



As ligações entre peças de madeira, principalmente quando roliças, deve ser cuidadosa e constantemente inspecionada; ligações com pregos não são confiáveis, devendo-se dar preferência a conectores e parafusos.

5.2.2 Aço

As restrições à utilização da madeira, ambientais, de custo e de reaproveitamento tornaram competitivos e até mais convenientes os escoramentos metálicos, principalmente em sistemas racionalizados, disponíveis para venda ou locação.

As características do aço a utilizar devem ser identificadas com segurança; havendo dúvidas, adotar as características do Aço ASTM A7, com Limite de Escoamento $f_y = 240$ MPa e Resistência à Ruptura $f_u = 370$ MPa

5.2.3 Concreto

Os escoramentos de concreto são utilizados em obras de maior importância e, geralmente, suportam treliças metálicas; são de difícil e custosa demolição.

5.2.4 Escoramentos não padronizados

São as soluções individuais de escoramentos, utilizando-se perfis laminados ou soldados e ligações por soldas ou parafusos; são soluções mais caras porque dificultam a construção, a desmontagem e o reaproveitamento.

5.2.5 Escoramentos padronizados

São escoramentos constituídos por peças metálicas, padronizadas, de fácil montagem e desmontagem e de grande reutilização; geralmente são peças tubulares, com as ligações variando conforme o fabricante.

5.2.6 Escoramentos mistos

Quando os escoramentos são de grande altura ou quando há obstáculos a vencer ou gabaritos a respeitar, utilizam-se escoramentos constituídos de torres e vigas ou treliças metálicas interligando as torres; estas podem ser de madeira ou de aço.

5.2.7 Escoramentos Especiais

Escoramentos especiais, como para construção de pontes em arco ou em avanços sucessivos, não são objeto desta Norma.

5.3 Execução

5.3.1 Fundações superficiais

Embora as fundações dos escoramentos sejam temporárias, sua importância não deve ser negligenciada; devem ser levados em conta os seguintes fatores principais:

- Capacidade de suporte do solo;
- Assentamentos ou recalques máximos;
- Enchentes e erosões;
- Choques de qualquer natureza.

5.3.2 Fundações profundas

Quando o terreno natural não está em condições de atender às observações da subseção 5.3.1, adotam-se fundações profundas, em geral, estacas de madeira.

5.3.3 Montagem

MARILDA DE CASTRO
COSTA:01534644881
2026.03.18 08:18:34-04'00'

LUCAS LUIZ ARAUJO
CORREA:22091942880
Eu sou o autor deste documento
2026.03.18 15:06:16-04'00'



HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab4. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicos.sergipe.mt.gov.br/owbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Emitado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/04742





Quando o escoramento utilizar sistemas padronizados, devem ser seguidas as instruções do fabricante.

Algumas publicações especializadas simplesmente recomendam que os escoramentos sejam construídos no prumo ou indicam que o máximo desvio da vertical seja de 3,2 mm / 0,90 m, ou ainda, que não exceda $1/500$ da altura de colunas individuais.

5.3.4 Contraventamentos

Os sistemas padronizados fornecem indicações de espaçamentos de contraventamentos, bem como peças adequadas para contraventamentos horizontais, verticais e inclinados; quando as peças de ajustamento ou aperto, superiores, estiverem totalmente estendidas, a capacidade nominal das peças verticais deve ser reduzida.

5.4 Inspeção

A inspeção dos escoramentos deve ser efetuada, no mínimo, em três ocasiões distintas:

5.4.1 Durante a montagem

- a) Verificar se todos os desenhos e instruções escritas foram estritamente observados.
- b) Verificar se os materiais empregados foram os recomendados e se estão em boas condições.
- c) Verificar se as fundações, quando superficiais, estão assentes em terreno adequado e protegido de erosões.
- d) Verificar se os montantes, principalmente, estão devidamente protegidos contra choques de qualquer natureza e se estão no prumo; a tolerância para desvio de prumo de duas peças em contato é de 1,6 mm.
- e) Verificar se os contraventamentos estão corretamente espaçados e se as conexões entre as peças são confiáveis.

5.4.2 Durante a concretagem

- a) Verificar se a concretagem está sendo efetuada conforme plano de concretagem previamente estabelecido e compatível com o escoramento.
- b) Verificar se há assentamentos ou recalques de parte ou de todo o escoramento; esta verificação deve ser rigorosa, com equipamentos topográficos, não devendo nenhuma pessoa estar diretamente sob o trecho concretado. Havendo assentamentos, a concretagem deve ser suspensa e somente retomada, quando adequadas medidas corretivas forem tomadas.
- c) Algumas indicações de problemas no escoramento são as seguintes: compressão excessiva nas extremidades dos montantes, movimento ou deflexão nos contraventamentos, montantes desviados dos prumos e som de peças movendo-se.

5.4.3 Após a concretagem

As inspeções no escoramento não devem cessar com o término da concretagem, mas continuar até a retirada do escoramento; a inspeção continuada é particularmente importante no caso de estruturas contínuas moldadas no local e nas estruturas protendidas com protensão posterior, em virtude da redistribuição de cargas que ocorre com a retração do concreto ou quando a protensão é aplicada.

5.4.4 Desmontagem e remoção

A desmontagem do escoramento, assim como sua remoção, são operações de dificuldade variável e dependem da qualidade do projeto, que deve prever a desmontagem, e do vulto da obra.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.sergiao.mt.gov.br/owbee-pub/#validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntao em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/04742





Após a desmontagem, os escoramentos devem ser removidos do local; nas fundações em estacas, estas também devem ser removidas ou cortadas no nível do terreno ou do fundo dos rios.

6 Condicionantes ambientais

Os diversos tipos de escoramentos agredem, diferentemente, o meio ambiente; é necessário o atendimento das Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento, Norma DNIT 070/2006 - PRO, e de algumas prescrições resumidas a seguir, para minimizar e corrigir estas agressões:

- a) Em todos os tipos de escoramentos, as vias de acesso para sua execução e o deslocamento de equipamentos devem seguir as recomendações da Norma DNIT 105/2009 - ES - Terraplenagem - Caminhos de serviço - Especificação de serviço e as constantes da subseção 5.1.2 do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias do DNIT - IPR Publ. 730.

