

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRA-ESTRUTURA DE
TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

/2009

NORMA DNIT _____ - ES

Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário - Execução de barreiras de concreto Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000. 962/2009-54

Origem: Revisão da Norma DNER – PRO 176/94.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de / / .

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:
Obras complementares, barreiras de concreto, especificação

Nº total de páginas
8

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada nos serviços de execução de barreiras de concreto em rodovias.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents the procedure for the construction of safety barriers on roads.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	1
3 Definições	2
4 Condições gerais	2

5 Condições específicas	3
6 Condicionantes ambientais	5
7 Inspeções	5
8 Critério de medição	6
Anexo A (Informativo) Bibliografia	7
Índice geral	8

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução de barreiras de concreto para segurança do tráfego em rodovias federais.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições exigíveis na elaboração do projeto e na construção de barreiras de segurança em rodovias.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências

não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118:2007* - Projeto de execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, 2007.
- b) _____. *NBR 6971:1999* – Defensas metálicas – Projeto e implantação. Rio de Janeiro, 1999.
- c) _____. *NBR 7480:2007* – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação. Rio de Janeiro, 2007.
- d) _____. *NBR 12654:1992* – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto. Rio de Janeiro, 1992.
- e) _____. *NBR 12655:2006* – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento. Rio de Janeiro, 2006.
- f) _____. *NBR 14885:2004* - Segurança no tráfego – Barreiras de concreto. Rio de Janeiro, 2004.
- g) _____. *NBR 15486:2007* - Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária - Diretrizes. Rio de Janeiro, 2007.
- h) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-PRO 277/97* - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- i) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. *DNIT 001/2009 – PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- j) _____. *DNIT 011/2004-PRO* - Gestão de qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- k) _____. *DNIT 013/2004-PRO* - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- l) _____. *DNIT 070/2006-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2006.
- m) _____. *DNIT /2009-PRO* – Obras complementares – segurança no tráfego rodoviário - Projeto de barreiras de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

3 Definições

3.1 Barreira de concreto em rodovias

Dispositivo de proteção, rígido e contínuo, implantado ao longo das rodovias com forma, resistência e dimensões capazes de fazer com que veículos desgovernados sejam reconduzidos à pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, seus ocupantes e ao próprio dispositivo, de modo que os acidentes não sejam agravados por fatores como, por exemplo, saídas de pista, colisão com objetos fixos (árvores, postes, pilares etc.), colisão frontal com veículos trafegando na pista oposta.

3.2 Superfície de deslizamento

Superfície da barreira composta por três planos, ou seja, guia, rampa e mureta, destinada a receber os impactos dos veículos desgovernados, desacelerando-os e reconduzindo-os à pista através de sua forma.

3.3 Perfil

Formato geométrico da seção transversal da barreira, composto de superfície(s) de deslizamento, topo e base, tendo um eixo de referência como elemento auxiliar. Dois tipos de perfis são admitidos: New Jersey e Tipo F.

3.4 Trecho inicial

Trecho da barreira situado na extremidade, considerado o sentido do trânsito, com forma e dimensões tais que não se constituam em elemento agressivo aos veículos.

4 Condições gerais

4.1 Projeto

O projeto de barreiras de segurança deve ser feito por profissional habilitado e deve obedecer às determinações da Norma DNIT /2009-PRO – Projeto de barreiras de concreto – Procedimento e atender às condições estabelecidas na seção 5 - Condições específicas desta Norma.

4.2 Execução

4.2.1 A construção de barreiras de segurança deve ser supervisionada por profissional habilitado.

4.2.2 A construção deve ser realizada em conformidade com o projeto específico e de acordo com as

disposições da Norma DNIT /2009-PRO – Projeto de barreiras de concreto – Procedimento, da Norma ABNT NBR 14885:2004 - Segurança no tráfego – Barreiras de concreto e da Norma ABNT NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.

4.2.3 Pode ser usada a moldagem *in loco* ou a pré-moldagem.

4.2.4 A moldagem *in loco* pode ser executada por meio de fôrmas fixas ou deslizantes (moldagem contínua).

4.2.5 No caso de peças pré-moldadas, estas devem ter comprimento mínimo de 3,0 m, para ambos os casos de barreira de face dupla e de face simples. O perfil transversal pode ser moldado integralmente ou em partes.

4.2.6 No caso de moldagem em partes, as peças devem ser solidarizadas entre si, observando-se os requisitos desta Norma, no que se refere a solicitações transversais, descontinuidades e existência de saliências.

5 Condições específicas

5.1 Perfil

Os perfis adotados são os denominados *New Jersey* e Tipo F.

5.2 Perfil de transição do trecho inicial

A transição deve ser feita por um plano inclinado de $15^\circ \pm 2^\circ$ em relação à horizontal, desde o topo até a guia da barreira.

Para trechos com velocidades superiores a 70 km/h, devem ser estudados trechos iniciais mais apropriados.

5.3 Descontinuidade do perfil

5.3.1 Aberturas de Construção

As aberturas devidas a disposições construtivas, tais como fendas ou sulcos, bem como espaçamentos ou folgas entre peças pré-moldadas, não devem ser maiores do que 50 mm.

