



GUIA DE TRABALHOS DE ENGENHARIA

BARREIRA NEW JERSEY

CAPITULO ÚNICO

Cia E Cnst

DATA EMISSÃO: 24/07/2012

ATUALIZAÇÃO: 24/07/2012

REVISÃO: 12/08/2015

1. DEFINIÇÃO DE BARREIRA NEW JERSEY

É uma barreira de segurança, geralmente em betão, utilizada como separador de fluxos de tráfego, como guarda em obras de arte ou para delimitar provisoriamente zonas em obras. Pode ser definido como um 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 possíveis e evitando a invasão da pista com fluxo de tráfego oposto.

O dispositivo de segurança pode ser moldado "in loco" por meio de formas fixas ou deslizantes, ou ser pré-moldado. O projeto da BNJ definirá os detalhes técnicos de construção.

2. MISSÃO OF ENG

Executar o gerenciamento técnico e operacional dos trabalhos da Equipe de lançamento da BARREIRA NEW JERSEY "in loco" com emprego de extrusora.

3. LEGISLAÇÃO BÁSICA

- a. Lei Nº 9.605, de 12 Fev 98 - Lei de Crimes Ambientais (disponível em <http://www.presidencia.gov.br/legislacao>);
- b. Portaria Nº 001-DEC, de 26 de setembro de 2011 – Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50-20);
- c. Lei Nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 - Segurança e Medicina do Trabalho;
- d. Normas Reguladoras (NR) vigentes de Segurança e Medicina do Trabalho aprovadas pela Portaria Nº 3.214, de 08 de junho de 1978;
 - a. Obras de Cooperação – Planejamento – Publicação da DOC-2011;
 - b. Normas DNIT: ES 088/06;
 - c. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2007 - Projeto de execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, 2007.
 - d. _____. NBR 6971:1999 – Defensas metálicas – Projeto e implantação. Rio de Janeiro, 1999.
 - e. _____. NBR 7187. Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
 - f. _____. NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - especificação. Rio de Janeiro, 2007.
 - g. _____. NBR 12654:1992 – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto. Rio de Janeiro, 1992.

h. _____. NBR 14885:2004 – Segurança no tráfego – Barreiras de concreto. Rio de Janeiro, 2004.

i. _____. NBR 14931. Execução de estruturas de concreto. Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

j. _____. NBR 15486:2007 - Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária - Diretrizes. Rio de Janeiro, 2007.

k. _____. DNIT 110/2009-ES – Obras Complementares – Segurança no tráfego rodoviário – execução de barreiras de concreto.

l. _____. DNIT 109/2009-RO – Projeto de barreiras de concreto – procedimento.

4. SITES ÚTEIS

a. DNIT: www.dnit.gov.br

b. ABNT: www.abnt.org.br/

c. <http://ipr.dnit.gov.br>.

5. FILMES

Em execução

6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FASES DA EXECUÇÃO DA BARREIRA NEW JERSEY

SEQUÊNCIA DA EXECUÇÃO DA BARREIRA NEW JERSEY COM USO DE FORMAS DESLIZANTES. (EXTRUSORA)

a. Preparação da base da barreira

No caso de pavimento de concreto, a extrusora lança a base da barreira sobre o local previsto **1** sem a necessidade de formas adicionais, devido a consistência do concreto (Slump) e a forma deslizante do próprio equipamento.



Quando tratar-se de pavimento asfáltico, será necessário realizar o corte do asfalto com a máquina de corte para piso auto propelida, a preparação do local para o recebimento do concreto da base da barreira com o emprego da retroescavadeira



b. Concretagem e descarga

O concreto de 15 MPa é transportado por caminhão betoneira e descarregado na correia transportadora da Extrusora. Deverá ser mantida uma equipe para assegurar a continuidade do fluxo de concreto para o equipamento.



c. Lançamento da base (15 MPa)

A extrusora possui um sistema de nivelamento eletrônico baseado em sensores que permite um lançamento na espessura e direção prevista em projeto. Estes sensores utilizam um cabo guia lançado apoiado sobre em suportes esticadores. O acabamento deverá ser feito com o emprego de ferramentas manuais.





d. Inserção da ferragem da base

Com o concreto ainda fresco, utilizando um gabarito com 12 pontas, será aberto furos no concreto, para a posterior inserção de barras de aço de \varnothing 20.0mm CA-50, para funcionarem como ligação entre o concreto magro da base e a barreira New Jersey propriamente dita.