- b) Escoramentos contínuos

Em geral, de madeira roliça e em obras de menor vulto e vãos pequenos; a origem desta madeira roliça é que provoca desmatamento não controlado.

Este tipo de escoramento não deve, salvo casos excepcionais, ser permitido; as peças de madeira roliça quase sempre não são reaproveitadas, ficando abandonadas no local.

Deve ser exigida a retirada de toda a madeira utilizada e a recomposição do terreno e da vegetação.

- c) Escoramentos com torres e treliças ou torres e vigas

São escoramentos mais sofisticados e com grande percentual de reaproveitamento; os acessos aos blocos de fundação das torres devem atender às recomendações da Norma DNIT 105/2009 - ES - Terraplenagem Caminhos de serviço - Especificação de serviço.

As torres de concreto de certos escoramentos devem ser demolidas e removidas suas partes; em seguida, o terreno e a vegetação devem ser recompostos.

Devem ser observadas ainda, as prescrições constantes do Componente Ambiental do Projeto de Engenharia e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle da execução

Os escoramentos devem permanecer íntegros e sem modificações até que o concreto adquira resistência suficiente para suportar as tensões e deformações a que é sujeito, com aceitável margem de segurança.

O controle das deformações verticais dos escoramentos, no decorrer da concretagem, deve ser feito com a instalação de defletômetros ou com nível de precisão, para que se possa reforçá-lo em tempo hábil, em caso imprevisto.

Os períodos mínimos para retirada de escoramentos dependem de fatores, tais como: a velocidade do aumento da resistência do concreto, processos de cura adotados e comportamento das deformações. Assim, só deve ser efetuado quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuam e não conduzir a deformações inaceitáveis.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab4. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.serplag.mt.gov.br/fowbee-pub/#validar/6Z73-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026. Juntado em 19/03/2026 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





Caso não demonstrado o atendimento às condições já mencionadas e não tendo sido utilizado cimento de alta resistência inicial, ou qualquer processo que acelere o endurecimento, a retirada das fôrmas e do escoramento não deve ser efetuada antes dos seguintes prazos:

- a) faces laterais: 3 dias;
- b) faces inferiores, deixando pontaletes, bem cunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- c) faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

A retirada do escoramento e da fôrma deve ser efetuada sem choques e obedecendo ao programa elaborado de acordo com o tipo de estrutura.

Quando o escoramento não for mais necessário, deve ser inteiramente removido, incluindo os que utilizam trechos de concreto ou mesmo apenas dentes engastados nas estruturas definidas. Estacas utilizadas para apoio de escoramento devem ser extraídas ou cortadas até, pelo menos, 50 cm abaixo do nível acabado do terreno. Todos os remanescentes dos trabalhos de escoramento devem ser removidos, de maneira a deixar o local limpo e em condições apresentáveis.

Efetuar controle do nivelamento do concreto após a retirada do escoramento, com levantamento detalhado, em seções transversais e longitudinais, nas bordas e no centro, para futuras conferências.

7.2 Condições de conformidade e não conformidade

7.2.1 Conformidade

Devem ser considerados conformes os escoramentos que atendam às recomendações da seção 4 e das subseções 5.1, 5.3 e 7.1.

7.2.2 Não-conformidade

Os serviços que não atenderem à subseção 7.2.1, devem ser considerados não-conformes e devem ser corrigidos, complementados ou refeitos.

8 Critérios de medição

Os escoramentos devem ser medidos pelo volume determinado pela projeção do tabuleiro e altura compreendida entre o fundo da laje e o terreno, em metros cúbicos, ou em área de tabuleiro, nos casos específicos de escoramentos superiores. Não deve ser medido em separado, o estaqueamento provisório se houver, o descimbramento, o levantamento topográfico da estrutura ou quaisquer outros serviços necessários à execução do escoramento.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab04. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.serplag.mt.gov.br/owbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026. Juntado em 19/03/2026 por AMANDA ARAUJO.





NORMA DNIT 123/2009 - ES

Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na execução e no controle das estruturas de concreto protendido em pontes e viadutos rodoviários.

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

Sumário

Prefácio
1 Objetivo
2 Referências normativas
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Condicionantes ambientais
7 Inspeções
8 Critérios de medição
Anexo A (Informativo) Bibliografia

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPRIDIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de estruturas de pontes e viadutos rodoviários de concreto protendido.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 - PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 336/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis na execução e controle das estruturas de concreto protendido em pontes e viadutos rodoviários.

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).

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10839* - Execução de obras-de-arte especiais em concreto armado e protendido. Rio de Janeiro.
- ____. *NBR 6118* - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.
- ____. *NBR 7480* - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado Especificação. Rio de Janeiro.
- ____. *NBR 7481* - Tela de aço soldada - armadura para concreto - Especificação. Rio de Janeiro.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoses.serpiaq.mt.gov.br/lowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Emitado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





- e) ____ . *NBR 7483* - Cordoalhas de aço para concreto protendido - Especificação. Rio de Janeiro.
- f) ____ . *NBR 7681* - Calda de cimento para injeção - Procedimento. Rio de Janeiro.
- g) ____ . *NBR 7187* - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.
- h) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009* - *PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- i) ____ . *DNIT 011/2004* - *PRO* - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- j) ____ . *DNIT 070* - *PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- k) ____ . *DNIT 117* - *ES* - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- l) ____ . *DNIT 118* - *ES* - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- m) ____ . *DNIT 119* - *ES* - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- n) ____ . *DNIT 120* - *ES* - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- o) ____ . *DNIT 122* - *ES* - Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- p) ____ . *DNIT 124* - *ES* - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

3.1 Concreto protendido

Estrutura ou peça de concreto comprimida por força exterior aplicada com a finalidade de melhorar suas condições de trabalho; a força exterior é aplicada por cabos aderentes ou não aderentes, denominados armaduras ativas.

3.2 Cabos aderentes

Cabos que têm as extremidades ancoradas no concreto e os mesmos cabos incorporados ao concreto, com aderência.

