do tipo Fluxo Contínuo, atendendo as características mínimas a seguir:

- Secador contra fluxo,
- Um silo para cada material,
- Dosador de filler,
- Alimentação de agregados com velocidade variável,
- Sistema de controle de dosagem, preferencialmente automatizado e sincronizado que permita aumentar ou diminuir a velocidade sem alterar as proporções,
- Balança para agregados,
- Alarme para falta de fluxo de material,
- Misturador externo rotativo ou pugmill,
- Controle de temperatura.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

10.3.4.7 Especial atenção deve ser dada à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange a eficácia dos corrimões das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e a área de circulação dos equipamentos de alimentação de silos e transporte da mistura.

10.3.5 Caminhão para transporte da mistura.

10.3.5.1 O transporte da mistura asfáltica deve ser feito com caminhão basculante com caçamba metálica.

10.3.6 Equipamento para distribuição

10.3.6.1 A distribuição da mistura asfáltica é normalmente feita com acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.

10.3.6.2 A acabadora deve ser, preferencialmente, equipada com esteiras metálicas para seu deslocamento. O uso de acabadoras de pneus só é admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga da acabadora.

10.3.6.3 A acabadora deve também estar equipada com:

- a) sistema composto por parafuso-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho;
- b) sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás;
- c) alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa;
- d) sistema de nivelamento eletrônico.

10.3.6.4 A distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem pode ser executada com motoniveladora, obrigatoriamente com pneus lisos, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente. A borda cortante da lâmina deve ser substituída sempre que se apresentar desgastada ou irregular.

10.3.7 Equipamento para compressão

10.3.7.1 A compressão da mistura asfáltica é efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.

10.3.7.2 É obrigatória a utilização de pneus uniformes de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida.

10.3.7.3 O rolo compressor de rodas metálicas lisas tipo tandem deve ter peso compatível com a espessura da camada.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

10.3.7.4 O emprego de rolo liso vibratório pode ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

10.3.7.5 Em qualquer caso, os equipamentos utilizados devem ser eficientes para obtenção das densidades objetivadas enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

10.3.8 As seguintes ferramentas e equipamentos acessórios são utilizados complementarmente:

a) soquete mecânico ou placa vibratória para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;

b) pás, garfos, rodos e ancinhos, para operações eventuais.

10.4 Execução

10.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

10.4.2 Para a perfeita execução, bom acompanhamento e fiscalização do serviço são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral” os procedimentos relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR.

10.4.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender ao projeto de dosagem e valores e limites definidos nesta especificação, deve ser emitido o Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR que devem ser obedecidas em toda a fase de execução do serviço.

10.4.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por condições granulométricas, espessura, tempo de cura e liberação ao tráfego não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários com nova calibração e aplicação de CBUQ sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado.

10.4.5 Preparo da superfície:

10.4.5.1 A superfície que receber a camada de concreto asfáltico deve estar limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

10.4.5.2 Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados previamente à aplicação da mistura.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

10.4.5.3 A pintura de ligação deve apresentar película homogênea e ter adequadas condições de aderência para execução do concreto asfáltico e, se necessário, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

10.4.5.4 No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre essas pode ser dispensada se a execução da segunda camada for feita logo após à execução da primeira.

10.4.6 Produção do concreto asfáltico

10.4.6.1 O concreto asfáltico deve ser produzido em usina apropriada, calibrada racionalmente de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura, atendendo aos requisitos apresentados no item

10.3.4 desta especificação.

10.4.6.2 A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deve ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 75 a 95 segundos.

10.4.6.3 Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C. **5.4.6.4** A temperatura de aquecimento dos agregados deve ser de 10 a 15°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 177°C. **5.4.6.5** A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

10.4.7 Transporte do concreto asfáltico:

10.4.7.1 O caminhão deve ser carregado de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, a primeira carga na frente, a segunda na traseira e por último no meio.

10.4.7.2 O concreto produzido é transportado da usina ao local de aplicação em caminhão basculante atendendo ao especificado no subitem 10.3.5.