Após a abertura dos furos na base, serão inseridas 02 linhas de barras com 30cm de comprimento separadas a cada 30cm uma da outra e engastadas 15cm no interior do concreto magro.



e. Limpeza da base

É feito a limpeza da base, com o uso de jato de água, umedecendo a superfície da base, para uma melhor aderência com o concreto lançado pela extrusora.



f. Concretagem da barreira

O concreto de $f_{ck} \geq 25\text{MPa}$ (28 dias) chega ao local em caminhões betoneira.



Deverá ser feito o ensaio slump test (verificar a trabalhabilidade do concreto em seu estado "plástico") e serem moldados corpos de prova, para posterior ensaios de resistência).



g. Lançamento da barreira

O concreto é lançado por meio da extrusora e adensado por meio das vibrações da forma móvel.



No caso da necessidade de confeccionar as saídas de água, quando a inclinação da pista é dirigida para a barreira, são utilizados corpos de madeira ou PVC para deixar janelas de drenagem na barreira.

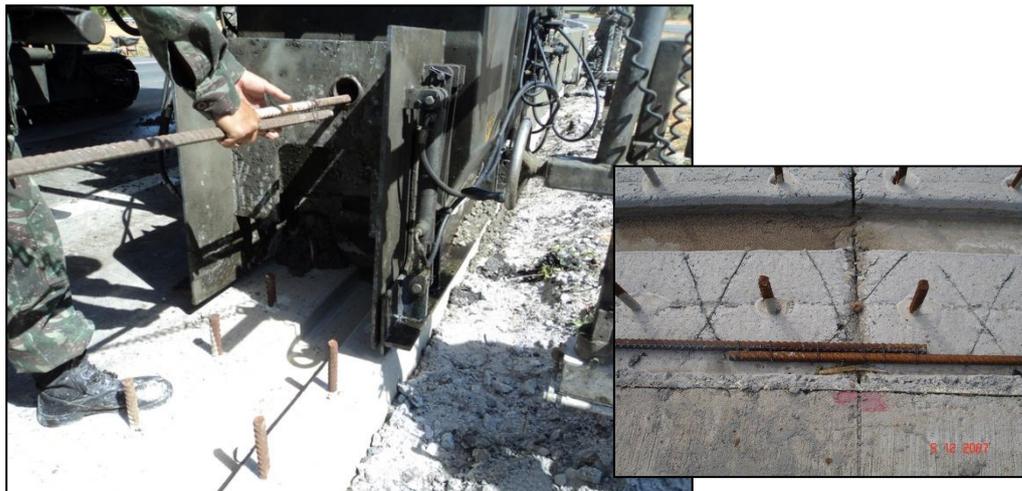


h. Inserção da ferragem

A armação da Barreira de New Jersey consiste na colocação de uma barra contínua de aço CA 50 com diâmetro de 20mm (conforme projeto), no topo da barreira.



As barras de aço CA 50 são amarradas em sua extremidade, conforme previsto nas normas técnicas (transpasse de 8 cm).



Para auxiliar a inserção da barra de aço CA 50 utiliza-se um cavalete.



i. Acabamento manual

Após a passagem da extrusora é realizado o acabamento da Barreira New Jersey lançada com o emprego de colher de pedreiro, desempenadeira e outras ferramentas de pedreiro.



j. Corte das juntas de retração

Com o concreto ainda fresco, devem ser feitas 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. Este corte pode ser realizado com a colher de pedreiro ou com uma ferramenta específica e deve ser alinhado com a junta de dilatação do pavimento de concreto.



k. Corte das juntas de dilatação

Devem também ser feitas juntas de dilatação, com o emprego de folha de isopor (3 cm), espaçadas de 30,0 m, a menos que o projeto indique outro espaçamento. A junta deve estar alinhada com a junta de dilatação do pavimento de concreto.