3.3 Cabos não aderentes

Cabos que têm suas extremidades ancoradas no concreto, mas que não se acham incorporados ao concreto.

3.4 Armadura suplementar

Armadura adicional, convencional e passiva, que controla a fissuração na fase de execução e aumenta a segurança à ruptura na fase final.

3.5 Bainhas metálicas

Tubos metálicos de chapa fina, comum ou galvanizada, geralmente corrugada, que isolam o cabo do

HASH: 1254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b7990c64d67ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.serplag.mt.gov.br/lowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





5.2 Equipamentos

Além dos já considerados nas normas de especificações de serviço citadas na subseção 5.1, devem ser relacionados os macacos hidráulicos de protensão pertinentes ao sistema de protensão adotado, as bombas de alta pressão para injeção da calda de cimento ou as bombas a vácuo e misturadora de alta pressão para calda de injeção.

5.3 Execução

5.3.1 Concreto

A Norma DNIT 117/2009 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço estabelece as condições para o recebimento e execução de concretos, argamassas e calda de cimento para construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido. São ressaltadas, a seguir, algumas condições específicas relevantes.

Nas extremidades das vigas e nos locais de concentração de ancoragens e fretagens, o concreto, além da resistência indicada no projeto, deve ter trabalhabilidade e diâmetro máximo de agregado compatíveis com a densidade das armaduras e ancoragens.

Cimento e aditivos devem ter percentuais muito reduzidos de cloretos e sulfatos.

O adensamento mecânico e cuidadoso do concreto, para envolver completamente as armaduras e as ancoragens e atingir todos os recantos das fôrmas, é obrigatório; é recomendável a utilização de vibradores de imersão com agulhas de pequeno diâmetro, que não devem deslocar cabos, ancoragens e fretagens.

Devem-se adotar cuidados especiais no posicionamento dos cones de ancoragem e no adensamento e cura do concreto das placas de ancoragem.

5.3.2 Protensão

a) Plano de protensão

A protensão somente pode ser iniciada após aprovação do Plano de Protensão, integrante do Projeto Executivo, e onde devem constar:

- Fases de protensão;
- Ordem de protensão dos cabos;
- Processo de protensão, se simultâneo nas duas extremidades ou separadamente, em cada extremidade;
- Resistência mínima do concreto, necessária para atender aos esforços, em cada fase de protensão;
- Valor mínimo recomendável para o módulo de elasticidade do concreto, se a protensão for efetuada em concreto de pouca idade;
- Características do cabo, a área da seção transversal e o módulo de elasticidade;
- Alongamentos previstos para as extremidades de cada cabo com as respectivas tolerâncias;
- Tensões e forças iniciais de protensão, para cada fase de protensão e para cada cabo;
- Condições especiais de descimbramento, correspondentes às fases de protensão;
- Condições especiais de movimentação, transporte e colocação de pré-moldados.

HASH: 1254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1cbb790064467ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.serpiaq.mt.gov.br/fovee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.





Deve ainda ser verificado, com a retirada das fôrmas laterais, o estado da estrutura, se o concreto atingiu a resistência exigida pelo projeto, bem como as condições de acesso às extremidades dos cabos, para colocação, apoio e movimentação dos macacos de protensão e, também, o estado e a adequação do equipamento de protensão.

b) Valores limites da força de protensão por ocasião da operação de protensão
Devem ser observadas as prescrições da Norma ABNT NBR 6118:2007.

- armadura pré-tracionada:

Por ocasião da aplicação da força P_i , a tensão σ_{pi} da armadura de protensão na saída do aparelho de tração deve respeitar os limites 0,77 fptk e 0,90 fpyk, para aços da classe de relaxação normal, e 0,77 fptk e 0,85 fpyk, para aços da classe de relaxação baixa;

- armadura pós-tracionada:

- Por ocasião da aplicação da força P_i , a tensão σ_{pi} da armadura de protensão na saída do aparelho de tração deve respeitar os limites 0,74 fptk e 0,90 fpyk, para aços da classe de relaxação normal, e 0,74 fptk e 0,88 fpyk, para aços da classe de relaxação baixa;

- nos aços CP-85/105, fornecidos em barras, os limites passam a ser 0,72 fptk e 0,88 fpyk, respectivamente.

c) Tolerância de execução

Por ocasião da aplicação da força P_i , se constatadas irregularidades na protensão, decorrentes de falhas executivas nos elementos estruturais com armaduras pós-tracionadas, a força de tração em qualquer cabo pode ser elevada, limitando a tensão σ_{pi} aos valores já estabelecidos para as armaduras pós-tracionadas, majorados em 10%, até o limite de 50% dos cabos, desde que seja garantida a segurança da estrutura, principalmente, nas regiões das ancoragens.

d) Tabelas de protensão

Nestas tabelas devem ser anotados os alongamentos alcançados pelas extremidades dos cabos e demais ocorrências ocorridas durante as operações de protensão.

e) Injeção de calda de cimento

A calda de cimento deve ser previamente ensaiada, de acordo com o estabelecido na Norma DNIT 117/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento - Especificação de serviço, deve ser verificado se os purgadores estão desobstruídos e em bom estado, os cabos lavados e a água expulsa com ar comprimido.

A injeção deve ser realizada com bombas elétricas, do tipo pistão ou parafuso, não sendo permitido o uso de ar comprimido; a pressão deve variar de 1,5 MPa a 2,0 MPa, podendo ser necessárias pressões maiores em cabos verticais ou com grande desnível. A velocidade de injeção do cabo pode variar de 6,0 m/seg a 12,0 m/seg, controlada por um dispositivo de regulagem de vazão. As bombas devem possuir manômetros aferidos recentemente, com precisão de 0,1 MPa, e permitir que as pressões altas sejam obtidas progressivamente e mantidas no fim da injeção. Para evitar ou diminuir o risco de contaminação das bainhas, a injeção deve seguir uma sequência pré-estabelecida.

Durante a injeção, todos os cuidados devem ser tomados para evitar a entrada de óleo, água, ar ou quaisquer outras substâncias.