5.3.2 Aberturas de Operação

As aberturas de operação devem ser fechadas com peças removíveis, pré-moldadas ou pré-fabricadas, de mesmo perfil e com solidarização entre elas e as partes fixas, ou através de defensas, conforme previsto na Norma ABNT NBR 6971:1999.

5.3.3 Aberturas para pedestres

As aberturas para travessia de pedestres devem obedecer às dimensões e ângulos indicados na Norma DNIT /2009_PRO – Projeto de barreiras de concreto – Procedimento.

5.4 Disposição da barreira em relação à pista

5.4.1 Distância transversal ao bordo da pista

A barreira deve ser instalada a uma distância mínima de 1,00 m do bordo da pista ou do acostamento. Excepcionalmente, pode ser admitida a distância de 0,60 m.

5.4.2 Transição em planta

Quando for necessária uma redução da distância da barreira ao bordo da pista ou do acostamento, o ângulo de transição não deve ser maior que $2^\circ 20'$, correspondente a uma variação de 1m na largura, para cada 25 m de comprimento (1:25), conforme DNIT /2009-PRO - Projeto de barreiras de concreto – Procedimento.

5.4.3 Passeio

O passeio destinado à circulação de pedestres deve ser executado de modo que os usuários também sejam protegidos pela barreira, conforme DNIT /2009-PRO - Projeto de barreiras de concreto – Procedimento. As peças devem ser engastadas ao pavimento, para evitar o deslizamento das mesmas.

5.4.4 Pista com superelevação

O eixo de referência do perfil da barreira deve permanecer na posição vertical para declividades transversais da pista até 10%. Para superelevações maiores, o eixo de referência do perfil deve ser normal ao plano do pavimento, em todo o trecho com superelevação.

5.4.5 Pistas em desnível

No caso de pistas adjacentes em níveis diferentes, a barreira deve ser dupla e construída de modo que cada uma das superfícies de deslizamento atenda aos requisitos da Norma, conforme DNIT /2009-PRO - Projeto de barreiras de concreto – Procedimento.

5.4.6 Pontes e viadutos

As barreiras utilizadas como guarda-rodas de pontes e viadutos devem obedecer ao disposto na Norma DNIT /2009-PRO - Projeto de barreiras de concreto – Procedimento.

5.4.7 Encaixe ou acoplamento das barreiras pré-moldadas

Os detalhes de encaixe devem obedecer rigorosamente ao estabelecido no projeto.

Quando a solidarização entre peças pré-moldadas é feita por meio de pinos, a ancoragem de uma peça é assegurada pela ancoragem com as duas peças contíguas.

5.5 Drenagem superficial

Não devem ser deixadas aberturas para passagem de água na superfície de deslizamento. Devem ser usados dispositivos de drenagem, objetos de projeto específico, para não comprometer o atendimento desta Norma, em especial quanto às dimensões e transferência de esforços transversais.

5.6 Elementos agressivos

Deve ser evitada a colocação de caixas de passagem de dutos ou quaisquer outros elementos agressivos, no topo e na superfície de deslizamento da barreira.

5.7 Juntas

As juntas das barreiras devem ser coincidentes com as juntas do pavimento, quando este for em placa de concreto.

5.7.1 Juntas de dilatação

No caso de barreiras moldadas *in loco*, devem ser feitas juntas de dilatação espaçadas de 30,0 m, com abertura

de 3 cm, a menos que o projeto indique outro espaçamento.

5.7.2 Juntas de retração

No caso de barreiras moldadas *in loco*, devem ser previstas juntas de retração do tipo seção enfraquecida, a cada 6,00 m, com largura máxima de 10 mm e profundidade de 30 mm a 50 mm, em todo o contorno do perfil.

5.7.3 Juntas de construção

Quando houver interrupção de concretagem, é obrigatória a execução de juntas de construção, dotadas de dispositivos de transferência de esforços laterais, a fim de assegurar a continuidade da armadura.

5.8 Concreto

O concreto da barreira de segurança deve ter a resistência característica à compressão simples (F_{ck}), medida aos 28 dias, igual ou maior que 25 MPa. Os materiais, a execução e o controle, devem estar de acordo com as normas ABNT NBR 12655 e a ABNT NBR 14.931.

5.9 Armadura

No caso de barreiras de concreto armado, a armadura deve ser calculada na forma prevista na Norma ABNT NBR 6118:2007, de forma a atender às solicitações previstas nesta Norma. No caso de obras-de-arte especiais, o cálculo deve levar em conta o engastamento.

5.10 Ancoragem

A ancoragem das barreiras deve ser compatível com o método construtivo utilizado e dimensionada de acordo com os esforços previstos nesta Norma, podendo ser obtida por meio de fundação direta, fundação profunda ou solidarização entre peças pré-moldadas.

5.11 Acabamento superficial e cura

As superfícies de deslizamento da barreira não devem apresentar saliências ou reentrâncias superiores maiores do que 10 mm, quando verificadas em extensão de 3 m.