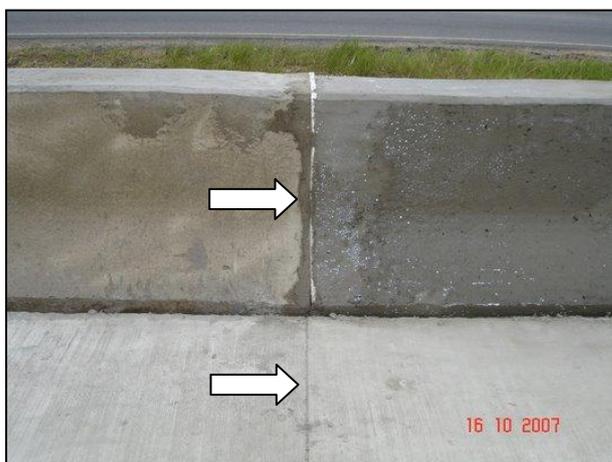
Para a confecção da junta, quebra-se o corpo da barreira já pronta, em local que permita o alinhamento com a junta de dilatação do pavimento.



Depois de aberta barreira, deverá ser confeccionada uma forma para contenção do concreto e introduzida a folha de isopor.



Após a retirada da forma, deverá ser realizado o acabamento. Verifica-se o alinhamento entre as juntas da barreira e do pavimento.



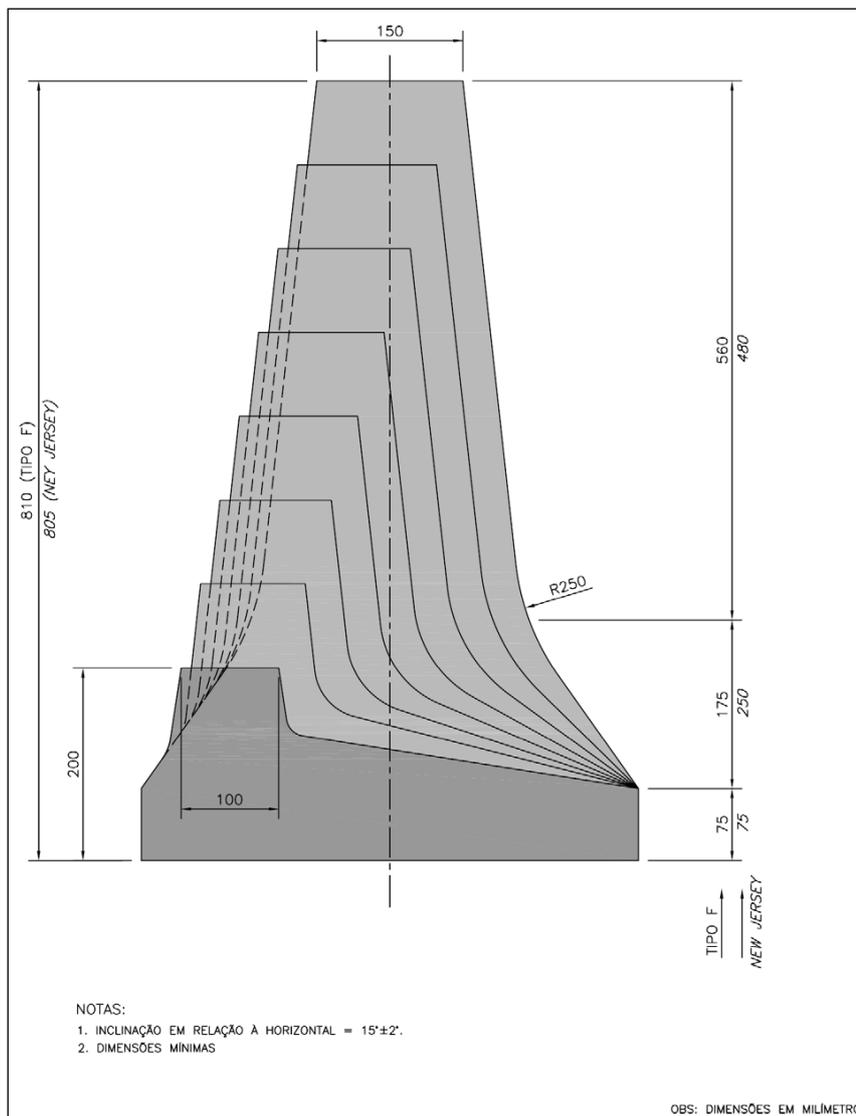
I. Cura do concreto da barreira

Logo após o acabamento e confecção das juntas é realizada a aplicação da cura química com produto específico previsto em projeto.



m. Perfil de transição na extremidade

Na execução do trecho inicial da barreira 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, conforme indicado na figura abaixo. Por ter uma seção variável, a concretagem se dará de forma manual, com a utilização de formas fixas de madeira.



7. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DA BARREIRA NEW JERSEY DE UM P TRAB

- a. Ordem de Serviço do Órgão Concedente;
- b. Projeto Executivo;
- c. Nota de Serviço;
- d. Ordem de Serviço e Normas Técnicas da Sec Tec / OM, regulando as Etapas / Fases de execução dos serviços, Cronograma, Metas e Força de Trabalho;
- e. Componente Ambiental do Projeto contendo: Licenças Ambientais, Autorização de Supressão Vegetal (ASV), Condicionantes de Responsabilidade da OM, Contrato da Firma Supervisora Ambiental (SFC), Definição do Técnico Ambientalista da OM, etc;
- f. Contratos das Empresas Terceirizadas (SFC);
- g. Normas de Segurança do Trabalho / EPI;
- h. Livro Diário de Obras;
- i. NGA do Destacamento;
- j. Fichas de apontamento e apropriação.

8. MEDIDAS PRELIMINARES

- a. Reconhecer o Terreno;
- b. Tomar conhecimento dos documentos necessários à execução do lançamento da BARREIRA NEW JERSEY(citados no item anterior) e cobrar dos graduados, que procedam de igual modo no que tange as suas atividades como chefe de equipe;
- c. Estudar o regime de chuvas da região;
- d. Dirimir as dúvidas com o Cmt Dst, Of Eng Resp Obra, Técnico de Segurança Trabalho, com o Técnico Ambientalista da OM e com a Seção Técnica (SFC);
- e. Verificar e dimensionar os recursos (Força de Trabalho e material), para cumprir a missão de acordo com as metas e prazos estabelecidos.
- f. Solicitar, com oportunidade, os meios complementares ao Cmt Dst (SFC);
- g. Verificar, com pelo menos uma semana de antecedência (S-1), se o estoque de material para confecção da BNJ é compatível com a meta a ser alcançada durante a semana S. Se não, comunicar, com oportunidade, ao Cmt Dst (preferencialmente tomar conhecimento da rotina logística do Dst de forma manter-se sempre adiantado com relação ao fornecimento de insumos);
- h. Levantar as necessidades de EPI para o pessoal, distribuindo-os mediante “Termo de Responsabilidade”;
- i. Informar-se do correto preenchimento do Livro Diário de Obras;
- j. Reunir-se com toda a sua equipe, realizar simulação dos trabalhos a serem executados, ouvir sugestões do pessoal experiente, emitir as suas orientações técnicas referentes ao trabalho, respeitando a NGA do Destacamento e normas de segurança;
- k. Reunir-se com empresas terceirizadas (SFC);
- l. Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos das empresas terceirizadas (SFC).

9. SEQUÊNCIA A SER OBSERVADA PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

- a. Reunir a equipe de trabalho, verificar o Check-List, transmitir as últimas instruções aos Chefes das Equipes e estabelecer as metas e prazos;
- b. Mobilizar e instalar a equipe no local de trabalho;
- c. Sinalizar o canteiro de obras e adotar as medidas de segurança cabíveis;

- d. Definir linhas de ação com as Empresas Terceirizadas (SFC);
- e. Iniciar a construção da BNJ;
- f. Manter o controle tecnológico da construção (traço concreto, amarrações, espaçamentos, juntas, etc);
- g. Manter-se atento ao consumo de material e ao pessoal e equipamentos empregados, certificando-se de que todos as informações previstas estão sendo registradas para fins de apropriação.

10. MEDIDAS COMPLEMENTARES

- a. Participar da reunião diária de “pôr-do-sol”, informando os resultados alcançados, as dificuldades encontradas, o planejamento para o dia seguinte e as necessidades para o cumprimento das metas dos próximos dias (antever a situação, agindo com pró-atividade de forma a não faltar insumos e equipamentos para o cumprimento da missão);
- b. Conferir os apontamentos do pessoal de apropriação e anotações no Livro Diário de Obras dos serviços executados, pendências, e etc.;
- c. Repassar os apontamentos revisados para a apropriação;
- d. Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos e Representantes das Terceirizadas para avaliar a produção diária (SFC);
- e. Fiscalizar e monitorar os abastecimentos / manutenção dos Eqp / Vtr;
- f. Providenciar a manutenção/limpeza dos Eqp/Vtr e ferramental empregados;
- g. Registrar as Lições Aprendidas.