As extremidades dos fios ou cordoalhas somente podem ser cortadas após o enchimento das bainhas com calda de cimento.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a47066439342ab75f6aa1c8b7990c6467ab4. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.serpiaq.mt.gov.br/fovee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





6 Condicionantes ambientais

Para evitar a degradação do meio ambiente é necessário o atendimento da Norma DNIT 070/2006 - PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras Procedimento e o estabelecido vinculada na ao documentação técnica-ambiental empreendimento, constituída pelo Componente Ambiental do Projeto de Engenharia e os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental - PBA e, também, as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

Devem atender às especificações descritas ns normas pertinentes constantes da subseção 5.1.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Protensão

Deve ser efetuado de acordo com o programa indicado no Projeto Executivo, constando de tabelas de protensão dos cabos, gráfico de tensão-alongamento de cada cabo e tabelas de protensão das peças.

7.2.2 Injeção

Para cada cabo, ou família de cabos injetados simultaneamente, devem ser efetuados os seguintes registros, durante a injeção:

- data e hora de início e término da injeção;
- composição dos materiais e da calda;
- temperatura dos materiais e da calda;
- pressões manométricas da bomba durante a injeção;
- volume injetado, a ser comparado com o volume teórico de vazios do cabo;
- índices de fluidez na entrada e na saída das bainhas;
- características dos equipamentos de mistura e injeção da calda;
- registro de qualquer anomalia.

7.3 Condições de conformidade e não-conformidade

7.3.1 Conformidade

Os serviços devem ser considerados conformes se atendidas as condições estabelecidas nesta Norma.

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da execução e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade (PGQ), constante da proposta técnica aprovada e conforme Norma DNIT 011/2004-PRO, devendo atender às condições gerais e específicas das seções 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Os resultados do controle devem ser analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, que estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da execução e do produto.

7.3.2 Não-conformidade

Os serviços não-conformes devem ser corrigidos, após consulta ao projetista, complementados ou refeitos.

8 Critérios de medição

Os materiais e serviços considerados conformes com esta Norma devem ser medidos obedecendo aos critérios já estabelecidos nas Normas específicas do DNIT, acrescentando-se a protensão com a injeção de calda de cimento, medida por metro de cabo pretendido e injetado.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.serplaq.mt.gov.br/owbee-pub/#validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026. Juntado em 19/03/2026 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





NORMA DNIT 088/2006 - ES

Dispositivos de segurança lateral: guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras - Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática a ser observada na recuperação, demolição ou substituição dos dispositivos de segurança lateral das obras-de-arte especiais. Descreve os procedimentos para a recuperação de guarda-rodas, guarda-corpos metálicos e de concreto e barreiras do tipo New Jersey. Aborda ainda, manejo ambiental, as condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição.

Sumário

Prefácio

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas e bibliográficas
- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Condições de conformidade e não conformidade
- 8 Critério de medição

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na definição da sistemática para ser empregada na execução e serviços de recuperação, demolição e substituição dos sistemas de proteção lateral das obras-de-arte especiais e está baseada na Norma DNIT 001/2002 - PRO.

1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação ou demolição e substituição dos dispositivos de segurança lateral das obras-de-arte especiais: guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras.

2 Referências normativas e bibliográficas

2.1 Referências normativas

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- b) _____. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- c) _____. *NBR 7188*: carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre. Rio de Janeiro, 1984.
- d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 089/2006 - ES*: execução de pingadeiras por colagem de placas pré-moldadas: especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.





2.2 Referências bibliográficas

- a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *Manual de construção de obras-de-arte especiais*. 2. ed. Rio de Janeiro, 1995.
- b) _____. *Manual de projeto de obras-de-arte especiais*. Rio de Janeiro, 1996.
- c) _____. *Manual de sinalização de obras e emergências*. Brasília, 1996.
- d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. *Manual de inspeção de pontes rodoviárias*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.
- e) AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. *Concrete repair manual*. 2nd. ed. Farmington Hills, MI, 2003.
- f) HARTLE, R. A. et al. *Bridge inspector's training manual'90*. Revised edition. Washington, D. C.: FHWA, 1995.
- g) RAINA, V. K. *Concrete bridges: inspection, repair, strengthening, testing and load capacity evaluation*. New York: McGraw-Hill, 1996.
- h) DIAS, Luís Andrade de Mattos. *Estrutura de aço: conceitos, técnicas e linguagens*. ed. rev. ampl. São Paulo: Zigurate, 1998.

3 Definição

Os dispositivos de segurança lateral, citados nesta Norma, e utilizados nas obras-de-arte especiais da malha rodoviária federal, não modificam a resistência e nem a segurança das estruturas; eles devem ter, mas nem todos têm, resistência suficiente para evitar, não só que um veículo desgovernado possa sair da ponte, mas também um perfil adequado para redirecionar, sem grandes danos, o veículo para sua pista.

4 Condições gerais

Basicamente, as pontes da malha rodoviária federal têm quatro tipos de seção transversal e proteção lateral:

- a) Pontes projetadas até 1960
Largura total do estrado: 8,30m; largura da pista: 7,20m; dois guarda-rodas de 0,30m de altura e 0,55m de largura e dois guarda-corpos de 0,15/0,60m. Sem pingadeiras. Cargas móveis: Compressor de 24tf, Caminhão de 12tf e Multidão de 0,4 a 0,5 tflm².
- b) Pontes projetadas de 1960 a 1975
Largura total do estrado: 10,00m; largura de pista: 8,20m; dois guarda-rodas de 0,30m de altura e 0,90m de largura e dois guarda-corpos de 0,15/0,90m. Sem pingadeiras. Cargas móveis: veículo de 36tf, Multidão de 0,5 tf/m² e de 0,3 tflm².
- c) Pontes projetadas de 1975 a 1985
Largura total do estrado: ≥ 10,80m; largura de pista: ≥ 10,00m; duas barreiras New Jersey, de 0,40m, com pingadeiras. Cargas móveis: veículo de 36 tf, Multidão de 0,5 tf/m² e 0,3 tf/m².
- d) Pontes projetadas após 1985
Largura total do estrado: 12,80m; largura de pista: 12,00m; duas barreiras New Jersey, de 0,40m, com pingadeiras. Cargas móveis: veículo de 36 tf, Multidão de 0,5 tf/m² e 0,3 tf/m².





Os guarda-rodas de 0,30m de altura são, na realidade, balizadores de tráfego que, pouca ou nenhuma proteção lateral oferecem aos veículos; os guarda-rodas de 0,50m de largura, com 0,35m de largura livre, mal permitem a passagem de um pedestre, enquanto que os de 0,90m de largura, com 0,75m de largura livre, são impropriamente chamados de passeios. Em ambos os casos, o pedestre tem a proteção externa proporcionada por guarda-corpos pré-moldados de concreto, de altura menor que a recomendável, e nenhuma proteção interna. As barreiras New Jersey proporcionam uma proteção lateral internacionalmente aceita e, caso existam passeios, estes deverão estar entre as barreiras e os guarda-corpos, externos.

5 Condições específicas


5.1 Recuperação de guarda-rodas

5.1.1 Guarda-rodas de 0,50m de largura

Esses guarda-rodas são peças maciças de concreto, fracamente armadas, onde se engastam as peças pré-moldadas, de concreto armado, dos guarda-corpos. A eventual recuperação das peças é artesanal e deve incluir a colocação de pingadeiras, em placas pré-moldadas, objeto de outra especificação (DNIT 089/2006/ES).

As eventuais anomalias que podem ser encontradas nestes guarda-rodas são trincas, quebras resultantes de choques de veículos e desgaste natural resultante do tempo e das intempéries; todas estas anomalias podem ser corrigidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, colocada com colher de pedreiro e com acabamento.

5.1.2 Guarda-rodas de 0,90m de largura

Estes guarda-rodas podem ser peças maciças ou não; com a finalidade de reduzir material e peso, muitos projetistas fragilizaram os guarda-rodas maciços, transformando-os em perfis do tipo , com a retirada de um volume de concreto definido por um retângulo de 0,25 x 0,70 m ao longo de todo o comprimento da obra, em cada peça.

Nas peças maciças, as eventuais anomalias e procedimentos de correção e de inclusão de pingadeiras são idênticos aos já descritos para os guarda-rodas de 0,50m de largura; esses guarda-rodas são inteiramente apoiados nas lajes em balanço e não dependem de armadura própria para que tenham sua estabilidade garantida.

Os guarda-rodas com peso aliviado são uma continuidade da laje estrutural em balanço e dependem de sua própria armadura para garantir sua estabilidade e das cargas que sobre eles atuam, ou seja: peso próprio, peso dos guarda-corpos, multidão no passeio de 300 kg/m², e impacto de veículos na peça vertical do guarda-rodas. A corrosão das armaduras destas peças verticais, ou mesmo uma ancoragem deficiente, pode provocar o colapso de todo um trecho do guarda rodas. A recuperação desses guarda-rodas, em linhas gerais, é idêntica a dos outros guarda-rodas, com especial atenção para o estado do concreto e da armadura da face interna do guarda-rodas, junto à pista.

5.2 Recuperação de guarda-corpos

5.2.1 Guarda-corpos de concreto

Os guarda-corpos de concreto, de 0,60m de altura nos guarda-rodas de 0,50m de largura e de 0,90m ou 1,00m nos guarda-rodas de 0,90m de largura, são constituídos de peças pré-moldadas de concreto armado e comprimento, básico, de 2,00m; cada peça, padrão DNIT, tem dois montantes extremos e duas barras horizontais interligadas, no centro, por um pequeno montante.

As peças dos guarda-corpos têm seção quadrada, cantos biselados, com lados de 10cm, 12cm e 15cm; as armaduras são fracas e com cobrimentos insuficientes.

Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 19/03/2026. Juntado em 19/03/2026. https://aquilicoes.serpilq.mt.gov.br/lowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquilicoes.serpilq.mt.gov.br/lowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. Juntado em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026.



SINFRACAP202625415A





As anomalias que ocorrem nesses guarda-corpos são a corrosão generalizada de armaduras e as quebras de peças; entre recuperação e substituição a preferência é pela substituição quando há peças em estoque.

5.2.2 Guarda-corpos metálicos

Os guarda-corpos metálicos, utilizados em passeios laterais de pontes e em passarelas, sofrem restrições em virtude de seu alto custo e da necessidade de uma manutenção constante e cuidadosa; dependendo da agressividade do meio ambiente a degradação pode ser rápida e irreversível.

Dependendo da agressividade do meio ambiente, são citados, a seguir, alguns procedimentos sequenciais de pintura.

- a) Ambientes pouco agressivos
 - preparação de superfície: lixamento ou limpeza com solventes (St 1 ou SP 1);
 - duas demãos de primer alquídico, espessura do filme seco, por demão, de 30 µm;
 - duas demãos de esmalte sintético, espessura do filme seco, por demão, de 30 µm,
- b) Ambientes agressivos
 - preparação de superfície: jato abrasivo quase branco Sa 2 ½ ;
 - uma demão de primer epoxídico, espessura do filme seco, por demão, de 120 µm;
 - duas demãos de esmalte epoxídico, espessura do filme seco, por demão, de 40 µm,
- c) Ambientes muito agressivos
 - preparação de superfície: jato abrasivo quase branco Sa 2 ½ ;
 - uma demão de primer epoxídico, espessura do filme seco, por demão, de 120 µm;
 - uma demão esmalte epoxídico espessura do filme seco, por demão, de 120 µm,

5.3 Recuperação de barreiras

As barreiras New Jersey, conforme detalhadas no Manual de Projetos, são peças maciças que já incluem pingadeiras.

As anomalias mais frequentes são trincas e fissuras resultantes da não previsão de juntas adequadamente espaçadas na fase construtiva e corrosão de armaduras, por cobrimentos insuficientes ou por deslocamentos de concreto, resultantes de choques de veículos, já na fase de utilização.

A recuperação é artesanal, nada apresentando de especial; eventualmente, é preferível, em trechos muito deteriorados, providenciar sua integral substituição.