O concreto das barreiras moldadas *in loco* deve ser curado com emprego de produto de cura química, com taxa mínima de aplicação igual a 250 ml/m², logo após as operações de acabamento superficial. Admite-se a adoção de procedimento equivalente, desde que capaz de evitar a perda de água do concreto, sem danificar a superfície recém-executada.

Eventuais defeitos oriundos de execução das barreiras, como abatimento de bordas, fissuras, desnivelamentos, cavidades e depressões, por exemplo, devem ser corrigidos prontamente.

5.12 Sinalização

A barreira deve ser sinalizada com elementos refletivos, do tipo delineadores. O espaçamento entre os elementos refletivos deve ser o mesmo mantido entre os balizadores, conforme Tabela abaixo e disposto na Norma DNIT /2009-PRO - Projeto de barreiras de concreto – Procedimento.

Raios (m)	Distâncias (m)
10	6
15	8
20	9
30	11
40	13
50	14
60	15
70	17
80	18
90	19
100	20
150	25
200	30
300	35
400	40
500	45
≥ 1000	60
Tangente	80

6 Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental

técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Componente Ambiental do Projeto de Engenharia, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7. Inspeções

7.1 Controle dos insumos

No caso de se misturarem os componentes para a formação do concreto na obra, deve ser inspecionado cada material, conforme os ensaios previstos nas seções de Controle de recebimento de cimento, agregados e água, respectivamente 4.1.3, 4.2.3 e 4.3.3 da Norma NBR 12654:1992 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto.

Independentemente da mistura dos componentes para a formação do concreto ser executada na obra, na central de concreto ou em caminhão-betoneira, devem ser seguidos os critérios de controle preconizados na Norma NBR 12655:2006 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento.

Deve-se verificar se as barras e fios de aço destinados à armadura para o concreto armado estão isentas de defeitos prejudiciais (como oxidação exagerada, por exemplo), se tem a massa real igual à massa nominal e se nas embalagens constam o nome do produtor, com respectivo registro no INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial, a categoria e o diâmetro nominal, tudo em conformidade com a NBR-7480:2007.

7.2 Controle da execução

Durante a execução, devem ser verificados: o alinhamento do trecho a ser executado, a conformidade da armadura com o projeto e se o concreto foi executado segundo o estabelecido pela NBR 6118:2007.

7.3 Verificação do produto

Devem ser verificados, visualmente, o acabamento da superfície, que se deve apresentar lisa e sem trincas, o alinhamento longitudinal da barreira, a fim de se avaliar se acompanha o traçado da via, e o alinhamento horizontal do topo da barreira, que deve se manter com altura constante em relação à pista.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificação dos insumos, da produção e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas das seções 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Os resultados do controle estatístico devem ser analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma

DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

8 Critério de medição

O serviço de execução de barreira de concreto deve ser medido por metro linear.

_____/Anexo A

REVISÃO DE NORMA

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de projetos e práticas operacionais relativas à segurança do tráfego rodoviário* – Rio de Janeiro: DNER, 1997.
- b) _____. Procedimentos básicos para operação de rodovias – Rio de Janeiro: IPR, 1997. (IPR.Publ. 699).

_____ /Índice geral

REVISÃO DE NORMA

Índice geral

Aberturas de construção	5.3.1	3		
Aberturas de operação	5.3.2	3	Encaixe ou acoplamento	
Aberturas para pedestres	5.3.3	3	das barreiras pré-moldadas	5.4.7 4
Abstract		1	Execução	4.2 2
Acabamento superficial			Índice geral	8
e cura	5.11	4	Inspeções	7 5
Ancoragem	5.10	4	Juntas	5.7 4
Anexo A (Informativo)			Juntas de construção	5.7.3 4
Bibliografia		7	Juntas de dilatação	5.7.1 4
Armadura	5.9	4	Juntas de retração	5.7.2 4
Barreira de concreto			Objetivo	1 1
em rodovias	3.1	2	Passeio	5.4.3 3
Concreto	5.8	4	Perfil	3.3, 5.1 2, 3
Condicionantes ambientais	6	6	Perfil de transição do	
Condições de conformidade e			trecho inicial	5.2 3
não-conformidade	7.4	6	Pista com superelevação	5.4.4 3
Condições específicas	5	3	Pistas em desnível	5.4.5 4
Condições gerais	4	2	Pontes e viadutos	5.4.6 4
Controle da execução	7.2	5	Prefácio	1
Controle dos insumos	7.1	5	Projeto	4.1 2
Critério de medição	8	6	Referências normativas	2 1
Definições	3	2	Resumo	1
Descontinuidade do perfil	5.3	3	Sinalização	5.12 5
Disposição da barreira em			Sumário	1
relação à pista	5.4	3	Superfície de deslizamento	3.2 2
Distância transversal ao			Trecho inicial	3.4 2
bordo da pista	5.4.1	3	Transição em planta	5.4.2 3
Drenagem superficial	5.5	4	Verificação do produto	7.3 5
Elementos agressivos	5.6	4		