11. CUIDADOS TÉCNICOS ESPECIAIS A SEREM OBSERVADOS

- a. Consultar sempre o Projeto Executivo, o Eng^o Resp Obra e a Equipe de Laboratório, antes da tomada de decisão para executar qualquer atividade duvidosa;
- b. As barreiras rígidas devem ser implantadas nos locais indicados no projeto;
- c. As barreiras, quando necessário, devem estar adequadamente sinalizadas com pintura retro-refletiva, para assegurar visibilidade noturna;
- d. Deverá ser realizado a adequação da fundação no caso onde inexistente indicação específica de projeto;
- e. Em nenhuma situação pode-se permitir o acúmulo de água na barreira. Recomenda-se implantação de dispositivos de drenagem nos locais em que a pista tenha inclinação transversal em direção a barreira;
- f. Atentar para o emprego correto dos Eqp / Vtr. O não cumprimento desta norma IMPACTA, dentre outros, na produtividade das Equipes;
- g. As dimensões das barreiras, sua locação, as dimensões das armaduras devem obedecer às indicações de projeto com a maior precisão possível, seja para peças pré-moldadas, seja para peças moldadas in loco;
- h. As juntas das barreiras devem ser coincidentes com as juntas do pavimento, quando este for em placa de concreto;
- i. No caso de barreiras moldadas in loco, devem ser feitas juntas de dilatação, preenchidas com isopor (3 cm) espaçadas de 30,0 m, a menos que o projeto indique outro espaçamento;
- j. Devem ser previstas também, 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, a menos que o projeto indique diferente;

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

l. As dimensões das barreiras, sua locação, as dimensões das armaduras devem obedecer às indicações de projeto com a maior precisão possível. As tolerâncias dimensionais das barreiras devem obedecer ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931(2), seja para peças pré-moldadas, seja para peças moldadas in loco;

m. Barreira simples: dotada de uma superfície de deslizamento usada, em geral, nos bordos das pistas. (figura 2a);

n. Barreira dupla: dotada de duas superfícies de deslizamento usadas nos canteiros destinados a canteiros centrais de rodovias com pistas duplas. (figura 2b);

o. O concreto das barreiras moldadas in loco deve ser curado, se for antecipada a retirada da forma, com o 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;

p. Superfície de deslizamento: superfície da barreira composta por três planos (guia, rampa e mureta), destinada a receber os impactos dos veículos desgovernados, desacelerando-os e reconduzindo-os à pista, devido a sua forma. Os três planos que compõem a superfície de deslizamento são definidos da seguinte forma (Fig 1a e 1b):

- 1) guia: plano vertical;
- 2) mureta: plano inclinado com ângulo de 84° com a horizontal; e
- 3) rampa: plano inclinado com ângulo de 55° com a horizontal.

q. Guia - Primeiro plano de redirecionamento dos veículos, disposto na posição vertical, com altura nominal de 75 mm, que, em caso de pequenos impactos, é suficiente para fazer com que os veículos retornem à pista;

r. Mureta - Plano inclinado, quase na vertical, com ângulo de 84° com a horizontal e altura nominal de 480 mm no tipo New Jersey, que atua lateralmente sobre os veículos, fazendo com que eles sejam obrigados a retornar à pista. Trata-se do último e mais enérgico elemento de redirecionamento;

s. Rampa - Plano inclinado a 55° com a horizontal, com altura nominal de 255 mm nas barreiras tipo New Jersey, que tem por finalidade diminuir a energia cinética dos veículos, devido à elevação do seu centro de gravidade.

t. 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;

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

v. Confirmar a inexistência de falhas de concretagem, que causem segregação do concreto, bicheiras, e inexistência de falhas no cobrimento da armadura, causando a exposição das barras de aço;

w. O material descartado deve ser removido para locais apropriados, definido

pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais, e não ser conduzido a cursos d'água;

x. Base de Cálculo de aço e cimento para a Barreira New Jersey

MATERIAL	TIPO	DIAMETRO	DIMENSIONAMENTO	PRODUÇÃO
Aço	CA-50	20 mm	(30m / 0,30m) x 2 = 200 und x 0,30m = 60m x 2,48 kg/m = 148,80kg 148,80kg / 30m = 4,96kg/metro de base	30 metros de base de barreira
		20 mm	(01 barra x 12m) = 30m x 2,48 kg/m = 74,4kg 74,4 kg / 30m = 2,48kg/metro de barreira	30 metros de barreira
TOTAL DE AÇO PARA A BARREIRA= 7,44 Kg/Metro				