6 Manejo ambiental

As diferentes atividades envolvidas na Recuperação de Guarda-Rodas, Guarda-Corpos e Barreiras ficam todas limitadas ao estrado da obra-de-arte e, portanto, facilmente controláveis.

Desde que, nas recuperações, os detritos sejam coletados e encaminhados para locais pré-determinados, não haverá nenhum dano ao meio ambiente.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.scpbq.mt.gov.br/fovee-pub/#validar/8273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





7 Condições de conformidade e não-conformidade

Os serviços devem ter acompanhamento contínuo e considerados conformes ou não-conformes em cada etapa.

Os serviços considerados não conformes devem ser refeitos.

8 Critérios de medição

Os serviços, que podem ser bastante diferenciados, devem ser medidos por etapas, conforme indicado a seguir:

- a) construção de plataformas de acesso, suspensas ou apoiadas: por m² de área construída;
- b) sinalização: instalação, operação e manutenção:
 - sinalização horizontal e vertical: cada serviço com a sua unidade, de acordo com o SICRO 2;
 - sinalização semafórica: por mês;
- c) tratamento de trincas e fissuras: por m;
- d) descascamento de concreto: por m²;
- e) demolição de concreto: por m³;
- f) armadura de aço CA 50: por kg;
- g) substituição de guarda-corpos tipo DNIT: por m;
- h) colocação de pingadeiras em placas pré-moldadas: por m;
- i) pintura de guarda-corpos metálicos, conforme agressividade do meio ambiente: por m²;
- j) recuperação de barreiras: por m.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b7900c64467ab04. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquilicosas.scpqg.mt.gov.br/lowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Emitado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.





NORMA DNIT 092/2006 - ES

Juntas de dilatação Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na avaliação e recuperação das juntas de dilatação nas obras-de-arte especiais. Descreve os tipos, patologia e procedimentos de recuperação das pontes e aborda o manejo ambiental, a inspeção dos serviços, as condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição.

Sumário

Prefácio

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas e bibliográficas
- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições particulares
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Condições de conformidade e não conformidade
- 9 Critérios de medição

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na definição da sistemática a ser empregada na execução dos serviços de recuperação das juntas de dilatação existente nas obras-de-arte especiais. E está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2002 - PRO.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação de juntas de dilatação.

2 Referências normativas e bibliográficas

2.1 Referências normativas

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- b) _____. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

2.2 Referências bibliográficas

- a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Manual de construção de obras-de-arte especiais. 2. ed. Rio de Janeiro, 1995.
- b) _____. Manual de projeto de obras-de-arte especiais. Rio de Janeiro, 1996.
- c) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de inspeção de pontes rodoviárias. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.
- d) JEENE JUNTAS E IMPERMEABILIZAÇÕES. Juntas de dilatação e retração. Disponível em: <http://www.jeene.com.br/junt.htm>. Acesso em: 26 jul. 2006.
- e) HARTLE, R. A. et al. Bridge inspector's training manual/90. Revised edition.



HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b7990c64467ab4. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.serpiaq.mt.gov.br/fowbee-pub/#validar/6Z73-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.





Washington, D. C.: FHWA, 1995.

- f) RAINA, V. K. Concrete bridges: inspection, repair, strengthening, testing and load capacity evaluation. New York: McGrawHill, 1996.

3 Definição

A junta de dilatação é uma separação física entre duas partes de uma estrutura, para que estas partes possam se movimentar sem transmissão de esforço entre elas.

A presença de material rígido ou de material de preenchimento que tenha perdido a sua elasticidade produz tensões indesejáveis na estrutura, podendo ocasionar fissuras nas lajes adjacentes à junta, com a possibilidade de se propagar às vigas e pilares próximos.

Os sistemas de vedação das juntas devem acomodar a amplitude do movimento da mesma.

4 Condições gerais

- a) as juntas de dilatação devem garantir a transição suave entre os acessos e a ponte e também entre os trechos por ela divididos;
- b) juntas de dilatação mal projetadas, no tipo, na abertura e na movimentação necessárias, podem ter curta duração e são perigosas e desconfortáveis para o tráfego; deve haver espaço suficiente para a expansão, mas a junta não deve ter uma abertura exagerada;
- c) as juntas de dilatação não podem ser confundidas com as juntas de construção: as primeiras são permanentes e devem ter sua livre movimentação garantida, enquanto que as segundas são temporárias e marcam o fim ou o início de um trecho de concretagem;
- d) as juntas de dilatação que têm vida útil muito menor que as pontes da qual fazem parte, devem ser inspecionadas regularmente e mantidas livres de detritos;
- e) havendo recapeamentos, de asfalto ou de concreto, eles não devem criar degraus nem obstruir ou se sobrepor às juntas;
- f) há duas categorias principais de juntas de dilatação: juntas fechadas, projetadas para serem estanques, e juntas abertas, que permitem a livre passagem de água e detritos;
- g) na Inspeção final deve ser verificado se a junta está acumulando pedras ou outros detritos, se há vazamentos e se há ruídos na passagem dos veículos; embora o acesso seja difícil, a parte inferior da junta também deve ser inspecionada;
- h) a recuperação completa de uma junta deteriorada é impraticável; certos tipos de juntas, porém, permitem a substituição de módulos e de alguns componentes mais vulneráveis.

5 Condições particulares: tipos, patologias e recuperação

5.1 Juntas abertas

As juntas abertas, definidas por faces verticais, podem ter suas faces em concreto armado sem proteção, ou serem protegidas por cantoneiras; além das restrições naturais às juntas abertas, que permitem a livre passagem de águas e detritos, comprometendo a durabilidade dos apoios, os constantes choques das rodas dos veículos com os cantos da junta reduzem a vida útil das juntas abertas.

HA SH: 1254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab4. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoses.serplag.mt.gov.br/fowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.





A recuperação dos cantos da junta aberta, sem proteção, pode ser efetuada com argamassas poliméricas de alta resistência; deve ser observado o tempo necessário de cura, com o tráfego interrompido.