10.4.7.3 A aderência da mistura às chapas da caçamba é evitada com aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água), água e sabão, ou produto específico para este fim, que não derivados de petróleo (óleo diesel, querosene, etc.). Em qualquer caso, o excesso de solução deve ser retirado antes do carregamento da mistura basculando-se a caçamba.

10.4.7.4 A caçamba do veículo deve ser coberta com lona impermeável durante o transporte, para proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira e, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

10.4.8 Distribuição da mistura

10.4.8.1 No emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.

10.4.8.2 Previamente ao início dos trabalhos, deve ser assegurado o conveniente aquecimento da mesa alisadora 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 alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

10.4.8.3 As irregularidades que aparecerem na superfície da camada acabada, devem ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa e espalhamento efetuado com ancinhos e/ou rodos metálicos. No entanto, essa alternativa deve ser minimizada pois o excesso de reparo manual compromete a qualidade do serviço.

10.4.9 Compressão

10.4.9.1 A compressão da mistura asfáltica tem início imediatamente após a sua distribuição.

10.4.9.2 Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, essa temperatura é fixada experimentalmente em cada caso.

10.4.9.3 A sequência de rolagem e os diferentes tipos de rolos compactadores devem estar em conformidade com os melhores resultados obtidos no trecho experimental.

10.4.9.4 O número de coberturas de cada equipamento é definido experimentalmente de forma a se atingir as condições de densidade.

10.4.9.5 As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados devem atender às seguintes orientações gerais:

- a) a compressão deve ser executada em faixas longitudinais sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do ponto mais alto;
- b) em cada passada o equipamento deve recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior.

10.4.9.6 A espessura máxima de cada camada após compressão deve ser definida na obra pelo DER/PR em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão. Para maiores detalhes consultar o Manual de Execução do DER/PR.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

10.4.10 O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar adequada condição de acabamento. Para maiores detalhes consultar o Manual de Execução do DER/PR.

10.4.11 A camada de concreto asfáltico recém-acabada somente deve ser liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

11 MANEJO AMBIENTAL

11.1 Os cuidados a serem observados para preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados e o estoque de ligante asfáltico.

11.2 Agregados

11.2.1 Receber a brita e a areia somente com a apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Registro de Ocorrências da obra.

11.2.2 Exigir a documentação emitida pelo órgão ambiental competente atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira/areal/usina, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.

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

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

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

11.2.6 É proibida a utilização de queimadas como forma de desmatamento e limpeza. Para desmatamento é necessário obter a respectiva autorização junto ao órgão ambiental competente.

11.3 Ligante asfáltico

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

11.3.2 Reaproveitar o refugo dos materiais para melhoramento de acessos às pequenas propriedades lindeiras conforme as condições a seguir descritas ou ter disposição final de acordo com a Lei Estadual nº 12.493/99, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 6.674/02 e pelas normas e especificações vigentes:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

- a) o refugo em sólido (massa) pode ser reaproveitado desde que devidamente espalhado e compactado;
- b) o refugo em estágio líquido pode ser reaproveitado desde que misturado com qualquer agregado, inclusive solo local que permita condição de tráfego, sendo devidamente espalhado e compactado.

11.4 As operações em usinas misturadoras a quente englobam:

- a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- c) transporte e estocagem de filler;
- d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Agentes e fontes poluidoras	
Agente Poluidor	Fonte Poluidora
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 do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e 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. São quaisquer lançamentos ao ambiente sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

11.4.1 Em função desses agentes, devem ser obedecidos os princípios a seguir descritos.

11.4.1.1 Quanto à instalação:

- a) a contratante é responsável pela obtenção da licença de instalação e operação do empreendimento;
- b) a executante é responsável pela obtenção da licença de instalação para canteiro de obra, depósitos e pedreira industrial, quando for o caso;
- c) não permitir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversão e outras construções comunitárias;
- d) as áreas afetadas pelas operações de construção e execução devem ser recuperadas com a remoção da usina, dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