MATERIAL	TIPO	DIMENSIONAMENTO (Metro/Barreira)	PRODUÇÃO
Concreto	25 Mpa	cimento = 47,2 kg de cimento / areia = 0,05 m ³ / Brita 19 = 0,06 m ³ -> para 0,321 m³/m.	Um metro de Corpo da Barreira
	Magro	cimento = 6,4 kg de cimento / areia = 0,02 m ³ / Brita 19 = 0,02 m ³ -> para 0,179 m³/m	Um metro de Base Barreira

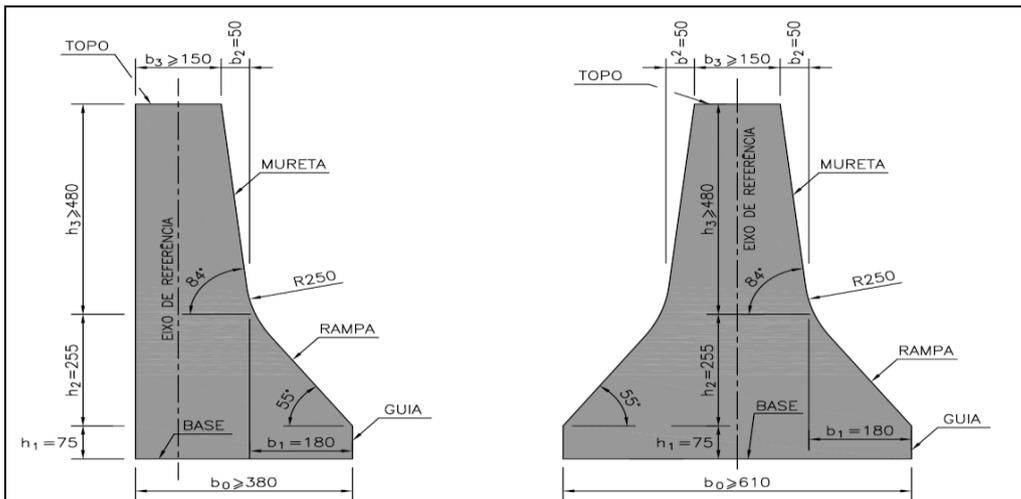


Figura 1-a
Barreira Simples

Figura 1-b
Barreira Dupla

ARESTA	NOMINAL	MÍNIMO	MÁXIMO
h ₁	75	75	80
h ₂	255	250	260
h ₃	480	480	≥480
b ₁	180	173	185
	0,70h ₂	0,69h ₂	0,71h ₂
b ₂	50	48	≥53
	0,105h ₃	0,100h ₃	0,110h ₃
b ₃	150	150	≥150

OBS: DIMENSÕES EM MILÍMETRO

12. NOTAS

a. Fiscalização

- 1) verificar se as barreiras foram implantadas nos locais indicados no projeto;
- 2) verificar se o concreto utilizado para execução dos dispositivos de proteção apresenta $F_{ck} \geq 25$ MPa e a ferragem CA-50 ou CA-60;
- 3) verificar a eficiência dos dispositivos de drenagem da barreira;
- 4) verificar se a extensão dos dispositivos de proteção, suas dimensões, as dimensões da ferragem e seu posicionamento obedecem às indicações de projeto, ou, se as tolerâncias dimensionais dos dispositivos de proteção obedecem ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931(2);
- 5) verificar a adequação das fundações no caso onde inexistente indicação específica de projeto;
- 6) confirmar a inexistência de falhas de concretagem, que causem segregação do concreto ou falhas no cobrimento da ferragem, que podem provocar a exposição das mesmas;
- 7) verificar a aparência geral dos dispositivos de proteção, confirmando seu alinhamento horizontal e vertical e a homogeneidade da coloração e textura do concreto; e
- 8) providenciar a execução da pintura retro-refletiva para assegurar visibilidade noturna, quando necessário.
- 9) entende-se como trecho inicial: trecho da barreira situado na extremidade, considerando o sentido do trânsito, com forma e dimensões tais que não se constituam em elemento agressivo aos veículos tipo de equipamento;
- 10) as aberturas devidas a disposições construtivas, tais como fendas ou sulcos, bem como espaçamentos ou folgas entre peças pré-moldadas, não deverão ser maiores do que 50 mm;
- 11) as aberturas de operação deverão ser fechadas com peças removíveis, pré-moldadas ou outros dispositivos pré-fabricados, de mesmo perfil e com solidarização entre eles e as partes fixas, ou através de defensas, conforme previsto na Norma ABNT NBR 6971:1999;
- 12) a barreira deverá ser instalada a uma distância mínima de 1,00 m da borda da pista ou do acostamento. Excepcionalmente, pode ser admitida a distância de 0,60 m, mas sempre seguir o projeto quando indicado;
- 13) deverá ser evitada a colocação de caixas de passagem de dutos ou quaisquer outros elementos agressivos, no topo e na superfície de deslizamento da barreira;
- 14) deverão ser retiradas amostras, de acordo com o projeto específico para a realização de Ensaio de Abatimento, Ensaio de Compressão Axial e Ensaio de Tração a Flexão, assim que a betoneira chegar no local de descarga do concreto.