A recuperação da junta aberta protegida por cantoneiras de aço, quase sempre empenadas, corroídas e com parafusos de fixação soltos, passa pela demolição e reconstrução de um trecho da laje de concreto e a colocação de novas cantoneiras, fixadas por novos parafusos; para evitar o empenamento das novas cantoneiras, não devem ser utilizados comprimentos maiores que 2,00 m. As cantoneiras devem ficar completamente assentadas no novo concreto, devendo, também ser observado o tempo necessário de cura, com o tráfego interrompido.

5.2 Juntas fechadas

5.2.1 Considerações

Há inúmeros tipos de juntas de dilatação fechadas; em virtude de serem dispositivos de grande importância e de vida útil relativamente curta, por defeitos de projeto, de assentamento ou da própria junta, novos tipos de juntas surgem com frequência.

Os tipos de juntas apresentados a seguir são tipos clássicos e bastante difundidos; após uma descrição sucinta, serão citadas as principais patologias suscetíveis de ocorrer e os procedimentos de recuperação, quando esta recuperação é viável e possível.

5.2.2 Juntas de asfalto

Praticamente em desuso e somente utilizadas para movimentações da ordem de 1 cm, o que somente ocorre em tabuleiros de reduzidas dimensões; constam de uma placa de aço ou de alumínio, diretamente apoiada em dois trechos contíguos de superestrutura e coberta com material elástico com cerca de 30 cm de largura e espessura igual à da pavimentação.

Com a movimentação da junta, o material elástico encurta-se ou dilata-se, provocando pequenos e suportáveis desníveis no pavimento; esta solução somente é válida enquanto o material elástico não perder sua elasticidade e nem se formarem calombos ou depressões na pista.

Constatado o mau funcionamento da junta de asfalto, ela deve ser substituída por uma das juntas de neoprene citadas a seguir.

5.2.3 Juntas de compressão

A junta de compressão consiste em um bloco contínuo e alveolar de neoprene, fixado e calçado em cantoneiras de aço que protegem os cantos das juntas; as cantoneiras de aço podem ser substituídas por blocos contínuos de concreto polimérico.

O perfil alveolar do bloco de neoprene, que trabalha sempre comprimido, permite que ele se recupere completamente após as distorções provocadas pela movimentação da superestrutura.

Verificado o descolamento do bloco de neoprene ou a perda de sua elasticidade, ele deve ser substituído; constatado o descalçamento ou o empenamento dos perfis de sustentação dos blocos de neoprene, bem como a corrosão dos perfis ou dos parafusos de fixação, os procedimentos a adotar são idênticos aos recomendados nas juntas abertas.

5.2.4 Juntas em fitas de neoprene

Estas juntas constam de dois blocos de concreto de alta resistência, fixados nas extremidades da superestrutura, com reentrâncias adequadas para alojar as extremidades reforçadas de uma fita contínua de neoprene.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2b75f6aa1c8b790064467ab4c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/owbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntao em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





As fitas de neoprene, ainda que sejam colocadas em nível um pouco inferior ao do pavimento, para não serem diretamente atingidas pelas rodas dos veículos, são de curta duração, se a manutenção não for cuidadosa e constante; a manutenção deve evitar o acúmulo de detritos que acabarão por colocar a fita de neoprene em contato direto com as rodas dos veículos.

Constatada a ruptura da fita de neoprene, ela deve ser substituída por outra igual; se a manutenção continuar sendo precária deve ser estudado outro tipo de junta, mais durável.

5.2.5 Juntas elásticas expansíveis nucleadas estruturais, JEENE

Este tipo de junta é constituído de três elementos básicos: a câmara elástica, o adesivo e a nucleação ou pressurização.

A câmara elástica é constituída de elastômero, com características geométricas, de dureza e alongação que podem ser dimensionadas segundo a necessidade de cada caso; a câmara elástica poderá conter uma ou mais cavidades suplementares.

O adesivo é de natureza epoxídica de alto desempenho, e a pressurização é efetuada através de ar comprimido e válvulas.

Os catálogos da junta JEENE, de fácil aquisição, são bastante claros e explicativos; as juntas já foram testadas em inúmeras obras e, para aberturas da ordem de 6cm, têm comportamento e duração satisfatórios.

Se os lábios poliméricos, que fixam a câmara elástica, forem confeccionados com os materiais indicados e se forem atendidas as especificações construtivas, na recuperação desta junta bastará substituir a câmara elástica.

5.2.6 Juntas em blocos de neoprene e chapas de aço

Inicialmente denominadas Juntas Transiflex, de procedência norte-americana, são hoje fabricadas por várias empresas brasileiras.

Conhecidas, entre outras denominações, como Juntas Trafflex ou Juntaflex, constam de um monobloco de composto de elastômero estruturado internamente por chapas de aço fretantes; são juntas de alto custo e somente utilizadas quando são necessárias grandes movimentações; as juntas podem ser simples, com apenas, basicamente, dois blocos de elastômero, e múltiplas, com vários blocos de elastômero.

As movimentações destas juntas são facilitadas por reentrâncias existentes nas faces superior e inferior da junta; as reentrâncias superiores devem ser permanentemente mantidas livres de detritos, para não prejudicar a movimentação da junta.

As juntas são fixadas por parafusos em berços de concreto; as dimensões dos berços e dos parafusos constam de catálogos dos fabricantes; bem dimensionadas, bem assentadas e com manutenção adequada, as juntas oferecem serviço de boa qualidade e duração. Estas juntas, pelo fato de serem fabricadas em módulos de 1,00m de comprimento, permitem recuperações parciais.

As patologias mais comuns são: trincas e fraturas nos berços, parafusos defeituosos ou desapertados, desgaste excessivo, rasgos e vazamentos.

É aconselhável que a recuperação ou a substituição de juntas de maior complexidade seja efetuada pelo fabricante ou por empresa por ele indicada.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/lowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntao em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





- l) juntas de fita de neoprene;
- m) juntas tipo JEENE;
- n) juntas tipo Traflex ou Juntaflex;
- o) juntas modulares expansíveis;
- p) Juntas denteadas, "Finger Joints".

Os materiais, provenientes de tratamentos, substituições ou excedentes de qualquer natureza, imediatamente após a conclusão das obras, devem ser removidos para locais previamente determinados.