11.4.1.2 Quanto à operação:

- a) instalar sistemas de controle de poluição do ar com ciclones e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação vigente;
- b) apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental;
- c) equipar os silos de estocagem de agregados de proteções laterais e cobertura para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento;
- d) enclausurar a correia transportadora de agregado frio adotando procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;
- e) manter pressão negativa no secador rotativo enquanto a usina estiver em operação para evitar emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

11.5 Além desses procedimentos devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

12 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

12.1 Compete à executante apresentar relatório dos testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

12.2 Para o controle interno de execução devem ser realizados ensaios nas quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

12.2.1 A fiscalização poderá a qualquer momento, solicitar acompanhamento de execução de ensaio de confirmação de resultados considerados insatisfatórios.

12.2.2 Ensaios mínimos necessários para o controle interno de qualidade do material.

12.2.3 Cimento asfáltico de Petróleo - CAP

12.2.3.1 Item 9.2 das Condições Gerais

12.3.4 Agregados



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

Quantidade	Descrição
a) No início da obra e sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedra:	
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de lamelaridade (ver Manual de Execução DER/PR)
01	Ensaio de durabilidade graúdo e miúdo
01	Ensaio de danos por umidade induzida
b) Para cada 500 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo
01	Ensaio de granulometria do agregado de cada silo
c) Para cada 3000 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de granulometria do "filler"

12.3.5 Controle de Produção

Quantidade	Descrição
Para cada 200 t de mistura produzida:	
02	Medidas de temperatura dos agregados nos silos quentes, do ligante antes da entrada do misturador e da mistura na saída do misturador

Quantidade	Descrição
Para cada incorporação de dope ao ligante, e sempre que o ligante dopado for armazenado por mais de 5 dias:	
01	Determinação expedita da resistência à água (adesividade)

12.3.6 Controle de Execução na pista

Quantidade	Descrição
Espalhamento e compactação:	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da acabadora:

01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
----	---

Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa:

01	Densidade aparente
----	--------------------

01	Resistência a Tração por Compressão Diametral
----	---

Nota 1: paralelamente aos ensaios de extração de betume pelo método de centrifugação são realizados a cada 3.000 t de massa produzida, um ensaio de extração segundo ASTM D-2172 – método B para ajuste de possíveis desvios no ensaio do Rotarex.

Nota 2: os pontos de coleta de materiais por sonda rotativa obrigatoriamente devem coincidir com os pontos de coleta de amostras para ensaios de extração de ligante e RICE. Do material coletado por sonda rotativa devem ser calculadas as percentagens de vazios totais, vazios do agregado mineral e relação betume/vazio.

Nota 3: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho com medidas de deflexão (DNER-ME 24) em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.

13 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

13.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios previstos no item 7 para comprovar os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço.

13.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na verificação de larguras, extensões e espessuras para determinação das quantidades executadas por unidade de serviço.

13.3 A espessura da camada deve ser medida a cada 100 m, por extração de corpos-de-prova na pista ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos antes e depois do espalhamento e compactação da mistura.

13.3.1 A verificação dos alinhamentos do eixo e bordos nas diversas seções correspondentes às estacas da locação é feita à trena



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

13.4 Verificação final da qualidade - acabamento e segurança

13.4.1 O acabamento da superfície deve ser verificado em todas as faixas de tráfego com “aparelho medidor de irregularidade tipo resposta”, devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182), ou por sistemas a laser desde que aceitos e aprovados pelo DER/PR. Os resultados de irregularidade longitudinal devem ser integrados a lances de 200 m. xa da rua.

13.4.2 A macrotextura é avaliada pelo ensaio de mancha de areia à razão de uma determinação a cada 500 m de faixa. Opcionalmente, os ensaios de mancha de areia podem ser substituídos, a critério do DER/PR, por medições a laser em panos de 20 m situados a cada 500 m de faixa.