b. Controle ambiental

- 1) os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências necessárias à proteção do meio ambiente a serem observados durante a construção da barreira:
 - a) deverá ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes ao serviço;
 - b) deverá ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada, a fim de evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) o material descartado deverão ser removidos para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzido a cursos d'água;

d) A lavagem dos equipamentos utilizados na concretagem e lançamento da barreira só deve ser executada nos locais pré-definidos e aprovados pela fiscalização; e

e) deverá ser obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI);

2) Objetivando a preservação ambiental, deverão ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os procedimentos atinentes ao tema ambiental, previstos nas instruções técnico-normativas vigentes, especialmente na Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada ao empreendimento, documentação esta que compreende o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental - PBA, em especial no que se refere ao disciplinamento do manejo e da deposição dos resíduos da construção civil, para atendimento à Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002.

c. Critérios de medição e pagamento

1) O serviço é medido por metro linear (m) de barreira concluída, conforme o projeto e/ou indicado pela fiscalização;

2) O serviço recebido e medido da forma descrita deverá ser pago conforme os respectivos preços unitários contratuais.

13. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA O CUMPRIMENTO DA MISSÃO

a. Planejamento;

b. Controle Tecnológico;

c. Estabelecimento de metas compatíveis com os meios disponíveis;

d. Prazos de Execução;

e. Custos Reais Apropriados (executado) X Custos do Plano de Trabalho (planejado).

14. PESSOAL QUE DEVE SER CONSULTADO PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

a. Oficial Eng Responsável pela Obra;

b. Engenheiro Responsável Técnico pela Obra(Sec Tec OM);

c. Chefes de Equipes (Topografia, Laboratórios, Manutenção de Eqp / Vtr, Apropriação, etc.);

d. Fiscais de Contratos;

e. Operadores e motoristas;

f. Eng Responsável pela empresa terceirizada (SFC);

g. Técnico de Segurança do Trabalho; e Técnico Ambientalista da OM.

15. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES

a. Dimensionamento das equipes

1) 01 Operador de Extrusora;

2) 04 Operadores de Caminhão Betoneira;

3) 01 Operador de CTA;

4) 03 auxiliares para execução da armadura de topo;

5) 02 pedreiros e 04 auxiliares para aberturas de juntas;

6) 01 pedreiro e 02 auxiliares para acabamento de superfície;

- 7) 01 auxiliar para execução de cura química;
- 8) 01 Laboratorista e um auxiliar para a execução do controle tecnológico executivo.

b. Equipamentos e Viaturas

- 1) 01 Extrusora;
- 2) 04 Caminhões Betoneira;
- 3) 01 CTA;
- 4) Máquina de corte de piso auto propelida;
- 5) Retroescavadeira;
- 6) Ferramentas (desempenadeira, colher de pedreiro, faca de confecção de junta, etc);
- 7) Material de laboratório (Eq Abatimento, moldes cilindricos e prismáticos, etc)

16. GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

- a. C 20 – 1: Glossários de Termos e Expressões para Uso no Exército (3ª Edição / 2005);
- b. C 21 – 30: Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas (4ª Edição / 2002);
- c. MD 33 – M – 02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas (3ª Edição / 2008)