7 Inspeção

Os serviços de recuperação ou de substituição de juntas de dilatação são especializados, devendo alguns deles ser executados pelo próprio fabricante da junta.

Entretanto, como todas as atividades, em maior ou menor escala, dependem de decisões e orientações de profissionais experientes, a presença e o acompanhamento constantes de um engenheiro capacitado é indispensável.

8 Condições de conformidade e não-conformidade

A presença e o acompanhamento constantes de um engenheiro experiente e a recomendação de, preferencialmente, serem contratadas para recuperação das juntas de dilatação, as próprias fabricantes ou empresas por elas indicadas, reduz as possibilidades de serviços não-conformes; entretanto, detectada sua existência, eles devem ser refeitos antes do prosseguimento dos serviços.

9 Critérios de medição

Os serviços, diferenciados e, às vezes parciais, previamente avaliados por um projeto, resultante de uma Inspeção, devem ser medidos por etapas, conforme indicado a seguir:

- a) sinalização: instalação, operação e manutenção:
 - sinalização horizontal e vertical: cada serviço com a sua unidade, de acordo com o SICRO 2;
 - sinalização semafórica: por mês;
- b) desvio de tráfego: cada serviço com a sua respectiva unidade, de acordo com o SICRO2 ;
- c) plataformas suspensas de trabalho: por m²;
- d) demolição e remoção de pavimento de asfalto: por m³;
- e) demolição e remoção de pavimento de concreto: por m³;
- f) concreto, fck = 30 MPa: por m³;
- g) formas de compensado: por m²;
- h) armação, aço CA 50: por kg;
- i) concreto polimerizado: por m³;
- j) cantoneiras de aço de 4"x 4"x 1,0 cm: remoção e colocação: por kg;
- k) juntas de compressão: por unidade;
- l) juntas de fita de neoprene: por unidade.
- m) juntas tipo JEENE: por unidade;
- n) juntas tipo Traflex ou Juntaflex: por unidade;
- o) juntas modulares expansíveis: por unidade;
- p) juntas denteadas, "Finger Joints": por unidade.

HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b790064467ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.serpilq.mt.gov.br/lowbee-pub/#validar/8273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202625415A





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220260011431

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

MARILDA DE CASTRO COSTA	RNP: 2607349869
Título Profissional: ENGENHEIRA CIVIL	Registro: 91385
Empresa Contratada:	Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS	CPF/CNPJ: 03.347.101/0001-21
Rua: AVENIDA DUQUE DE CAXIAS	Número: 1000
Complemento:	Bairro: VILA AURORA I
Cidade: RONDONÓPOLIS	UF: MT
Contrato:	Celebrado em: 17/10/2025
Valor: R\$ 9.000.001,70	CEP: 78.740-022
Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO	Vinculado à ART:
Ação Institucional:	

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
RUA FERNANDO CORRÊA DA COSTA	PARQUE REAL	S/N	VIADUTO DE CONCRETO - TRECHO: AV. LIONS CRUZAMENTO COM A AV. DOS ESTUDANTES	RONDONÓPOLIS	MT	BRA	78.740-349	016°28'58.00" S 054°37'15.00" O
RUA WENDELL UCHIYAMA DE OLIVEIRA	PARQUE SAGRADA FAMÍLIA	S/N	VIADUTO DE CONCRETO - TRECHO: AV. DOS ESTUDANTES COM O ANEL VIÁRIO	RONDONÓPOLIS	MT	BRA	78.735-462	016°28'17.00" S 054°35'09.00" O

Data de Início: 17/10/2025 Previsão Término: 13/02/2026 Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS CPF/CNPJ: 03.347.101/0001-21

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local: _____ data: _____

FCX/ENGENHARIA/CONSTRUTORA/CONSELHO E REGISTRO: 11422/44000000 PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO - PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS

015.346.448-81 - MARILDA DE CASTRO COSTA

03.347.101/0001-21 - PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS

Valor ART: R\$ 285,59 Registrada em 19/01/2026 Valor Pago: R\$ 285,59

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confex.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65) 3315-3000



Nosso Número: 00037041380002187500

Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026. Juntado em 19/03/2026 por AMANDA ARAUJO. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissos.seplag.mt.gov.br/owbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Documento assinado digitalmente, válido em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026.



SINFRA-PRO-2026/04742





HASH: 254bf5a24658201da89346e983a470664393d2ab75f6aa1c8b7900c64d67ab04. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/fowbee-pub/#validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Emitado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.

8. TERMO DE ENCERRAMENTO



SINFRACAP202625415A





TERMO DE ENCERRAMENTO

Encerro o presente Volume I, referente aos resultados da elaboração de estudos topográficos, estudos geotécnicos (sondagens), projeto executivo de engenharia e acessos para construção do viaduto de concreto armado pretendido, situado na Rodovia MT-270 (Av. Dos Estudantes); Trecho: Entr. BR-364 - Entr. MT-383, Subtrecho Entr. Anel Viário / Av. Dos Estudantes no município de Rondonópolis tendo as seguintes extensões : 389,2 m e 244,47 m. Declarando que este possui um total de 274(Duzentos e setenta e quatro) folhas incluindo a folha deste Termo.

MARILDA DE CASTRO MARILDA DE CASTRO
COSTA:01534644881 COSTA:01534644881
2026.03.18 08:19:03-04'00'

Eng^a Marilda de Castro Costa

CREA - 2607349869

LUCAS LUIZ ARAUJO LUCAS LUIZ ARAUJO
CORREA:220919428 CORREA:22091942880
Eu sou o autor deste documento
2026.03.18 15:10:05-04'00'

Eng^o Lucas Luiz Araujo Corrêa

CREA - 1203670761



HASH: 254bf5a24658201da8946e983a470664393d2ab75f6aa1c8b7900c64d67ab04. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicosas.serpiaq.mt.gov.br/lowbee-pub/#/validar/6273-73HP-4VRC-GKLR>. Assinado por: MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, MARILDA DE CASTRO COSTA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026, LUCAS LUIZ ARAUJO CORREA em 18/03/2026. Emitado em 19/03/2026 13:27:20 por AMANDA ARAUJO.

