



MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330
Norma rodoviária
Especificação de Serviço
DNER-ES 327/97
p. 01/06

Pavimentação - pavimento com peças pré-moldadas de concreto

RESUMO

Este documento especifica os procedimentos a serem adotados na construção de pavimentos com peças pré-moldadas de concreto cimento, incluindo as condições de execução, equipamento, inspeção e critérios de medição.

ABSTRACT

This document presents procedures for concrete pré-molded pieces pavement construction. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Inspeção
- 7 Critérios de medição

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Fixar as exigências para a construção de pavimentos com peças pré-moldadas de concreto.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-EM 038/97 - Agregado miúdo para concreto de cimento;
- b) DNER-ES 299/97 - Pavimentação - regularização do subleito;
- c) DNER-ES 300/97 - Pavimentação - reforço de subleito;
- d) ABNT NBR-7584 - Concreto endurecido - avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão.
- e) ABNT NBR-9781 - Peças de concreto para pavimentação;

Macrodescritores MT : cimento, concreto, pavimento

Microdescritores DNER : pavimento, cimento, concreto, concreto pré-moldado

Palavras-chave IRRD/IPR : concreto (4755), concreto pré-moldado (4792), cimento (4758), pavimento (2955)

Descritores SINORTEC : cimento Portland, concretos, concreto pré-moldado

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/08/97

Autor e Histórico: DNER/ DrDTc (IPR) Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Processo nº 5110000912/97-63

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a seguinte definição:

Pavimento de peças pré-moldadas de concreto - tipo de pavimentação adequada para estacionamentos, vias de acesso, desvios ou rodovias de tráfego leve e preferencialmente urbanos, constituído por peças pré-moldadas de concreto, com diversos formatos, colocadas justapostas, com ou sem articulação e rejuntadas com asfalto.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Sub-base

As peças pré-moldadas de concreto deverão assentar sobre uma sub-base, executada com material que não apresente expansibilidade ou seja bombeável, intercalando-se entre ambos um colchão de areia para melhor assentamento.

4.2 Peças pré-moldadas de concreto

As peças pré-moldadas de concreto poderão ser fabricadas na obra ou adquiridas de fornecedores.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Peças pré-moldadas de concreto

As peças pré-moldadas de concreto deverão atender as exigências da norma ABNT NBR 9781, devendo ter formato geométrico regular, e as seguintes dimensões mínimas: comprimento de 40 cm, largura de 10 cm e altura de 6 cm.

5.1.2 Areia

A areia destinada à execução do colchão para apoio das peças pré-moldadas de concreto deverá atender à norma DNER-EM 038.

5.1.3 Asfalto

Para rejuntamento das peças pré-moldadas deverá ser empregado o cimento asfáltico de penetração 40/50 ou 50/60.

5.2 Equipamento

Os equipamentos destinados à execução do pavimento são os seguintes:

- a) rolo compressor liso de 10 a 12 t;
- b) caldeira para asfalto, dotada de rodas pneumáticas, engate para reboque, torneira lateral para retirada de asfalto em balde ou regadores, maçaricos e termômetros;
- c) pegadores com capacidade de 10 a 20 litros com bico em forma de cone;

d) outras ferramentas: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiras de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, e outras.

5.3 Execução

5.3.1 Subleito

O subleito deverá ser regularizado segundo a DNER-ES 299 e se necessário reforçado de acordo com a DNER-ES 300.

5.3.2 Sub-base

5.3.2.1 Será executada de acordo com as especificações estabelecidas pelo DNER para o tipo empregado na execução do pavimento, devendo manter sua conformação geométrica até o assentamento das peças pré-moldadas. Os cimentos da superfície do pavimento, destinados à drenagem da água superficial, deverão ser dados na sub-base.

5.3.2.2 Para melhor desempenho do pavimento sugere-se que o material da sub-base seja coesivo ou utilizar brita graduada de granulometria fechada. A espessura da sub-base deverá ser definida em projeto, não podendo, entretanto, ser inferior a 15 cm.

5.3.3 Colchão de areia

Para assentamento dos blocos deverá ser colocado sobre a sub-base um colchão de areia, que após compactado deverá ter espessura uniforme e igual a 4 cm. O confinamento do colchão de areia será feito pelas guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

5.3.4 Pavimento de peças pré-moldadas

5.3.4.1 Distribuição dos blocos

As peças pré-moldadas transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência à margem da pista. O número de peças de cada pilha deve ser tal que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, empilhar as peças na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livre as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

5.3.4.2 Colocação da linhas de referência

Cravam-se ponteiros de aço, ao longo do eixo da pista, afastados não mais de 10 m, uns dos outros; em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro, cinco a seis vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidas as juntas intermediárias.