13.4.3 Medições indiretas de atrito com o pêndulo britânico (ASTM-E 303) devem ser efetuadas nos mesmos locais de avaliação indicados para a macrotextura.

14 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

14.1 Aceitação dos materiais

14.1.1 O cimento asfáltico recebido no canteiro é aceito desde que atendidos os seguintes requisitos: a) Os ensaios de controle de qualidade do CAP constantes no certificado emitido pelo distribuidor (item 4.2 Condições Gerais), devem ser satisfatórios.

14.1.2 Os agregados graúdo, miúdo e o filler utilizados são aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

a) o agregado graúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade e percentagem de grãos defeituosos;

b) o agregado miúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que se refere aos ensaios de equivalente de areia e durabilidade;

c) o filler (cal hidratada CH-I) deve apresentar-se seco, sem grumos e enquadrado na granulometria especificada.

14.2 Aceitação da execução

14.2.1 Temperatura

14.2.1.1 A produção da mistura asfáltica é aceita quando as temperaturas medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico, efetuadas ao longo do dia de produção estiverem situadas na faixa desejável, definida em função da curva "viscosidade x temperatura" do ligante empregado.

14.2.2 Quantidade de ligante e graduação da mistura de agregados



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

14.2.2.1 A quantidade de cimento asfáltico obtida nos ensaios de extração em amostras individuais não deve variar em relação ao teor de projeto de mais do que 0,3% para mais ou para menos.

14.2.2.2 Durante a produção a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto respeitadas as tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada conforme quadro a seguir.

Peneira		% Passando, em peso
ASTM	mm	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	+/- 7
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,8	+/- 5
nº 80	0,18	+/- 3
nº 200	0,074	+/- 2

14.2.3 Características da mistura

14.2.3.1 Os valores de percentual de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume-vazios, resistência a tração por compressão diametral devem atender ao estabelecido no subitem **10.2.2.1**

14.2.3.2 A eventual ocorrência de valores que não atendam ao especificado resulta na não aceitação do serviço. As deficiências devem ser corrigidas mediante ajustes racionais na formulação do traço e/ou no processo executivo.

14.2.4 Os valores do grau de compactação calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item 14.5.1 devem estar no intervalo de 97% a 101%.

14.2.5 A camada de concreto asfáltico é aceita se as medidas de deflexão forem inferiores à deflexão máxima admissível de projeto para o tipo da camada.

14.3 Aceitação do controle geométrico

14.3.1 Os serviços executados são aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- b) espessura da camada acabada:
 - b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

$$u = \bar{X} - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde: N >= 9 (nº de determinações efetuadas)

b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de + 5% em relação à espessura prevista em projeto;

b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de +/- 10% em relação à espessura prevista em projeto;

c) eventuais locais em que se constate deficiência de espessura são objeto de amostragem complementar com novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes devidamente delimitadas devem ser reforçadas às expensas da executante.

14.4 Aceitação do acabamento e das condições de segurança

14.4.1 O serviço é aceito desde que atendidas as seguintes condições:

a) as juntas executadas apresentem-se homogêneas em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências indesejáveis;

b) a superfície apresente-se desempenada não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão;

c) os valores do Índice Internacional de Irregularidade - IRI devem ser de no máximo 2,7 m/km;

d) os valores da altura de areia (HS) obtidos com o ensaio de mancha de areia devem ser igual 0,60 mm < HS < 1,20 mm para análises estatísticas;

e) os valores de resistência à derrapagem (VRD) obtidos com o pêndulo britânico devem ser igual a VRD > 45.

14.4.2 No caso de trechos rodoviários que recebam solução de conservação preventiva periódica os valores admissíveis para o IRI devem ser de, no máximo 4,0 m/km para valores individuais e 3,5 m/km para análises estatísticas, conforme definido no Manual de Gerência de Pavimentos - DNIT.

14.5 Condições de conformidade e não conformidade

14.5.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir as condições gerais e específicas desta especificação técnica e estar de acordo com os critérios descritos na sequência.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

14.5.1.1 Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições: $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade; $X - ks > \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks < \text{valor máximo de projeto}$: conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

onde:

x_i – valores individuais;
 \bar{X} – média da amostra;
 s – desvio padrão;
 k – adotado o valor 1,25;
 n – número de determinações, no mínimo 9.

14.5.1.2 Quando especificado um valor mínimo a ser atingido devem ser verificadas as seguintes condições: Se $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade; Se $X - ks > \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

14.5.1.3 Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições: Se $X + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade; Se $X + ks < \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

14.5.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às condições desta especificação.

14.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

14.5.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas estiverem em conformidade com o disposto nesta especificação.

15 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

15.1 O serviço de concreto asfáltico, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação da massa de mistura aplicada e compactada, expressa em toneladas, fazendo-se distinção em relação à função da camada (rolamento, intermediária ou reperfilagem).

15.2 Para o caso de reperfilagem, a determinação da massa aplicada é efetuada com base na pesagem dos caminhões na saída da usina, em balança periodicamente aferida, e sob o devido controle de um técnico do DER/PR.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

15.3 Para camada de rolamento ou intermediária, a medição da massa aplicada é efetuada pelo produto dos volumes executados pela massa específica aparente média X da mistura aplicada na pista. No cálculo dos volumes considera-se, obedecidas as tolerâncias especificadas, para cada segmento, sua extensão, a largura média da plataforma tratada e a espessura média X da camada aplicada, a qual não podem superar à espessura de projeto.

16 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

16.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

16.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual que representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

16.3 O preço unitário está sujeito a nova composição baseada no traço aprovado pelo DER/PR.

16.4 O teor de ligante a ser considerado deve ser igual à média estatística dos teores de ligante obtidos por meio da extração de betume das massa aplicadas.

17 LIMPEZA:

A obra deverá ser entregue totalmente limpa, isenta de entulhos de obra, tais como tábuas, restos de concretos, sobras de materiais de quaisquer espécies.



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.



Foto 01: Avenida Santos Dumont – Trecho 01
Fonte: O autor



Foto 02: Avenida Santos Dumont – Trecho 01
Fonte: O autor



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.



Foto 03: Avenida Santos Dumont – Trecho 01
Fonte: O autor



Foto 04: Avenida Santos Dumont – Trecho 02
Fonte: O autor



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.



Foto 05: Avenida Santos Dumont – Trecho 02
Fonte: O autor



Foto 06: Avenida Santos Dumont – Trecho 02
Fonte: O autor



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.



Foto 07: Avenida Santos Dumont – Trecho 03
Fonte: O autor



Foto 08: Avenida Santos Dumont – Trecho 03
Fonte: O autor



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.



Foto 09: Rua Ceará
Fonte: O autor



Foto 10: Rua Ceará
Fonte: O autor



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.



Foto 11: Rua Santa Catarina
Fonte: O autor



Foto 12: Rua Santa Catarina
Fonte: O autor



MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA DO NORTE
Estado do Paraná
CNPJ Nº 76.973.692/0001-16

Capital do Arroz, Pantanal Paranaense, Território Encontro das Águas.



Foto 13: Rua Santa Catarina
Fonte: O autor

Querência do Norte - PR. 03 de Abril de 2019.

Cleber Diego Coelho Barbosa
Engº civil – Crea/PR 151.942/D

planilha pmquerencia norte

PLANILHA DE SERVIÇOS - RESUMO

Município:	Querência do Norte	SAM	
Projeto :	Pavimentação de vias Urbanas	LOTE n°	
			(R\$) - PM TOTAIS
			Grandes Itens (%)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES		3.225,91
2	TERRAPLENAGEM		76.269,04
3	BASE / SUB-BASE		194.365,21
4	REVESTIMENTO		698.583,56
5	MEIO-FIO E SARJETA		96.615,88
6	PAISAGISMO / URBANISMO		190.624,23
7	SINALIZAÇÃO DE TRANSITO		11.644,98
11	ENSAIOS TECNOLÓGICOS		13.285,07
			1.284.613,88
			100,00%
Experiência :		Quantidade (projeto)	Unid
			Quantidade Edital (40%)

**PAM
2018**

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO - SEDU

PAVIMENTAÇÃO

Município:	Querência do Norte	SAM	Edital no Município	Procedimento prévio	Início previsto da Obra	Convênio	Repasse do Concedente	1.300.000,00	101,20%			
Projeto :	Pavimentação de vias Urbanas	LOTE nº	Data	14/08/2019	Dias	70	Data	02/11/2019	nº	Contrapartida do Proponente	-15.386,12	-1,20%

Quantidade:		CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO										Valor Total		
GRUPO ITEM	SERVIÇOS	N	PARCELAS (%)										TOTAL ITEM (R\$)	% S/ TOTAL
	Data Início		1	2	3	4	5							
	Data Fim		1	2	3	4	5							
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100											3.225,91	0,25
2	TERRAPLENAGEM		50	50									76.269,04	5,94
3	BASE / SUB-BASE		50	50									194.365,21	15,13
4	REVESTIMENTO			25	25	50							698.583,56	54,38
5	MEIO-FIO E SARJETA				50	50							96.615,88	7,52
6	PAISAGISMO / URBANISMO				50	50							190.624,23	14,84
7	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO					100							11.644,98	0,91
11	ENSAIOS TECNOLÓGICOS		25	25	25	25							13.285,07	1,03

TOTAIS	TOTAIS												1.284.613,88	100
---------------	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	-----

COMPOSIÇÃO DOS RECURSOS (TESOURO E CONTRAPARTIDA)														
ITEM	PARCELAS										Nº DE MESES	TOTAL ITEM	% S/ ITEM	
1T	SERVIÇOS PRELIMINARES	TESOURO	R\$	3.225,91								1	3.225,91	0,25%
1C		CONTRAPARTIDA	R\$											
2T	TERRAPLENAGEM	TESOURO	R\$		38.134,52	38.134,52						2	76.269,04	5,94%
2C		CONTRAPARTIDA	R\$											
3T	BASE / SUB-BASE	TESOURO	R\$		97.182,61	97.182,61						2	194.365,21	15,13%
3C		CONTRAPARTIDA	R\$											
4T	REVESTIMENTO	TESOURO	R\$			174.645,89	174.645,89	349.291,78				3	698.583,56	54,38%
4C		CONTRAPARTIDA	R\$											
5T	MEIO-FIO E SARJETA	TESOURO	R\$				48.307,94	48.307,94				2	96.615,88	7,52%
5C		CONTRAPARTIDA	R\$											
6T	PAISAGISMO / URBANISMO	TESOURO	R\$				95.312,12	95.312,12				2	190.624,23	14,84%
6C		CONTRAPARTIDA	R\$											
7T	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO	TESOURO	R\$					11.644,98				1	11.644,98	0,91%
7C		CONTRAPARTIDA	R\$											
11T	ENSAIOS TECNOLÓGICOS	TESOURO	R\$		3.321,27	3.321,27	3.321,27	3.321,27				4	13.285,07	1,03%
11C		CONTRAPARTIDA	R\$											
T	TOTAIS	TESOURO	R\$	3.225,91	138.638,39	313.284,28	321.587,21	507.878,08					1.284.613,88	100,00%
C		CONTRAPARTIDA	R\$											

FATURAMENTO MENSAL PREVISTO	R\$	3.225,91	138.638,39	313.284,28	321.587,21	507.878,08							1.284.613,88	100,00%
MENSAL PARCIAL PREVISTO EM %	R\$	0,25%	10,79%	24,39%	25,03%	39,54%							1.284.613,88	100,00%
MENSAL ACUMULADO PREVISTO EM %	R\$	0,25%	11,04%	35,43%	60,46%	100,00%							OK	OK

Resp. Técnico:	Assinatura:	Prefeito:	Assinatura:	data:
----------------	-------------	-----------	-------------	-------