5.3.4.2.1 Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que referida ao nível da guia resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

5.3.4.3 Assentamento das peças

5.3.4.3.1 Em trechos retos:

- a) terminada a colocação de cordéis, iniciar o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo;
- b) quando as peças forem quadradas, faz-se a colocação da primeira peça com a aresta coincidindo com os eixos da pista. As peças deverão ser colocadas sobre a camada de areia, acertadas no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça contra a areia, ao mesmo tempo que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira. Depois de assentadas, as peças são batidas com o maço;
- c) quando as peças forem sextavadas, faz-se o assentamento da primeira peça com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações de peças previamente fabricadas;
- d) a fileira não apresenta mais dificuldades de colocação, uma vez que, os encaixes das articulações definem as posições das peças. Iniciar encaixando a primeira peça, de modo a ficar a junta no centro da peça da primeira fileira que se encontra à frente. No caso das peças sextavadas, os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira, já definem a posição das peças da segunda, assim como estas definem a terceira e, assim por diante;
- e) imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto. Para evitar que a areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peças possuem chanfro nas arestas da face inferior;
- f) na colocação das peças, o calceteiro deverá de preferência trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada;
- g) para as quinas devem ser empregados segmentos de peças, de $\frac{3}{4}$ de peça;
- h) o controle das fileira é feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 m a 2,00 m), colocando-se um cateto paralelo ao cordel, de forma que o outro cateto defina o alinhamento transversal da fileira em execução;
- i) o nivelamento é controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis, e acertando o nível dos blocos entre os cordéis e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;
- j) o controle do alinhamento é feito acertando a face das peças que encostam nos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

5.3.4.3.2 Em cruzamentos e entroncamentos retos:

O assentamento na via principal deve seguir normalmente, na passagem do cruzamento ou entroncamento, inclusive acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária que entronca ou cruza, o assentamento deve prosseguir inclusive pela faixa fronteira ao arco da concordância da quina, até encontrar o alinhamento das peças inteiras, distribuir a diferença pelas fileiras anteriores. Em geral, utilizam-se amarrações de 10 m em 10 m, para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação.

5.3.4.3.3 Em cruzamentos e entroncamentos esconhos:

O assentamento da via principal segue normalmente na via secundária, a superfície final a ser assentada, formará um triângulo. O preenchimento desse triângulo é feito da forma normal, providenciando-se peças de forma e dimensões exigidas para a conclusão de cada linha.

5.3.4.4 Rejuntamento

O rejuntamento da peças será feito com pedrisco seguido de derrame de asfalto. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com a vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de $\frac{3}{4}$ de sua altura fiquem preenchidos. Depois, com o regador, derrama-se o asfalto previamente aquecido nas juntas, até que ele aflore na superfície do pavimento. Entre o esparrame do pedrisco e o derrame do asfalto deverá ser procedida a compressão. Esta é feita passando-se o rolo compressor iniciando por passadas nas bordas da pista e progredindo daí para o centro, nos trechos retos até o bordo externo nos trechos em curva.

5.3.4.5 Proteção, verificação e entrega ao tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento deverão ser construídas valetas provisórias que desviam as águas de chuva, e não será permitido tráfego sobre a pista em execução.

6 INSPEÇÃO

6.1 Controle do material

No controle de recebimento dos materiais deverão ser adotados os procedimentos recomendados no item 5.1 desta Norma.

6.2 Verificação final da qualidade

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, proceder à relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m, ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

6.2.1 Controle geométrico

O trecho de pavimento será aceito quando:

- a) a variação na largura da placa for inferior a $\pm 10\%$ em relação à definida no projeto;
- b) a espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras seja no máximo de 1 cm.

7 CRITÉRIOS DE MEDAÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios dos itens 7.1 a 7.3.

7.1 O pavimento deverá ser medido em metros quadrados de pavimentação. Não serão motivo de medição: mão de obra, materiais, equipamentos, transporte e encargos.

7.2 No cálculo da área pavimentada serão incluídas as larguras médias obtidas no controle geométrico.

7.3 Não serão incluídos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto.