ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS RODOVIÁRIOS

TOMO II

2005

ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS RODOVIÁRIOS

TOMO II

- **TERRAPLENAGEM**
- **DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES**
- **OBRAS COMPLEMENTARES**
- **OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**

Elaboração: ENGEFOTO S.A.
Contrato nº 209/2004
Autor: DER/PR
Diretoria Geral
Assessoria de Planejamento

2005

DER/PR ES-T 01/18

TERRAPLENAGEM: SERVIÇOS PRELIMINARES

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 01/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: serviço preliminar

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução dos serviços preliminares à implantação do corpo estradal. Aqui são definidos os tipos de serviços preliminares, requisitos indicados para os equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificação de Serviço DER/PR ES-T 01/05.

1 OBJETIVO

Fixar a sistemática a ser empregada na execução de serviços preliminares de terraplenagem, com o objetivo de preparar, de forma adequada, as áreas destinadas à implantação do corpo estradal, empréstimos e ocorrências de materiais.

2 REFERÊNCIAS

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias-DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias-DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários-DER/PR
Manual de Implantação Básica - DNIT

3 DEFINIÇÃO

3.1 Serviços preliminares: constituem o conjunto de operações destinadas a liberar as áreas a serem terraplenadas da vegetação eventualmente existente e da camada superior do solo com materiais orgânicos e resíduos vegetais. Os serviços preliminares compreendem o desmatamento, o destocamento e a limpeza.

3.2 Desmatamento: consiste no corte e remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

3.3 Destocamento: compreende a operação de remoção de tocos de árvores e raízes, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem, após o serviço de desmatamento.

3.4 Limpeza: consiste na operação de escavação e remoção da camada de solo ou material orgânico, na profundidade de até 0,20 m, em toda área do terreno destinada a operações de terraplenagem, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistirem.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação física dos “off-sets”, demarcando a área de execução dos serviços;

b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

c) sem o devido licenciamento e/ou autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

d) em dias de chuva;

4.2 Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística indicados no projeto.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

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

5.1.2 As operações são executadas utilizando-se equipamentos adequados, cuja escolha é feita em função da densidade, do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra, entre os quais destacam-se:

a) tratores de esteiras equipados com lâmina e escarificador;
b) motoniveladora;
c) ferramentas manuais diversas, como moto-serras, foices, alavancas, machados, pás, enxadas e demais ferramentas.

5.2 Execução

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

5.2.2 A área na qual são executadas as operações de desmatamento, destocamento e limpeza está compreendida entre os “off-sets” de cortes ou aterros, acrescida de faixa lateral de 1,00 m para cada lado. Para os casos onde o projeto indicar a necessidade de execução de vala de proteção, a largura deve ser a mínima necessária para a execução da vala. No caso de empréstimo ou jazida, a área de trabalho corresponde à área mínima indispensável a sua exploração.

5.2.3 Nos cortes é exigido que a camada de 60 cm abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

5.2.4 Nas áreas destinadas a aterros com altura superior a 2,00 m, o corte das árvores existentes se dá até o nível do terreno natural. No caso de aterros com alturas iguais ou inferiores a 2,00 m, exige-se também a escavação e remoção dos tocos e raízes, de forma que a camada do terreno natural de 60cm abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

5.2.5 Os galhos de árvores que se projetam sobre a plataforma de terraplenagem devem ser cuidadosamente aparados, a fim de permitir uma altura livre de 6,00 m acima do nível da pista de rolamento.

5.2.6 O material proveniente dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, passa a ser propriedade do DER/PR. Este material deve ser removido ou estocado, obedecendo critérios que assegurem a preservação ambiental. Não é permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal e em situações que prejudiquem a estética e o sistema de drenagem natural.

5.2.7 A terra vegetal resultante da limpeza deve ser depositada em local convenientemente aprovado pelo DER/PR e reservada para utilização futura, na recomposição da vegetação nas áreas terraplenadas sujeitas a tratamento de revestimento vegetal. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

5.2.8 Não é permitido avanço acentuado entre os serviços preliminares e a execução de cortes e aterros do corpo estradal. Considera-se 1,0 km o espaçamento máximo entre estas frentes, podendo ser reduzido em função de condições locais e a critério do DER/PR.

5.2.9 Nenhum movimento de terra, destinado à execução de cortes ou aterros, pode ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas e aceitas pelo DER/PR.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotam-se as medidas de proteção ambiental descritas a seguir.

a) O material resultante das operações integrantes dos serviços preliminares deve ser retirado e estocado de forma a não agredir o meio ambiente.

b) A camada orgânica deve ser reaproveitada nos serviços de cobertura vegetal previstos para os taludes de aterros e cortes suscetíveis a erosão.

c) É obrigatória a recomposição vegetal dos empréstimos e jazidas localizadas ao longo do corpo estradal ou fora da faixa de domínio, empregando-se a camada orgânica removida na execução dos serviços preliminares.

d) Os materiais inservíveis, não reaproveitados, devem ser espalhados uniformemente dentro da faixa de domínio e fora da plataforma, compactados, após redução das dimensões se necessário, não sendo permitida a presença de entulhos que ocasionem riscos de danos a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas ou construções existentes ou que possam provocar problemas no sistema de drenagem natural.

e) Não é permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação.

6.2 Outras medidas complementares, eventualmente necessárias, conforme descrito no Manual de Instruções Ambientais do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante demonstrar, através da realização de furos de sondagem a trado, que a camada superficial de 60 cm, para cotas vermelhas inferiores a 60 cm, se encontra isenta de matéria orgânica e de parecer ambiental por profissional habilitado, que os depósitos temporários (camada vegetal) e os depósitos definitivos (materiais inservíveis) estão adequadamente localizados e ambientalmente corretos.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de sondagens à trado, para comprovar que a camada superficial (≤ 60 cm) do terreno natural se encontra isenta de matéria orgânica.

8.2 Nas operações de desmatamento e limpeza é medida à trena a área efetivamente trabalhada, não se tolerando faixa adicional superior a 1,00 m, para cada lado, em relação à distância dos “off-sets” de terraplenagem, ou faixa adicional à largura mínima necessária para permitir também a implantação da valeta de proteção, quando houver.

8.3 Na operação de destocamento, devem ser contadas todas as árvores de diâmetro superior a 30 cm.

8.4 Na operação de limpeza devem ser levantadas a seção transversal primitiva (antes dos serviços preliminares) e a seção trabalhada (após serviços preliminares).

8.5 Deve ser avaliada visualmente a boa conformação dos depósitos de materiais inservíveis, sem riscos de danos ao meio ambiente, inclusive ao sistema de drenagem natural.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços são rejeitados se constatada a presença de matéria orgânica no corpo estradal, após concluída a limpeza.

a) Neste caso deve a executante refazer os serviços nas áreas ou locais rejeitados pelo DER/PR, até a retirada completa da camada orgânica, conforme condições descritas nesta especificação.

b) Para os casos em que a espessura da camada vegetal for superior a 20 cm, o volume excedente é medido como operação de corte.

9.2 Os serviços são rejeitados se constatados riscos de danos ao meio ambiente, em função de depósitos inadequados de materiais inservíveis.

a) Neste caso deve a executante relocar e refazer os depósitos localizados nas áreas ou locais rejeitados pelo DER/PR.

9.3 Os serviços são rejeitados se constatado que a área de desmatamento é superior àquela prevista em projeto, não obedecendo à tolerância máxima de 1,00 m do "off-set" de terraplenagem, ou à mínima necessária para execução das valas de proteção, caso estas estejam indicadas no projeto.

a) Neste caso deve a executante promover imediatamente a recomposição vegetal da faixa superior à tolerância indicada.

9.4 Os resultados dos controles de aceitação ou rejeição são registrados em relatórios periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços preliminares, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordos com o descrito a seguir.

a) Os serviços de desmatamento, destocamento de árvores de diâmetro até 0,30 m e limpeza, com espessura igual ou inferior a 20 cm, são medidos em função da área efetivamente trabalhada, expressa em metros quadrados, determinada segundo o plano horizontal.

b) O serviço de destocamento de árvores de diâmetro superior a 0,30 m é medido pela determinação do número de unidades destocadas. O diâmetro das árvores deve ser medido a 1,00 m de altura do nível do terreno.

c) Na operação de limpeza, quando a espessura da camada vegetal for superior a 0,20 m, o material excedente tem medição efetuada pelo volume de material escavado e tratado de acordo com a especificação de serviço de cortes, DER/PR ES-T 02.

d) Os bota-foras e/ou depósitos correspondentes ao desmatamento, destocamento e limpeza não são considerados para fins de medição, devendo o material resultante do serviço ser espalhado ao longo do corpo estradal com distância de transporte até 50 m.

e) Nos casos específicos de segurança e/ou proteção dos elementos de composição paisagística, ou quando as operações se desenvolverem em áreas urbanas, pode ser autorizada, a critério do DER/PR, a localização de bota-fora e/ou depósito fora do corpo estradal, cuja distância, volume e conformação, se necessária, são medidos em metros e metros cúbicos, respectivamente.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais, necessários à completa execução dos serviços, inclusive estocagem e espalhamento adequado dos materiais.

DER/PR ES-T 02/18

TERRAPLENAGEM: CORTES

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 02/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: corte

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução dos cortes necessários à implantação da rodovia, incluindo as operações de carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais escavados. São apresentados os requisitos relativos a materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificação de Serviço DER/PR ES-T 02/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma da rodovia, em conformidade com o projeto.

2 REFERÊNCIAS

Normas de Segurança para Trabalho em Rodovias-DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias-DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários-DER/PR
Manual de Implantação Básica-DNIT

3 DEFINIÇÕES

3.1 Cortes: são segmentos onde a implantação da geometria projetada requer a escavação do material constituinte do terreno. As operações de corte compreendem a escavação propriamente dita, a carga, o transporte, a descarga e o espalhamento do material no destino final (aterro, bota-fora ou depósito). São considerados também como cortes os seguintes serviços:

a) rebaixamento da plataforma de terraplenagem, nos casos em que o subleito é constituído por materiais julgados inadequados;

b) escavação de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;

c) escavação de degraus em terrenos de fundação de aterros fortemente inclinados;

d) escavações com equipamento convencional de terraplenagem, destinadas à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado (corta-rios);

e) escavações necessárias à remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm.

3.1.1 Observar que a remoção de solos moles em terrenos de fundação de aterros não é considerada um serviço convencional de corte, sendo tratada de forma particular na especificação de serviço DER/PR ES-T 04.

Quanto ao projeto, os cortes são definidos em:

a) corte de seção plena, quando a implantação corresponder ao encaixe completo da seção da plataforma no terreno natural;

b) corte em meia encosta ou seção mista, quando a implantação corresponder ao encaixe apenas parcial da seção do corpo estradal no terreno natural, caso em que a plataforma apresenta parte em aterro.

3.3 Quanto aos materiais ocorrentes nos cortes são classificados:

a) materiais de 1ª categoria: compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Compreendem ainda as pedras soltas, rochas fraturadas em blocos maciços de volume inferior a 0,5 m³, rochas de resistência inferior a do granito (rochas brandas). A escavação destes materiais envolve o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem;

b) materiais de 2ª categoria: compreendem os materiais cuja extração exija o uso combinado de escarificador pesado e explosivos, incluindo-se os blocos maciços de volume inferior a 2 m³;

c) materiais de 3ª categoria: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico igual ou superior a do granito são e blocos de rocha com diâmetro superior a 1m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) em dias de chuva;

b) sem a prévia execução e aceitação dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;

c) sem o fornecimento pelo DER/PR à executante dos elementos técnicos de projeto indicados em notas de serviço;

d) sem a demarcação pela executante dos “off-sets” de terraplenagem;

e) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

f) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material: é o procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 A execução dos cortes é feita mediante a utilização racional de equipamentos ou processos adequados, compatíveis com a dificuldade extrativa e as distâncias de transporte, que possibilitem a obtenção da produtividade requerida. Podem ser utilizados os equipamentos a seguir descritos.

a) Materiais de 1ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- caminhões basculantes;
- motoniveladoras.

b) Materiais de 2ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- caminhões basculantes;
- montoniveladoras;
- compressores de ar;
- marteletes pneumáticos.

c) Materiais de 3ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- compressores de ar;
- marteletes pneumáticos;
- perfuratrizes sobre esteiras;
- caminhões basculantes para rocha.

5.3 Execução

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

5.3.2 A operação da escavação deve ser processada mediante a previsão de utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas devem ser transportados para constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

5.3.3 Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas superficiais da plataforma, é procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização, nos locais autorizados pelo DER/PR.

5.3.4 A execução de bota-foras só é autorizada após a conclusão dos aterros adjacentes, analisadas a distribuição de massas do projeto e a viabilidade econômica de aproveitamento do material.

5.3.5 Atendido o projeto, desde que técnica e economicamente aconselhável e a juízo do DER/PR, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, podem ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma ou sendo utilizadas para suavizar os taludes ou constituir bermas de equilíbrio. Esta operação deve ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro.

5.3.6 As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no subitem anterior, são objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da rodovia e não prejudicarem o aspecto paisagístico e as normas de proteção ambiental. O local do bota-fora deve ser indicado pelo DER/PR.

5.3.7 Quando ao nível da plataforma dos cortes for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve ser procedido o rebaixamento do greide de, no mínimo, 0,40 m. No caso de ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, o rebaixamento de greide deve ser de, no mínimo, 0,60 m, ou conforme estabelecido em projeto ou determinado pelo DER/PR. Devem ser tomadas as providências necessárias à drenagem das áreas rebaixadas.

5.3.8 A reposição de novas camadas nas áreas rebaixadas, constituída por materiais selecionados, deve atender, no que couber, à especificação de aterro DER/PR ES-T 06 e às condições definidas em projeto ou pelo DER/PR.

5.3.9 Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição devem ter sido consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração da inclinação só é efetivada caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar.

5.3.10 O acabamento da plataforma de corte, onde couber, deve ser procedido mecanicamente, pela ação da motoniveladora, de forma que seja alcançada a conformação da seção transversal de projeto. Não é permitida a presença de blocos de rocha nos taludes, que possam colocar em risco a segurança dos usuários da rodovia.

5.3.11 Nos pontos de passagem de corte para aterro, o DER/PR deve exigir, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.12 Nos pontos de passagem de corte para aterro onde o terreno se apresentar com inclinação acentuada (>25º), o DER/PR deve exigir a escavação de degraus, com a finalidade de assegurar a eficiente estabilidade dos maciços.

5.3.13 Nos cortes em que o projeto indicar, ou naqueles em que vierem a ocorrer deslizamentos, deve ser executado o banqueteamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como revestimento das saias dos taludes para proteção contra a erosão.

5.3.14 As obras de proteção de taludes especificadas, objetivando sua estabilidade, são executadas em conformidade com os projetos e correspondentes especificações.

5.3.15 Desde o início das obras e até o seu recebimento definitivo, as escavações executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

5.3.16 As valetas de proteção dos cortes devem ser executadas independentemente das demais obras de proteção projetadas, concomitantemente com a terraplenagem do corte em execução.

5.3.17 Nos cortes de altura elevada, de acordo com as definições de projeto, é prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3,00 m.

5.3.18 Os corta-rios, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto e com esta especificação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução de cortes, devem ser adotados os procedimentos a seguir descritos.

a) Os cortes devem ser executados de modo que haja compensação com os aterros.

b) Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporar ao corpo dos aterros, devem ser constituídos bota-foras, devidamente compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas devem ser localizadas à jusante da rodovia.

c) O revestimento vegetal dos taludes de cortes deve ser executado imediatamente, exceto em épocas de seca. Neste caso, aguardar o período de chuvas.

d) Devem ser executadas valetas de proteção de cortes a fim de evitar erosões nos taludes dos mesmos.

e) Os taludes dos bota-foras devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

f) Os bota-foras devem ser executados e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos.

g) Os bota-foras em alargamento de aterro, devem ser compactados com a mesma energia utilizada no aterro. Os bota-foras isolados do corpo estradal são compactados com aplicação do método de controle visual.

h) Deve ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

i) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

j) Os solos orgânicos resultantes das escavações dos terrenos para implantação dos aterros devem ser depositados em área apropriadas, para posterior aproveitamento no recobrimento vegetal de áreas degradadas. A definição dos locais para depósito deve sempre obedecer critérios de conservação e preservação ambiental.

k) Devem ser evitados bota-foras que interceptem ou perturbem cursos d'água, caminhos preferenciais de drenagem ou em locais que apresentem sinais de processos erosivos.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes que demonstrem a realização de serviço de boa qualidade,e em conformidade com esta especificação e com as notas de serviço.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE DA CONTRATANTE

8.1 Após a execução do serviço de corte, procede-se à locação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variações máxima de altura de + 0,05 m e – 0,05 m, para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

8.1.1 No caso de corte em 3ª categoria, o nivelamento do eixo e dos bordos é feito a cada 10m, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variação máxima de altura de + 0,10 m e – 0,10 m para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

8.2 A largura da plataforma acabada é determinada por medidas a trena, executadas a cada 20 m, pelo menos. A variação máxima na largura é de + 0,20 m para a semi-plataforma, não se admitindo variações para menos.

8.3 O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes é verificado pelo DER/PR, de acordo com as recomendações descritas no Manual de

Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços são considerados aceitos se atenderem aos critérios geométricos descritos no item 8 e o acabamento seja julgado satisfatório.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos levando-se em consideração o volume escavado, medido no corte e expresso em metros cúbicos, e a distância de transporte entre este e o local de descarga, obedecido o indicado a seguir.

a) O cálculo dos volumes é resultante da aplicação do método "média das áreas". A seção transversal a ser considerada, para efeito de medição, é a de menor área, entre a seção de projeto e a seção real medida após a escavação.

b) A distância de transporte é medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas.

c) Os materiais escavados são classificados em conformidade com o descrito no item 3 desta especificação.

d) Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, procede-se à medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material.

e) Para os cortes em 3ª categoria, faz-se a distinção na medição em termos da altura de bancada utilizada. Detalhes a respeito do assunto integram o Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 Os preços que indenizam as operações de cortes incluem os encargos de manutenção dos respectivos caminhos de serviço, escarificação e conformação de taludes.

11.4 Os materiais depositados, referidos em 5.3.3, são indenizados tão somente no que tange à sua nova carga, transporte, descarga e espalhamento.

DER/PR ES-T 03/18

TERRAPLENAGEM: EMPRÉSTIMOS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230-902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 03/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: empréstimo

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de empréstimos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 03/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer as condições exigíveis para as escavações de material destinado a prover ou completar o volume necessário à constituição dos aterros, por insuficiência de volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DER/PR ES-T 02: Cortes
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do – DNIT

3 DEFINIÇÃO

3.1 Empréstimos são áreas indicadas no projeto, ou áreas localizadas e selecionadas na obra, onde são escavados materiais para utilização na execução de aterros constituintes da plataforma da rodovia.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) em dias de chuva;

d) sem a prévia delimitação da área a ser explorada;

e) sem a execução dos ensaios de caracterização, compactação e resistência (CBR) e aprovação pelo DER/PR;

f) sem a prévia execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do empréstimo.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

a) O material deve ser selecionado entre os de 1ª e 2ª categorias, atendendo à qualidade e destinação previstas no projeto.

b) Os materiais de 2ª categoria somente são utilizados quando não houver outro economicamente disponível.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 A escavação do empréstimo é executada mediante a utilização racional de equipamentos apropriados, que possibilitem a realização dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida. Podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) escavadeiras hidráulicas;
b) caminhões basculantes;
c) motoniveladora.

5.3 Execução

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

5.3.2 Atendidas as condições do projeto, os empréstimos têm seu aproveitamento dependente da ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas, mediante autorização do DER/PR.

5.3.3 A escavação é precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do empréstimo.

5.3.4 Sempre que possível, devem ser executados empréstimos contíguos ao corpo estradal (empréstimos laterais), resultando sua escavação em alargamento dos cortes.

5.3.5 Os empréstimos em alargamento de cortes devem preferencialmente atingir a cota do greide, não sendo permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia.

5.3.6 Nos trechos em curva, sempre que possível, os empréstimos devem estar situados no lado interno desta.

5.3.7 Os empréstimos não decorrentes de alargamento de cortes (caixas de empréstimos), quando no interior da faixa de domínio, devem estar situados de modo

a não interferir no aspecto paisagístico da região.

5.3.8 Empréstimos executados próximos a aterros, devem ser posicionados de forma que o limite da escavação fique afastado, no mínimo, de 5,00 m do pé do aterro.

5.3.9 Quando localizados no interior da faixa de domínio, entre o bordo externo dos empréstimos e o limite da faixa, deve ser mantida sem exploração uma porção de 1,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora. Onde for necessária a implantação de vala de proteção, esta largura deve ser a mínima necessária para permitir também a implantação deste dispositivo.

5.3.10 Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos para confecção das camadas superficiais da plataforma, é procedido o depósito dos referidos materiais, em locais definidos pelo DER/PR, visando a sua oportuna utilização.

5.3.11 O acabamento dos bordos do empréstimo deve ser executado sob taludes estáveis e a superfície do mesmo deve ficar desempenada e adequadamente conformada, com taludes dotados da inclinação indicada em projeto e com declividade longitudinal que permita a drenagem das águas pluviais.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas explorações de empréstimos adotam-se as recomendações de preservação ambiental indicadas a seguir.

a) O solo orgânico decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza, executadas dentro dos limites da área, deve ser estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, seja espalhado na área escavada, reintegrando-se aagem.

b) O material vegetal deve ser removido ou estocado conforme as indicações de projeto. A remoção ou estocagem depende da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma de modo a provocar o obstrução do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais.

c) Evitar a localização de empréstimos em áreas de boa aptidão agrícola.

d) Não devem ser explorados empréstimos em áreas de reservas florestais, ecológicas, de preservação cultural, ou mesmo, nas suas proximidades.

e) As áreas de empréstimos, após a escavação, devem ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-las ao relevo natural, operação que é realizada antes do espalhamento do solo orgânico.

f) O tráfego de equipamento e veículo de serviço deve ser controlado para evitar a implantação de vias desnecessárias.

g) As áreas de empréstimos devem ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como, os efeitos da erosão.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos materiais e a realização de serviço de boa qualidade.

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

7.3 Caso exista necessidade da confirmação das informações de projeto, podem ser realizados furos de sondagem para coletas de amostras dos materiais que devem ser ensaiados de acordo com as especificações abaixo. As coletas e ensaios devem ser feitas, no máximo, a cada 1.000 m³ de escavação, com no mínimo uma amostra ensaiada por empréstimo.

a) DNIT 172 ME : Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

b) DNER-ME 080 : Solos – análise granulométrica por peneiramento

c) DNER-ME 082 : Solos – determinação do limite de plasticidade

d) DNER-ME 122 : Solos – determinação do limite de liquidez

e) DNIT 164 ME : Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

7.4 Sempre que a profundidade atingida na escavação for superior ao plano de sondagem que resultou nos ensaios de caracterização e resistência, conforme descrito em 7.3, ou sempre que houver variação na natureza do material, deve ser feito novo plano de amostras, na quantidade aprovada pelo DER/PR que são submetidas aos ensaios relacionados em 7.3.

7.5 A verificação da qualidade dos serviços é feita visualmente quanto ao acabamento no que se refere aos aspectos paisagísticos e ecológicos, preconizados em 6.1 “a”, “b”, “e” e “g” desta especificação.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 As inclinações do talude e do "fundo" da caixa de empréstimo devem obedecer às inclinações definidas através da seção-tipo de projeto.

8.3 O material selecionado para empréstimo deve possuir características iguais ou superiores àquelas definidas em projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Nos empréstimos executados próximos a aterros, caso o limite de escavação fique afastado menos que 5,00 m, os serviços devem ser rejeitados, até que seja recomposta a seção transversal da caixa de empréstimo sem ônus para o contratante.

9.2 Nos empréstimos executados próximos ao limite da faixa de domínio, caso a largura do terreno natural sem exploração seja inferior a 1,0 m, os serviços devem ser rejeitados até que seja recomposta a seção transversal da caixa de empréstimo ou adquirida pela contratada, junto ao proprietário lindeiro, uma faixa adicional de sobrelargura e doada à contratante sem ônus.

9.3 Os empréstimos que apresentem condições de escoamento das águas superficiais consideradas inadequadas, por provocar prejuízos ao meio ambiente ou à estabilidade do corpo estradal, devem ser rejeitados até sua completa execução conforme previsto nesta especificação.

9.4 Os empréstimos acabados sem a execução de dispositivos auxiliares de drenagem e de segurança ambiental indicados em projeto, ou pelo DER/PR, são rejeitados, devendo, para sua aceitação, ser executados os dispositivos auxiliares previstos.

9.5 Caso a seção transversal da caixa de empréstimo possua inclinações distintas daquelas previstas na seção-tipo, indicada no projeto ou pelo DER/PR, pode o contratante rejeitar o serviço, desde que possa ser comprometida a estabilidade ou a proteção do corpo estradal. Esta rejeição implica na execução de serviços complementares para correção geométrica da seção transversal.

9.6 O material escavado no empréstimo deve possuir características de CBR e expansão em conformidade com o previsto no projeto. Caso a expansão máxima seja superior e/ou o CBR seja inferior ao indicado em projeto, o material será rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos levando-se em consideração o volume escavado, expresso em metros cúbicos e determinado no empréstimo, e a distância de transporte entre este e o local de aplicação, obedecidas as seguintes indicações:

a) para o caso de caixas de empréstimos, é implantada topograficamente sobre o terreno uma rede de malha retangular, cujos nós são objeto de nivelamento geométrico;

b) nos empréstimos em alargamento de cortes, pode ser dispensada a locação da rede ortogonal, desde que se possa aproveitar o seccionamento transversal da locação ou o seu prolongamento, para fins de cálculo de volumes;

c) a determinação dos volumes é realizada através da aplicação do método da "rede de malhas cotadas" ou da "média das áreas", conforme processo adotado na demarcação e no levantamento do empréstimo;

d) a distância de transporte é medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas;

e) os materiais escavados são classificados em 1ª categoria ou 2ª categoria, obedecendo aos mesmos critérios adotados para escavações de cortes descritas na especificação DER/PR ES-T 02/18.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive os encargos de manutenção dos caminhos de serviço e conformação de taludes.

11.3 Os materiais depositados, referidos em 5.3.10 desta especificação, são indenizados a parte, tão somente no que corresponda a sua nova carga e respectivo transporte, descarga e espalhamento.

11.4 Os dispositivos auxiliares de drenagem e proteção ambiental são indenizados à parte.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-T 04/18

TERRAPLENAGEM: REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 04/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: remoção; solo mole

5 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na remoção de solos moles. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos a materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 04/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na remoção de solos moles em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6484 - Solos – Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de Ensaio
DNER-PRO 381 - Projetos de aterros sobre solos moles para obras viárias
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Solos moles: são os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas ou solos hidromórficos em geral, passíveis de ocorrerem nos locais a seguir indicados:

a) zonas baixas alagadiças;
b) mangues e brejos;
c) várzeas de rios de baixo gradiente hidráulico;
d) antigos leitos de cursos d'água;
e) planícies de sedimentação marinha ou lacustre.

3.2 Remoção de solos moles: é o processo de retirada total da camada de solo de baixa resistência ao cisalhamento, incluindo o transporte e a disposição na forma de bota fora. Esta solução só deve ser aplicada quando a camada de solo mole for totalmente substituída e para espessuras de solos moles inferiores a 4,00 m, sendo estas condições necessárias para a aplicação desta especificação.

3.3 Aterros sobre solos moles: correspondem a soluções técnicas necessárias para garantir a estabilidade de aterros projetados sobre depósitos de solos de baixa resistência ao cisalhamento. Os estudos e soluções técnicas são descritas na especificação DNER-PRO 381 (projetos de aterros sobre solos moles para obras viárias).

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

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

5.1.2 Os equipamentos apropriados à remoção de solos moles são os seguintes:

a) escavadeira de arrasto (“drag-line”);
b) caminhão basculante;
c) bombas para esgotamento;
d) trator de esteiras leve.

5.2 Execução

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

5.2.2 A necessidade de remoção de solos moles deve ser indicada em projeto e satisfazer às condições mínimas para projetos de aterros sobre solos moles conforme especificação DNER-PRO 381.

5.2.3 A escavação de solo moles subordina-se aos elementos contidos no projeto ou fornecidos pelo DER/PR.

5.2.4 A escavação, na profundidade indicada, deve obrigatoriamente atingir a camada de solo adequado (de boa resistência ao cisalhamento) para fundação do aterro.

5.2.5 Caso, a critério do DER/PR, a fundação do aterro, nos níveis de escavação indicados no projeto ou em nota de serviço, não seja considerada satisfatória, deve ser executada escavação adicional até os níveis necessários e suficientes que garantam uma fundação adequada para o aterro.

5.2.6 A escavação abaixo do nível do lençol freático deve ser executada de maneira que as águas de toda a natureza, tais como de chuva e do lençol freático, fluam para locais que não interfiram com os serviços.

5.2.7 Os solos moles escavados devem ser transportados para locais de bota-fora,

indicados em projeto ou aprovados pelo DER/PR.

5.28 O material depositado, resultante da remoção, deve ser disposto de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais do sistema de drenagem natural e/ou da obra/serviço. Se for necessário depositar o material de bota fora sobre taludes naturais, isto deve ser feito de forma a não criar problemas ambientais, deslizamentos e demais ocorrências.

5.29 O material depositado deve ser espalhado com uso de trator de esteiras leve, de forma que resulte em uma superfície final de pouca inclinação ("suavizada"), compatível com o terreno natural, e adequadamente comprimido.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução de remoção de solos moles devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos descritos a seguir.

a) O bota-fora deve ser adequadamente compactado e sua localização, preferencialmente, à jusante da rodovia.

b) Os taludes do bota-fora devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

c) Deve ser feito revestimento vegetal do bota-fora, após conformação final, afim de incorporá-lo à paisagem local.

d) O bota-fora deve ser executado de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material depositado, causando assoreamentos e obstruindo o sistema de drenagem natural e/ou da obra/serviço.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a realização do serviço de boa qualidade em conformidade com esta especificação.

7.2 A cada 1.000 m³ é executado furo de sondagem de reconhecimento (NBR 6484), que deve atravessar toda a camada mole e comprovar a espessura necessária de remoção, para garantia da fundação satisfatória do aterro.

7.3 O controle da escavação da remoção é feito através da verificação visual do tipo de material escavado.

7.4 O controle de compressão do bota-fora resultante do solo mole removido, transportado e espalhado é feito em bases visuais.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 O controle de escavação do solo mole é feito por controle geométrico, obedecidas as seções transversais e espessuras indicadas em projeto e/ou nota de serviço, definidas pelo DER/PR.

8.2 O controle do bota-fora resultante da escavação do solo mole é feito em bases visuais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é considerado aceito desde que atendidas as seguintes condições:

a) remoção total da camada de solo mole, resultando em fundação de aterro satisfatória, com solo de boa resistência ao cisalhamento;

b) variação máxima da largura da caixa de remoção admitida é de 1,00 m para cada lado, não se admitindo variação para menos;

c) variação de cota máxima, para o eixo e bordos: ± 0,20 m.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos considerando-se o volume extraído na cava, expresso em metros cúbicos.

10.2 Para cálculo dos volumes, é aplicado o “método da média das áreas”, respeitando-se as tolerâncias aqui estabelecidas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, espalhamento, compactação, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

DER/PR ES-T 05/18

TERRAPLENAGEM: COLCHÃO DRENANTE DE AREIA PARA FUNDAÇÃO DE ATERRO

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 05/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: colchão drenante; areia

5 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de colchão drenante de areia para implantação de fundação de aterro. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a materiais, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamentos dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 05/05.

1 OBJETIVO

Definir a utilização de colchão drenante de areia em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNER-ME 054 - Equivalente de areia
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica – DNIT

3 DEFINIÇÃO

3.1 Colchão drenante de areia: é a camada executada com areia selecionada, aplicada diretamente sobre os terrenos de fundação de aterros compostos por materiais saturados e de baixa resistência ao cisalhamento, antecedendo a execução do aterro.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem autorização prévia e formal do DER/PR;

b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

c) sem a executante apresentar a Licença Ambiental de exploração do areal, seja este comercial ou de exploração local.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material: deve ser utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes. O equivalente de areia de material empregado (DNER-ME 054) deve ser igual ou superior a 35%.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 O equipamento básico para execução do colchão drenante de areia compreende as seguintes unidades:

a) caminhões basculantes;
b) pá-carregadeira;
c) trator de esteiras leve.

5.3 Execução

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

5.3.2 A areia a ser utilizada deve ser transportada por caminhões basculantes.

5.3.3 Quando não houver indicação em projeto, cabe ao DER/PR definir a largura e a espessura do colchão drenante a ser executado, sendo recomendável a adoção de espessura mínima de 25 cm (detalhes são abordados no Manual de Execução de Serviços do DER/PR).

5.3.4 O espalhamento deve ser feito, a partir da "ponta de aterro", pela atuação de trator de esteiras leve. A porção inicialmente espalhada deve conferir condições de sustentação ao próprio equipamento e às camadas subseqüentes.

5.3.5 O colchão drenante de areia não deve ser submetido a processo direto de compactação, salvo a ação do deslocamento do próprio equipamento de esteiras utilizado na distribuição.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Na execução dos colchões de areia adotam-se as recomendações de preservação ambiental descritas a seguir.

a) O material somente é aceito após o executante apresentar licença ambiental de exploração do areal, para arquivamento da cópia junto ao Livro de Registro de Ocorrências da obra.

b) A exploração do areal deve ser adequada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental, após retirada de todos os materiais e equipamentos.

c) O solo orgânico decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza executados dentro dos limites da área, deve ser retirado e estocado de forma que, após a exploração do areal, possa ser espalhado na área escavada reintegrando-a à paisagem.

d) O material vegetal deve ser removido e estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem depende da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma, evitando a destruição do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais.

e) As áreas de areais, após a escavação, devem ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-los ao relevo natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico.

f) No caso de utilização de areais comerciais também é necessário apresentar a licença ambiental.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada da areia e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação.

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

7.3 Ensaios mínimos necessários:

a) um ensaio de equivalente de areia (DNER-ME 054), para cada 200 m³ de material aplicado;

b) apreciação visual das condições de espalhamento e desempeno da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle geométrico é executado através de:

8.3.1 nivelamento do eixo e de no mínimo três pontos ao longo da seção transversal, dispostos a cada 10 m, antes e depois do espalhamento;

8.3.2 medidas à trena das dimensões transversais do colchão drenante de areia.

8.4 Opcionalmente, nos casos de suspeita quanto à ocorrência de deformação no terreno de fundação, devem ser efetuadas medidas das espessuras do colchão drenante, em orifícios executados ao longo do eixo e em pontos situados na seção transversal, à direita e à esquerda do eixo, com espaçamento de 10 m.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Todos os ensaios dos materiais indicados em 7.3 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

9.2 As diferenças de cota em relação ao projeto, não podem ser superiores a 3 cm, para mais ou para menos.

9.3 A largura da semi-plataforma prevista pode apresentar variação máxima de + 0,30 m, não se admitindo falta.

9.4 Os serviços podem ser rejeitados nas seguintes condições:

a) no caso do serviço não atender ao especificado em 9.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser retirado e substituído por areia de boa qualidade;

b) no caso de não atender ao especificado em 9.2 e/ou 9.3, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou sua largura, conforme previsto em projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e aceitos na forma descrita são medidos a partir da determinação do volume aplicado, expresso em metros cúbicos.

10.2 O volume é calculado com base na média das espessuras medidas e na largura da camada, sem considerar as tolerâncias estabelecidas nesta especificação.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-T 06/18

TERRAPLENAGEM: ATERROS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 06/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: aterro

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de aterro como parte integrante da plataforma da rodovia. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 06/05.

1 OBJETIVO

Fixar a sistemática adotada para a execução de aterros em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas
DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade
DNER-ME 092 - Solos – determinação da massa específica aparente do solo “in situ”, com o emprego do frasco de areia
DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica – DNIT

3 DEFINIÇÕES

3.1 Aterros: segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais, provenientes de cortes e/ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (off- sets) que definem o corpo estradal, ou a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

3.2 Corpo de aterro: parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.

3.3 Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado, situado entre o greide da terraplenagem e o corpo do aterro.

3.4 Bota-fora: local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a prévia execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;

b) sem a conclusão das obras de arte correntes, necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelo aterro;

c) sem a marcação prévia dos “off-sets”, indicados nos elementos técnicos fornecidos à executante e constantes das “notas de serviço” elaboradas em conformidade com o projeto;

d) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

e) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

f) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

a) Os solos devem ser preferencialmente utilizados atendendo à qualidade e à destinação prévia, indicadas no projeto.

b) Os solos para os aterros devem ser provenientes de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.

c) Os solos para os aterros devem ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

d) Na execução do corpo dos aterros não é permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC<2%) e expansão maior do que 4%.

e) A camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais são objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

f) Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categoria, admite-se, desde que haja indicação no projeto, do seu emprego, atendidas as condições descritas em 5.3.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Podem ser empregados os seguintes equipamentos:

a) motoniveladora;
b) trator agrícola;
c) grade de discos;
d) caminhão irrigador;
e) rolos compactadores auto propelidos (lisos, de pneus ou pés de carneiro).

5.3 Execução

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

5.3.2 A execução dos aterros subordina-se a elementos técnicos fornecidos à executante e constantes das notas de serviço, elaboradas em conformidade com o projeto.

5.3.3 O início das operações é precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

5.3.4 No caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

5.3.5 No caso de alargamento de aterros, a execução é obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos taludes existentes. Desde que justificado em projeto, a execução pode ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal.

5.3.6 Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução parcial de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção através de camadas subsequentes de material terroso devidamente compactadas.

5.3.7 Para as regiões de solos arenosos finos, é admitida a utilização nos aterros de areia lixiviada (“areião”), atendidas as recomendações constantes do Manual de Execução do DER/PR.

5.3.8 Para os casos em que o aterro projetado deva ser executado sobre área alagada, deve ser providenciada a drenagem da mesma, previamente à aplicação do material da primeira camada do aterro. Não havendo a possibilidade de escoamento ou remoção da água existente, a porção inferior do aterro é executada com material permeável (areia, pedregulho ou fragmentos de rocha).

5.3.9 Nos locais de travessias de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder à construção das obras de arte especiais projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não provoque movimentos ou tensões indevidas nas obras de arte.

5.3.10 Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, admite-se a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que previsto em projeto. O material rochoso deve ser depositado em camadas cujas espessuras não ultrapassem 0,75 m. Os últimos 2,00 m de aterro devem ser executados em camadas de no máximo 0,30 m de espessura. A conformação das camadas é executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra é limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada.

5.3.11 O lançamento de material terroso para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta especificação de serviço. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deve ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar 0,20 m.

5.3.12 As condições de compactação exigidas para os aterros são discriminadas na seqüência.

a) Camada final:

a.1) para efeito de compactação, a camada final é dividida em três camadas individuais de 20 cm cada;

a.2) o grau de compactação mínimo, em cada uma das camadas de 20 cm, obtido através do ensaio DNER-ME 092/94, é de 100% em relação à massa específica aparente máxima seca obtida em laboratório pelo ensaio DNIT 164-ME, considerando a energia normal ou a energia intermediária. De qualquer forma, deve ser adotada a maior energia passível de aceitação pelo material empregado, perante as condições dos equipamentos utilizados;

a.3) teor de umidade situado na faixa de ± 3% para as duas primeiras camadas, e ± 2% para a camada superficial, em relação à umidade ótima do ensaio DNER-ME 129/94. De qualquer forma, deve ser assegurado que o valor obtido para o ISC seja igual ou superior ao previsto no projeto.

b) Corpo de aterro:

b.1) grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente máxima seca do ensaio DNIT 165-ME (energia normal), cuja espessura máxima por camada compactada deve ser igual a 30 cm;

b.2) teor de umidade situado na faixa de ± 3% em relação à umidade ótima do ensaio DNIT 164-ME.

5.3.13 As camadas que não atingirem as condições exigidas para a compactação devem ser escarificadas, homogeneizadas, levadas às condições desejadas de umidade e novamente compactadas, até que seja atingida a massa específica aparente seca exigida.

5.3.14 A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, é fornecida pelo projeto.

5.3.15 A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, proceder conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, em conformidade com o estabelecido no projeto.

5.3.16 Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água são convenientemente espaçadas e ancoradas na banqueta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras é apresentado no projeto.

5.3.17 Nos aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, são compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos, etc. A execução é em camadas nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade prevista para o corpo dos aterros.

5.3.18 Durante a construção, os serviços executados devem ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial, para evitar a ação erosiva das águas.

5.3.19 A executante é responsável pela manutenção das condições de tráfego na obra, tanto na plataforma executada como nos caminhos de serviço, independentemente das condições climáticas e sem ônus para o DER/PR.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem- se à execução dos dispositivos de drenagem e à proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e conseqüente carreamento de

material.

6.2 Os bota-foras, em alargamento de aterros, devem ser compactados com a mesma energia utilizada nos aterros.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Para a camada final, devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) um ensaio de compactação, segundo o método de ensaio DNIT 164-ME para cada 200 m³ de material e no mínimo três ensaios por pano de 600 m;

b) um ensaio do Índice de Suporte Califórnia segundo o método de ensaio DNIT 172-ME, para cada 1.000 m³;

c) uma determinação de umidade pelo método expedito da “frigideira”, conforme descrito no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR e uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” pelo método DNER-ME 092, para cada 150 m³ de camada final, alternadamente no eixo e bordo. Para aterros com extensão inferior a 100 m são executados, pelo menos, duas determinações;

d) um ensaio de granulometria (DNER-ME 080), do limite de liquidez (DNER-ME 122) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082), para cada 1.000 m³.

7.4 Para corpo de aterro devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) um ensaio de compactação, segundo o método de ensaio DNIT 164-ME, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo de aterro;

b) um ensaio do Índice de Suporte Califórnia segundo o método de ensaio DNIT 172-ME, para cada 1.000 m³;

c) uma determinação de umidade pelo método expedito da “frigideira”, e uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” pelo método DNER-ME 092, para cada camada de corpo de aterro, com espaçamento até 200 m, e no mínimo duas determinações por camada;

d) um ensaio de granulometria (DNER-ME 080), do limite de liquidez (DNER-ME

122) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082) para cada conjunto de dez ensaios de compactação, segundo 7.4 “a”.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O acabamento da plataforma de aterro é procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

a.1) variação da altura máxima de ± 0,03 m para o eixo e bordos;

a.2) variação máxima de largura de + 0,30 m para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

b) O controle deve ser efetuado por nivelamento de eixo e de bordo.

c) Abaulamento transversal situado na faixa de ± 0,5%, em relação ao definido em projeto para a camada final, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água.

d) O acabamento dos taludes e da plataforma seja considerado satisfatório, com base em inspeção visual.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 A expansão e ISC determinados pelo método DNER-ME 049/94 deve apresentar sempre o seguinte resultado:

a) para corpo de aterro: ISC ≥ 2% e expansão ≤ 4%;

b) para camadas finais: ISC ≥ ISC de projeto e expansão ≤ 2%.

9.2 Para aceitação dos serviços é necessário que:

a) os valores individuais da expansão atendam ao valor máximo especificado;

b) os valores calculados estatisticamente para o grau de compactação e para a ISC atendam, respectivamente, ao especificado em 5.3.11 e 9.1. O cálculo estatístico é feito da seguinte maneira:

$\overline{X}$ – ks ≥ valor mínimo especificado, sendo:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma x_i}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\Sigma\left(x_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}}$$

Onde:

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

9.3 Se o serviço for rejeitado por deficiência de compactação, os segmentos que não atingiram as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

9.4 Se o serviço for rejeitado por expansão superior à máxima e/ou ISC inferior ao valor mínimo, conforme definidos em 9.1, os segmentos que apresentam esta deficiência devem ser removidos, na profundidade da camada considerada, e substituídos por material selecionado, convenientemente executado de acordo com esta especificação.

9.5 Os resultados dos controles e dos critérios para aceitação ou rejeição dos serviços executados devem ser registrados em relatórios mensais ou periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos, fazendo-se distinção quanto à energia de compactação e quanto à classificação do material utilizado. No cálculo dos volumes, é aplicado o método da média das áreas.

10.2 A seção transversal a ser considerada para efeito de medição, em cada caso, é a menor, dentre a seção de projeto e a seção real medida após a execução do serviço.

10.3 Particularidades relacionadas à superposição das operações previstas para a porção superior da camada final e a regularização do subleito são abordadas no Manual de Execução do DER/PR.

10.4 Com relação à ocorrência de excessos sistemáticos nos volumes dos aterros, reportar- se ao Manual de Execução do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-T 07/18

TERRAPLENAGEM: REVESTIMENTO PRIMÁRIO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 07/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: revestimento primário

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de revestimento primário. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 07/05.

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução de revestimento primário, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento
DNER-ME 089 - Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Revestimento primário: é a camada granular, composta por agregados naturais e/ou artificiais, aplicada diretamente sobre o subleito compactado e regularizado em rodovias não pavimentadas, com a função de assegurar condições satisfatórias de tráfego, mesmo sob condições climáticas adversas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O revestimento primário pode ser empregado como camada superficial aplicada diretamente sobre o subleito compactado e regularizado em rodovias estaduais não pavimentadas, como camada de revestimento em adequação de estradas rurais municipais e como recomposição de camada granular em serviços de conservação periódica.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem o prévio preparo do subleito, obedecendo às condições de alinhamento, cotas e seção transversal indicadas nas “notas de serviço”;

b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental da(s) jazida(s) indicada(s) em projeto, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

d) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Os materiais a serem utilizados na confecção da camada de revestimento primário, são, em geral, produtos de alteração de rocha, apresentando os seguintes requisitos gerais:

a) isenção de matéria orgânica;

b) diâmetro máximo do agregado graúdo menor ou igual a 1";

c) Passando na malha 0,075 mm ≤ 35,0%

d) LL ≤ 40

e) IP ≤ 10

f) CBR > 20%

g) Expansão < 1%

h) avaliação da durabilidade menor ou igual a 12%, utilizando-se o método de ensaio DNER-ME 89 e levando-se em conta as observações contidas no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR;

i) apresentar boa distribuição granulométrica (DNER-ME 080);

i.1) opcionalmente, o projetista ou o DER/PR pode indicar a utilização de mistura de materiais em estado natural ou artificial, para corrigir eventuais deficiências de granulometria ou de plasticidade.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 O equipamento deve ser capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produção requerida, compreendendo, basicamente, as seguintes unidades:

a) escavadeira hidráulica;
b) caminhões basculantes;
c) motoniveladora pesada, com escarificador;
d) grade de discos;
e) carro-tanque distribuidor de água equipado com bomba e barra distribuidora;
f) trator agrícola;
g) rolo compactador do tipo liso vibratório, ou outra unidade compatível com o tipo de material empregado.

5.3 Execução

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

5.3.2 Os materiais selecionados, escavados e carregados na jazida são transportados em caminhões basculantes para a pista, sendo distribuídos em pilhas ao longo do eixo da rodovia.

5.3.3 Caso a descarga se processe sobre o subleito, este deve ser previamente compactado e regularizado. Se, por outro lado, o serviço for aplicado sobre antigo revestimento primário, este último deve ser escarificado antes da distribuição do novo material.

5.3.4 O espalhamento do material descarregado é feito através de motoniveladora pesada, procurando-se dar ao material a conformação da seção transversal de projeto.

5.3.5 No decorrer do espalhamento, devem ser identificados e removidos fragmentos de tamanho excessivo visíveis à superfície.

5.3.6 Segue-se o umedecimento e a homogeneização do material espalhado, pela ação do carro-tanque distribuidor de água, da grade de discos e/ou do escarificador da motoniveladora, no caso do material apresentar-se excessivamente seco. Se o material espalhado apresentar umidade muito elevada, o mesmo deve ser aerado através da ação de grade de discos e/ou do escarificador da motoniveladora, até que o excesso de umidade seja removido. As condições de umidade do material são avaliadas, em qualquer caso, em bases tácteis-visuais.

5.3.7 Atingida a faixa de umidade julgada adequada, procede-se ao acerto da camada solta, pela ação de motoniveladora.

5.3.8 Segue-se a operação de compactação, que é feita através da utilização do rolo compactador especificado. A atuação do equipamento tem prosseguimento até que seja atingida uma condição de densificação julgada satisfatória, a partir da análise do desempenho da camada à passagem do equipamento de compressão.

5.3.9 A camada compactada e acabada deve-se apresentar em conformidade com o projeto no que concerne ao alinhamento, cotas e seção transversal, ressalvadas as tolerâncias especificadas.

5.3.10 A espessura individual de cada camada a ser compactada deve se situar entre

os limites extremos de 10 e 20 cm.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 No decorrer das operações, destinadas à execução do revestimento primário, devem ser observados os cuidados a seguir descritos, para fins de preservação do meio ambiente.

6.2 Na exploração da jazida ou ocorrência de material:

a) o material resultante das operações de desmatamento, destocamento e limpeza, executadas dentro dos limites da área de exploração selecionada, deve ser retirado e estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico seja espalhado na área escavada reintegrando-a à paisagem;

b) não é permitida a permanência de entulhos nas adjacências da jazida de modo a provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra ou serviço, ou outros problemas ambientais;

c) evitar a localização de jazida em áreas de boa aptidão agrícola;

d) evitar a exploração de jazida em áreas de reservas florestais, ecológicas, de preservação cultural, ou mesmo, nas suas proximidades;

e) a área de jazida deve ser convenientemente drenada de modo a evitar o acúmulo de águas.

6.3 Na execução os cuidados ambientais se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos:

a) deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

b) as áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam carreados até cursos d'água.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos materiais e a execução do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às

quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade do material consta, no mínimo, dos ensaios a seguir apresentados, que devem ser realizados no início da obra e sempre que sejam observadas mudanças nas características do material ou substituição da jazida em exploração.

Quantidade	Descrição	Norma
01	Ensaio de granulometria do agregado ou de mistura de agregados	DNER-ME 080/94
01	Avaliação da durabilidade	DNER-ME 089/94

7.4 Controle interno da execução

a) Avaliar o teor de umidade do material, de forma táctil-visual, para evitar a compactação de material saturado ou excessivamente seco.

b) Avaliar as condições de densificação da camada executada, mediante a observação do comportamento da camada de revestimento primário à passagem do rolo compactador.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle quantitativo do serviço é feito através do controle geométrico sendo atendidas as seguintes tolerâncias:

a) após a execução do serviço, devem ser procedidos a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 60 m, determinando-se as cotas de referência, que não podem variar mais ou menos que 3 cm em relação as cotas de projeto;

b) em não havendo indicação de cotas de projeto, deve ser determinada, de forma aleatória, a cada 60 m, a espessura da camada executada, mediante furos de sondagem. Não é tolerado nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de ± 3 cm, em relação à espessura de projeto;

c) a largura da semi-plataforma acabada medida à trena, a cada 60 m, não pode variar mais que 10 cm em relação àquela prevista em projeto, não se admitindo variação para menos;

d) o abaulamento transversal deve estar compreendido na faixa de 0,5%, em relação ao valor da inclinação de projeto, não se admitindo depressões que possibilitem o acúmulo de água;

e) o acabamento deve ser considerado satisfatório.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Todos os ensaios dos materiais indicados em 7.3 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

9.2 Para controle de durabilidade e resistência do material em que são especificados limites de valores mínimos, devem ser verificadas as seguintes condições:

$\overline{X}$ < valor mínimo especificado $\Rightarrow$ rejeitar o serviço

$\overline{X}$ $\geq$ valor mínimo especificado $\Rightarrow$ aceitar o serviço

Onde:

$\underline{X}$ = valor individual por amostra
$\overline{X}$ = valor médio calculado
n = número de amostras

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

A espessura da camada de revestimento primário deve atender, simultaneamente, às condições descritas:

$$Xp - 3cm \leq \overline{X} \leq Xp + 3\ cm$$

$$Xp - 2cm \leq \overline{X} \leq Xp + 3\ cm$$

Onde:

$\underline{X}$ = espessura individual medida na pista
$\underline{X}p$ = espessura de projeto
$\overline{X}$ = espessura média calculada
n = número de amostras

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

9.2.1 No caso da espessura encontrada ser inferior aos limites aceitos, deve ser complementada a espessura faltante procedendo-se, previamente, a escarificação do revestimento primário, a incorporação do material necessário, homogeneização e compactação conforme indicado em 5.3.

9.2.2 No caso da espessura medida ser superior aos limites aceitos e não haja variação superior a 0,5% na inclinação transversal da pista de rolamento, o serviço pode ser aceito.

9.2.3 No caso da espessura medida ser superior aos limites aceitos, com variação superior a 0,5% na inclinação transversal da pista de rolamento, o serviço deve ser rejeitado e refeito de forma a atender às condições prescritas nesta especificação.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos por metro cúbico de material compactado na pista, e segundo a seção transversal de projeto.

10.2 No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média calculada $\overline{X}$ como antes descrito.

10.3 Quando $\overline{X}$ for inferior à espessura de projeto, é considerado o valor $\overline{X}$ e, quando $\overline{X}$ for superior à espessura de projeto, é considerada a espessura de projeto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representaram a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-T 08/18

TERRAPLENAGEM: CAMINHOS DE SERVIÇOS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 08/05

Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: caminho de serviço

4 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de caminhos de serviço, necessários ao acesso de equipamentos e veículos a diversos locais, de acordo com as necessidades da obra. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para medição e pagamento. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de medição
10 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço fixa a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DNER-ES 279.

1 OBJETIVO

Estabelecer o procedimento necessário para assegurar o acesso aos diversos locais onde se desenvolvem os trabalhos, tais como canteiro de serviço, empréstimos, ocorrências de materiais, obras de arte, fontes de abastecimento de água, instalações industriais e outros.

2 REFERÊNCIAS

Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica – DNIT

3 DEFINIÇÃO

3.1 Caminhos de serviço: são vias construídas, em caráter temporário de utilização, para permitir o tráfego de veículos e equipamentos que operam na obra e/ou desvios para o tráfego de usuários no caso de obras em rodovias já existentes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a autorização prévia e formal do DER/PR;

b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento: a implantação dos caminhos de serviço é feita com a utilização de equipamentos adequados, além do emprego adicional de serviços manuais.

5.2 Execução

a) Os caminhos de serviço devem possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem compatíveis com as características do relevo, e suficientes para permitir a utilização racional dos equipamentos e/ou veículos.

b) Por serem obras provisórias, com requisitos estruturais e geométricos mínimos, os caminhos de serviço geralmente exigem um freqüente trabalho de manutenção.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 São exigidos os cuidados de preservação ambiental descritos a seguir.

a) Os caminhos de serviço somente são executados com acompanhamento e orientação no que tange à proteção ambiental.

b) Após a utilização dos caminhos de serviço, deve ser efetuada a recomposição total do terreno e da vegetação, a fim de evitar erosões ou uso inadequado por terceiros, tais como servidões e vias de penetração.

c) Para utilização na recuperação da vegetação, o material de limpeza resultante dos caminhos de serviço deve ser estocado para posterior reaproveitamento.

d) A recomposição deve ser feita de modo a evitar a formação de empoçamentos significativos de água, responsáveis pela proliferação de transmissores de doenças.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade e segurança do serviço é da executante.

7.2 Compete à executante demonstrar através de adequada sinalização diurna e noturna, quando for o caso, a segurança na operação dos acessos e/ou desvios provisórios.

7.3 Compete à executante comprovar mediante parecer ambiental, por profissional habilitado, que os caminhos de serviço estão ambientalmente corretos e em conformidade com esta especificação e demais condições previstas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7.4 Compete à executante, por acompanhamento freqüente da operação dos caminhos de serviço, executar os serviços necessários de manutenção, inclusive umedecimento dos acessos utilizados como desvio de tráfego de rodovias existentes, evitando-se poeira indesejável aos usuários e lindeiros.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR verificar por controle visual, periodicamente, as condições de execução e as condições ambientais descritas nesta especificação, inclusive quanto à segurança e ao conforto mínimo desejável para operação dos acessos e desvios provisórios.

9 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

9.1 Não são medidos os serviços necessários à implantação dos caminhos de serviço, nem a sua manutenção periódica.

10 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

10.1 A execução e a manutenção dos caminhos de serviço, desvios provisórios e acessos a ocorrências e empréstimos de materiais não são objeto de pagamento, sendo os custos a eles relativos previstos nos custos indiretos (BDI).

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 01/18

DRENAGEM: SARJETAS E VALETAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/18
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 01/05
Autor: DER/PR (CPD/DT)

Palavras-chave: sarjeta; valeta

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sarjetas e valetas de drenagem, revestidas ou não, destinadas a conduzir as águas que incidem sobre o corpo estradal. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência,no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 01/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de sarjetas e valetas, revestidas ou não, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67	-	Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de Cone
ABNT-NM 68	-	Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739	-	Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 12655	-	Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
DER/PR ES-OA 02	-	Concretos e argamassas
DER/PR ES-OC 15	-	Proteção vegetal
DNER-ME 080	-	Solos – Análise granulométrica por peneiramento
DNER-ME 082	-	Solos – Determinação do limite de plasticidade
DNER-ME 122	-	Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e Método Expedito

Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sarjetas e valetas: são dispositivos destinados a conduzir as águas precipitadas sobre a pista de rolamento ou áreas laterais à rodovia, para os bueiros ou talvegues naturais. As sarjetas localizam-se nas bordas da plataforma de cortes, em canteiros centrais e em banquetas executadas em taludes de cortes ou aterros. As valetas, por sua vez, destinam-se a captar as águas precipitadas a montante dos cortes ou aterros, impedindo que estas atinjam o corpo estradal. As sarjetas e valetas podem ter revestimento vegetal, de solo-cimento, ou de concreto de cimento Portland moldado no local, admitindo-se em casos especiais o emprego de elementos pré-moldados.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As sarjetas e valetas especificadas referem-se a cortes, aterros ou ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão podem ter sua estabilidade comprometida.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;

d) sem a marcação topográfica do local, representada por estacas de referência, a cada 10 metros, da linha de locação do dispositivo e indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades longitudinais e transversais indicadas em projeto;

e) em dias de chuva.

4.3 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

a) O concreto, quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (fck_{min}) aos 28 dias, de 15 Mpa.

b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Solo-cimento

a) Os solos utilizados para a confecção das sarjetas de solo-cimento, devem atender aos seguintes requisitos gerais:

a.1) índice de plasticidade – máximo 18% (DNER-ME 82);

a.2) limite de liquidez – máximo 40% (DNER-ME 122);

a.3) % passando na peneira 200 – máxima 40% (DNER-ME 080).

b) Teor de cimento a ser incorporado ao solo de, no mínimo, 10% em relação à massa do solo seco.

c) A resistência à compressão mínima do solo cimento dosado deve ser igual ou superior a 1,5 MPa.

5.1.3 Revestimento vegetal: especifica-se o emprego de grama em leivas de espécie típica da região da obra, atendendo, no que couber, ao disposto na especificação DER/PR ES-OC 15.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução das sarjetas e valetas compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) retroescavadeira ou valetadeira;
d) depósito de água;
e) carrinho de concretagem;
f) compactador portátil (manual ou mecânico);
g) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 Sarjetas e valetas revestidas com concreto

a) As sarjetas e valetas revestidas de concreto devem ser moldadas “in loco”, atendendo ao disposto no projeto.

b) A execução das sarjetas deve ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa.

c) No caso de banquetas de escalonamento e valetas de proteção, quando revestidas, a execução se dá logo após a conclusão das operações de terraplenagem.

d) O preparo e a regularização da superfície de assentamento são executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

e) Os materiais empregados na regularização são os próprios solos existentes no

local, ou mesmo material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte. De qualquer modo, a superfície de assentamento deve resultar firme e bem desempenada.

f) Os materiais escavados e não utilizados na operação de regularização da superfície de assentamento são destinados a bota-fora, cuja localização é definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

g) Para as valetas, os materiais escavados são aproveitados na execução de uma banqueta de material energicamente compactado, a jusante da valeta de proteção de corte ou para conformar o terreno de aterro, na região situada entre o lado de jusante da valeta de proteção de aterro e os “off-sets” do aterro.

h) No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes admite-se, opcionalmente, a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira, retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.

i) Para marcação da localização das sarjetas e valetas são implantados gabaritos constituídos de guias de madeira, servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponde às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2,00 m, no máximo. Especial atenção deve ser dada à uniformidade da escavação entre as guias, de forma a garantir igual espessura do revestimento em qualquer seção.

j) A concretagem envolve plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em panos alternados.

k) O espalhamento e acabamento do concreto é feito mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes, permita a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

l) A retirada das guias dos panos concretados é feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

m) O espalhamento e acabamento do concreto dos panos intermediários é feito com apoio da régua de desempeno no próprio concreto dos panos adjacentes.

n) A cada segmento com extensão máxima de 12 m, deve ser executada uma junta de dilatação, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a se obter a fluidez necessária para a sua aplicação, por escoamento, na junta.

o) Quando especificado no projeto, é aplicado revestimento vegetal de forma complementar no material apiloado contíguo ao dispositivo. Este apiloamento é fundamental para permitir conveniente apoio para os dispositivos, principalmente nos casos de prolongamento das sarjetas, executados nas saídas dos cortes.

p) As saídas d’água das sarjetas devem ser executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10 m a partir do final do corte,

com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes).

q) Esta extensão deve ser ajustada às condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

r) O concreto utilizado deve ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade, em quantidade compatível para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento.

5.3.3 Sarjetas e valetas com revestimento vegetal

a) A execução de sarjetas e valetas com revestimento vegetal se inicia com o preparo e regularização da superfície de assentamento, seguindo as mesmas prescrições apresentadas para os dispositivos com revestimento em concreto.

b) A disposição do material escavado atende, igualmente, ao disposto para sarjetas e valetas revestidas em concreto.

c) Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento, deve ser aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada.

d) As leivas selecionadas são então colocadas sobre a camada de terra vegetal e compactadas com soquetes de madeira, recomendando-se o emprego de leivas de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes antes de sua extração.

e) O revestimento vegetal aplicado deve ser periodicamente irrigado, até se constatar a sua efetiva fixação nas superfícies recobertas.

f) Durante o período remanescente da obra, é de responsabilidade da executante a recomposição de eventuais falhas onde não tenha sido bem sucedido o plantio ou onde se constate a possibilidade de danificação do revestimento vegetal aplicado.

5.3.4 Sarjetas e valetas com solo-cimento

a) A execução de sarjetas e valetas com emprego de revestimento em solo-cimento deve atender ao disposto no projeto e nos subitens de 5.3.2 “b” a 5.3.2 “r”.

b) A mistura de solo-cimento é preparada em betoneira, atendendo às condições de dosagem especificadas. O tempo decorrido entre a adição de cimento ao solo e o acabamento final, não deve ser superior a três horas.

5.3.5 Sarjetas e valetas não revestidas

a) As sarjetas e valetas não providas de revestimento devem ser utilizadas somente em locais em que se assegure a sua eficiência e durabilidade.

b) Por esta razão, o seu uso se restringe às áreas onde se associam moderadas precipitações e materiais resistentes à erosão ou segmentos com moderadas declividades. Sua execução compreende, no que couber, as operações descritas nos casos das sarjetas e valetas revestidas de concreto, acrescentando-se a obrigatoriedade da avaliação das suas características construtivas com a aplicação de gabaritos, de modo a se constatar que foram atendidas as dimensões, forma da seção transversal e a declividade longitudinal.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento, cuidando-se ainda que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama.

d) Durante o transcorrer dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Sarjetas e valetas com revestimento de concreto

a) Controle do material

a.1) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

a.2) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos-de- prova e quando houver troca de operadores.

b) Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações referidas, no mínimo uma verificação a cada 300 m de dispositivo implantado.

7.4 Sarjetas e valetas com revestimento em solo-cimento: para a mistura de solo-cimento, são moldados corpos-de-prova com material coletado imediatamente antes do lançamento, sendo estes rompidos à compressão simples aos 7 dias, de acordo com a metodologia da NBR 5739. O espaçamento adotado, para efeito de amostragem, é de um corpo-de-prova para cada 500 m de sarjeta ou valeta executada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O DER/PR deve examinar, de forma visual, as características de acabamento das sarjetas e valetas executadas. Adicionalmente, são avaliadas as características geométricas destes dispositivos, de acordo com o plano de amostragem a seguir descrito.

a) Sarjetas e valetas com revestimento em concreto ou solo-cimento:

a.1) determinação da espessura da camada de concreto ou solo-cimento aplicada, à razão de um ponto a cada 60 m. A determinação da espessura deve ser realizada quando da retirada das guias do primeiro conjunto de panos executados, em pontos aleatoriamente selecionados pelo DER/PR;

a.2) determinação das dimensões transversais do dispositivo, por medidas à trena, nos mesmos pontos em que forem procedidas determinações de espessura. A verificação da seção longitudinal, no que se refere à declividade e homogeneidade, deve ser executada visualmente ou, a critério do DER/PR, através de nivelamento geométrico.

9 Sarjetas e valetas com revestimento vegetal ou não revestidas: determinação das dimensões transversais do dispositivo à razão de um ponto a cada 60 m,

por medidas à trena. A verificação da seção longitudinal, no que se refere à declividade e homogeneidade, deve ser feita visualmente ou, a critério do DER/PR, através de nivelamento geométrico.

10 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

10.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) A resistência característica do concreto à compressão é feita através de cálculo estatístico, adotando-se o procedimento seguinte:

$\overline{X}$ – ks $\geq$ valor admitido, sendo

$$\overline{X} = \frac{\Sigma x_i}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\Sigma\left(x_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i = valores individuais
$\overline{X}$ = média da amostra
s = desvio padrão
k = adotado o valor 1,05
n = número de determinações, no mínimo 9

c) O acabamento é julgado satisfatório.

d) Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

e) As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

f) Todas as medidas de espessura efetuadas encontram-se situadas no intervalo de ± 10%, em relação à espessura de projeto.

g) O perfil longitudinal apresenta-se satisfatório em termos de continuidade e declividade, e em concordância com os critérios de projeto para o dimensionamento hidráulico do dispositivo.

10.2 No caso do dispositivo não atender ao disposto na alínea “a”, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

10.3 No caso do dispositivo não atender a uma ou mais condições descritas nas alíneas “e” e “f”, deve ser providenciada a correção do dispositivo, complementando-se a sua espessura e/ou largura.

10.4 No caso de não atender às alíneas “c” e/ou “d” a executante deve refazer ou

melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10.5 A execução de sarjetas e valetas com declividades longitudinais superiores à máxima declividade indicada em projeto, conforme os diferentes tipos de dispositivos, implica na demolição da extensão rejeitada e na execução do dispositivo de drenagem em obediência ao projeto e/ou nota de serviço fornecida pelo DER/PR.

10.6 A execução de sarjetas e valetas com declividade longitudinais inferiores à 0,5%, independentemente de ser revestida ou não, implica na demolição da extensão rejeitada e na execução do dispositivo de drenagem em obediência ao projeto e/ou nota de serviço fornecida pelo DER/PR. Ressalvam-se casos específicos devidamente indicados e justificados em projeto.

11 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

11.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com o descrito a seguir.

11.2 Sarjetas e valetas revestidas em concreto ou solo-cimento: pela determinação das extensões executadas, incluídas as respectivas saídas d'água, expressas em metros lineares.

11.3 Sarjetas e valetas com revestimento vegetal e não revestidas

a) Escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos.

b) Apiloamento: é avaliado o volume de solo apiloado, expresso em metros cúbicos.

c) Grama em leivas: é determinada a área de revestimento vegetal executado, expressa em metros quadrados.

12 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

12.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone
(41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 02/18

DRENAGEM: TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 02/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: transposição; sarjeta

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de transposição de segmentos de sarjetas de drenagem. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DER/PR ES-D 02/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de transposições de segmentos de sarjetas, localizadas nos acessos transversais às rodovias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
ABNT-NBR 8890 - Tubos de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos–Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

3.1 Transposição de segmentos de sarjetas: dispositivo destinado a dar acesso às propriedades ou vias laterais à rodovia, permitindo a passagem dos veículos sobre sarjetas, sem causar danos ao dispositivo ou a interrupção do fluxo canalizado.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de

Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

a) O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 MPa (base de assentamento) ou 20 MPa (laje ou grelha de cobertura).

b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.1.3 Tubos de concreto: os tubos de concreto simples, quando utilizados, devem ser do tipo de encaixe ponta e bolsa e respeitar os requisitos da NBR 8890.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) retroescavadeira;
d) depósito de água;
e) carrinho de concretagem;
f) compactador portátil (manual ou mecânico);
g) ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

5.3 Execução

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

5.3.2 Distinguem-se dois tipos básicos de dispositivos para transposição de segmentos de sarjetas: tubos de concreto envolvidos por berço e cobertura de concreto simples, e laje ou grelha de concreto armado.

5.3.3 Na transposição de segmentos de sarjeta com tubos de concreto devem ser obedecidas as etapas executivas descritas a seguir.

a) Interrupção da sarjeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido, conforme indicação do projeto.

b) Escavação, de forma a comportar o dispositivo selecionado.

c) Apiloamento da superfície a comportar dispositivo selecionado.

d) Umedecimento do solo.

e) Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência fck ≥ 15 MPa, em espessura de 10cm.

f) Assentamento, travamento e rejuntamento dos tubos.

g) Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto da porção inferior, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e a um recobrimento mínimo sobre a geratriz superior de 10cm.

h) Moldagem do trecho de transição na entrada e na saída do dispositivo.

i) Observações gerais

i.1) O assentamento dos tubos deve ser acompanhado do alinhamento e nivelamento corretos.

i.2) O travamento deve ser obtido através de calçamento com cunhas de madeira e fixação com a mesma argamassa do rejuntamento.

i.3) O rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

i.4) Quando a sarjeta já existir e o serviço for necessário, a etapa inicial de execução é a demolição da sarjeta.

i.5) Especial atenção deve ser tomada para evitar que o dispositivo fique excessivamente alto, dificultando o acesso de veículos, pondo em risco a segurança do trânsito.

5.3.4 Na transposição de segmentos de sarjeta com lajes ou grelha de concreto armado devem ser obedecidas as etapas executivas descritas a seguir.

a) Pré-moldagem da laje ou grelha armada em módulos de 0,5 m de comprimento, utilizando concreto fck ≥ 20 Mpa.

b) Interrupção da sarjeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido.

c) Escavação de forma a comportar o dispositivo selecionado.

d) Apiloamento da superfície resultante da escavação.

e) Umedecimento do solo.

f) Execução da base de assentamento com concreto fck ≥ 15 Mpa.

g) Complementação da sarjeta no segmento interrompido.

h) Instalação dos módulos da laje ou grelha pré moldada.

i) Quando a transposição for aplicável a segmento de sarjeta já existente, é procedida a escavação cuidadosa ao lado da sarjeta, de forma a comportar o sistema de apoio às lajes pré-moldadas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Na execução de transposição de segmentos de sarjetas, devem ser preservadas as condições ambientais, exigindo entre outros, os procedimentos descritos a seguir.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

b) Nos pontos de descarga dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente nas áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

e) Nas áreas de bota-fora e de empréstimos, necessários à realização dos

dispositivos, devem ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que afetem o sistema de drenagem superficial.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaio para controle interno de qualidade referem-se às quantidades mínimas aceitáveis podendo, a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de- prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 688, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinicio dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados os corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.

c) O controle para armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.

d) O controle de fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

e) Os tubos de concreto devem ser controlados através dos ensaios preconizados pela NBR 8890.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações referidas, no mínimo uma verificação por dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O controle geométrico da execução das obras deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.

b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.

d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento dos dispositivos são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios de controle de concreto indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) O acabamento é julgado satisfatório.

c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

d) As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 5%, em pontos isolados.

e) Todas as medidas de espessuras efetuadas encontram-se situadas no intervalo de ± 10%, em relação à espessura de projeto.

f) As peças pré-moldadas apresentam-se isentas de trincas e quebras nos bordos e atendam às condições de modulação, conforme detalhes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto na alínea “a”, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído por concreto de boa qualidade.

9.3 No caso de não atender a uma ou mais das condições estabelecidas nas alíneas “d” e “e”, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se as suas dimensões.

9.4 No caso de não atendimento às alíneas “b” e/ou “c”, a executante deve refazer

ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

9.5 No caso de não atender ao disposto na alínea "f", as peças defeituosas devem ser substituídas por peças sem defeito e que atendam ao projeto-tipo.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os dispositivos de transposição de sarjetas são medidos através da determinação dos seus comprimentos, segundo o tipo executado, determinados em metros lineares.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

DER/PR ES-D 03/18

DRENAGEM: ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 03/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: entrada d'água; descida d'água

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de entradas e descidas d'água integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos- Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 03/05**.**

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de entradas e descidas d'água de concreto, destinadas à captação e transferência das águas que incidem sobre a plataforma das rodovias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Descidas d'água para taludes de cortes: são dispositivos em concreto simples ou armado, moldados "in loco", destinados a conduzir através dos taludes de cortes as águas de talvegues interceptados pela rodovia. Apresentam seção retangular e disposição em degraus, a descarga do fluxo se faz normalmente em caixas coletoras de bueiros de greide ou, excepcionalmente, na própria sarjeta de corte.

3.2 Descidas d'água em taludes de aterros: são dispositivos em concreto simples ou armado, moldados "in loco", destinados a conduzir através dos taludes de aterros as águas de plataforma coletadas por meios-fios de aterros e/ou os fluxos de bueiros tubulares que descarregam no talude de aterro. As descidas d'água em taludes de aterros podem ser do tipo rápido, com seção retangular ou trapezoidal ou em degraus, com seção retangular. Em qualquer caso, a deposição das águas se faz em caixas dissipadoras de energia.

3.3 Entradas para descidas d'água: são dispositivos em concreto simples, moldados "in loco", destinados a receber as águas da plataforma coletadas pelos meios-fios de aterros, conduzindo-as às descidas d'água em taludes de aterros, sem quebrar a continuidade do fluxo d'água.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

c) sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

a) O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 Mpa.

b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários compreendem:

a) caminhão de carroceria fixa;

b) betoneira ou caminhão betoneira;

c) depósito de água;
d) carrinho de concretagem;
e) compactador portátil (manual ou mecânico);
f) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 A execução das descidas d'água em aterro do tipo rápido, em concreto simples ou armado, de seção retangular ou trapezoidal, compreende as etapas executivas descritas a seguir.

a) Escavação: a escavação do canal de assentamento da descida, inclusive os dentes de ancoragem, deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de fôrmas. O material escavado deve ser depositado em área próxima, de forma a não prejudicar o escoamento das águas e de maneira tal que não venha a afetar o meio ambiente local. Após a escavação procede- se à regularização do terreno de fundação.

b) Instalação das fôrmas ou guias de referência: as fôrmas utilizadas no tipo rápido com seção retangular e as guias de referência empregadas no tipo rápido trapezoidal devem ser convenientemente instaladas e travadas, de modo a impedir o seu deslocamento durante a concretagem e assegurar o bom acabamento.

c) Umedecimento das fôrmas ou guias e da base.

d) Instalação da armadura: quando for previsto o uso de armadura, esta é previamente cortada e dobrada, segundo os detalhes do projeto-tipo adotado e instalada respeitando- se o devido afastamento mínimo do solo e das fôrmas, através da instalação de calços.

e) Concretagem: o espalhamento e acabamento do concreto devem ser executados mediante emprego de ferramentas manuais. O adensamento do concreto é, de preferência, executado por método manual, de forma que resulte um produto final isento de vazios. Após o adensamento, a superfície exposta deve ficar lisa e uniforme, o que pode ser alcançado pelo uso de desempenadeira.

f) A retirada das fôrmas ou guias de concretagem é feita tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado.

g) Preenchimento do espaço resultante da retirada das guias com argamassa cimento- areia, traço 1:4.

h) Complementação das laterais com solo local e apiloamento.

5.3.3 A execução das descidas d'água em degraus, em concreto simples ou armado, compreende as etapas executivas descritas a seguir.

a) Escavação: a escavação dos degraus do canal de assentamento da descida deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de fôrmas. O material escavado deve ser depositado em área próxima, sem prejudicar o escoamento das águas e de maneira tal que não venha a afetar o meio ambiente local.

b) Instalação das fôrmas: as fôrmas de madeira devem ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento.

c) Instalação da armadura: a armadura, quando prevista, é previamente cortada e dobrada segundo os detalhes do projeto-tipo adotado, devendo ser instalada respeitando-se o devido afastamento mínimo do solo e das fôrmas através de calços, a fim de se obter o bom envolvimento do concreto.

d) Umedecimento das fôrmas e da base.

e) Concretagem: deve ser iniciada na parte inferior do dispositivo. O adensamento do concreto é, de preferência, executado por método manual, devendo resultar um produto isento de vazios.

f) Retirada das fôrmas, após constatado suficiente endurecimento do concreto aplicado.

g) Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

5.3.4 As entradas para descidas d'água em aterros, dos tipos greide contínuo ou ponto baixo, devem ser moldadas "in loco", segundo detalhes correspondentes apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR, compreendendo as etapas executivas descritas a seguir.

a) Preparação e regularização da superfície de apoio da entrada d'água, por processos manuais utilizando, quando for o caso, solos para complementação ou regularização da superfície.

b) Prolongamento dos meios-fios, por deflexão de seus alinhamentos, atendendo ao projeto-tipo considerado.

c) Instalação das fôrmas laterais eventualmente necessárias.

d) Umedecimento das fôrmas e base.

e) Lançamento e espalhamento do concreto, formando o piso da entrada d'água. Nesta etapa, são feitos os ajustes necessários ao encaixe com a descida d'água previamente executada.

f) Retirada das fôrmas, após o endurecimento do concreto.

g) Preenchimento do vazio da junta de ligação com a descida d'água, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, quando não for feita a concretagem simultânea.

h) Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução das entradas e descidas d'água, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação do serviço, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de- prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, cada vez que forem moldados os corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.

c) O controle para armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.

d) O controle de fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer as referidas especificações, no mínimo duas verificações por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O controle geométrico da execução das obras deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.

b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.

d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento das entradas e descidas d'água são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas em projeto em mais de 5% e as espessuras se situarem no intervalo de □ 10% em relação à espessura de projeto.

a) No caso das espessuras e seções transversais serem superiores àquelas previstas no projeto, podem ser aceitos os serviços.

b) No caso das espessuras e seções transversais serem inferiores, além dos limites de variação aqui estabelecidos, o dispositivo deve ser refeito ou complementado através de solução proposta pela executante e aprovada pelo DER/PR.

9.2 Todos os ensaios de controle de materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1

a) A utilização de materiais inadequados, seção de aço inferior àquela prevista no projeto e traço de concreto empregado distinto daquele previamente projetado e dosado, enseja a rejeição do serviço.

9.3 O valor característico da resistência à compressão do concreto deve atender às seguintes condições:

$fck_{cp} < fck_p \Rightarrow$ rejeita-se o serviço

$fck_{cp} > fck_p \Rightarrow$ aceita-se o serviço

Onde:

fck_{cp} = resistência característica dos corpos-de-prova moldados “in loco”

fck_p = resistência característica do projeto

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos de acordo com os seguintes itens:

a) escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos;

b) concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada resistência especificada, expresso em metros cúbicos;

c) fôrmas: é determinada a área de fôrmas utilizada, expressa em metros quadrados;

d) aço: é avaliada a massa de aço utilizada, expressa em quilogramas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

DER/PR ES-D 04/18

DRENAGEM: DISSIPADORES DE ENERGIA

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 04/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: dissipador; energia 9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de dissipadores de energia integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 04/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dissipadores de energia, que são aplicados nas saídas de sarjetas, valetas, bueiros tubulares ou descidas d'água nas obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de Cone
ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

3.1 Dissipador de energia: dispositivo que visa promover a dissipação da energia de fluxos d'água escoados através de canalizações, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Os tipos usuais de dissipadores são:

- dissipadores sob a forma de berço de pedra argamassada;
- dissipadores constituídos por caixas com depósito de pedra argamassada;
- dissipadores de concreto providos de dentes;
- dissipadores em degraus.

a) Os dissipadores realizados com berço de pedra argamassada visam a dissipação do fluxo conduzido por uma canalização através da dispersão da lâmina d'água e conseqüente diminuição de velocidade.

b) Nas saídas de bueiros e no final das descidas d'água, costumam ser adotados dissipadores com a forma de caixas, com berço de pedra argamassada, de modo a diminuir o impacto do escoamento.

c) Quando o próprio coletor se desenvolve em trechos muito íngremes, como é o caso de taludes, podem ser executados dissipadores dotados de dentes ou em degraus.

5.2 Material

5.2.1 Concreto

a) O concreto, utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deve ser dosado racional e experimentalmente para a resistência característica à compressão mínima (fck) min. igual àquela especificada no respectivo projeto-tipo.

b) O concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.2.2 Concreto ciclópico: Os dissipadores de energia também podem ser executados em concreto ciclópico, utilizando-se na sua confecção pedra-de-mão com diâmetro aproximado de 10 cm e concreto com as características indicadas em 5.2.1.

5.2.3 Pedra Argamassada

a) A argamassa a utilizar deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3 e preparada, preferencialmente, em betoneira.

b) O diâmetro da pedra-de-mão deve estar situado entre 10 a 15 cm. A pedra utilizada deve ser originária de rocha sã e estável.

5.2.4 Concreto armado: Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação, ou quando indicado em projeto, o dissipador de energia deve ser executado em concreto armado. Neste caso, as dimensões, fôrmas e armaduras a adotar são aquelas indicadas no respectivo projeto.

5.2.5 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.3 Equipamento

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

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) depósito de água;
d) carrinho de concretagem;
e) compactador portátil (manual ou mecânico);
f) ferramentas manuais.

5.4 Execução

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

5.4.2 Os dissipadores de energia são moldados "in loco", distinguindo-se os quatro tipos básicos, antes citados: dissipadores constituídos por alvenaria de pedra argamassada, dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida com alvenaria de pedra argamassada e dissipadores de concreto providos de dentes ou com fundo em degraus. As etapas executivas estão descritas a seguir.

5.4.3 Dissipadores de alvenaria de pedra argamassada

a) Escavação do terreno na extremidade de jusante do dispositivo cujo fluxo deve ter sua energia dissipada, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado.

b) Compactação da superfície resultante após escavações.

c) Preenchimento da porção inferior da escavação regularizada com argamassa cimento- areia, traço 1:3, em espessura de cerca de 5 cm.

d) Preenchimento da escavação com a pedra-de-mão argamassada.

5.4.4 Dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida por alvenaria de pedra argamassada.

a) Escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado.

b) Compactação da superfície resultante da escavação.

c) Instalação das fôrmas laterais.

d) Lançamento do concreto destinado à caixa, fazendo-se o adensamento do concreto por vibração manual ou mecânica.

e) Retirada das fôrmas, após cura do concreto.

f) Preenchimento da caixa com pedra-de-mão argamassada. Previamente, espalhar sobre o concreto da caixa uma camada de argamassa de cimento-areia, traço 1:3, em espessura de 5 cm.

g) Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local fortemente compactado.

5.4.5 Dissipadores de concreto provido de dentes

a) Escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado.

b) Compactação da superfície resultante da escavação.

c) Instalação das fôrmas necessárias à moldagem da base e dos dentes.

d) Colocação das armaduras, se indicadas no projeto-tipo.

e) Lançamento e vibração do concreto.

f) Retirada das fôrmas, após cura do concreto.

g) Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local fortemente compactado.

5.4.6 Dissipadores de concreto com fundo em degraus: a sistemática construtiva destes dispositivos desenvolve-se da mesma forma que no caso dos dissipadores com dentes ressalvando-se que, para a sua implantação, a escavação deve dispor do fundo da canalização com o escalonamento dos diversos patamares com declividade inferior ao terreno natural. Por esta razão, torna-se necessário um rigoroso controle da altimetria do dispositivo e cuidados particulares quanto às paredes da canalização que, dispondo de alturas variáveis, necessitam maior atenção na compactação do terreno de fundação, no reaterro e na estrutura dos degraus.

5.4.7 Recomendações gerais

a) O nível das saídas d'água deve estar no mesmo nível do terreno.

b) Devem ser evitadas escavações que excedam as dimensões do dissipador de energia e requeiram complementação com solo local compactado, gerando possíveis pontos de erosão.

c) O concreto utilizado deve ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar boa operacionalidade.

d) O concreto deve ser preparado em quantidade suficiente para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento.

e) A argamassa cimento-areia deve ser preparada, preferencialmente, em betoneira.

f) Dar especial atenção à conexão das saídas dos dispositivos de drenagem com dissipadores de energia, evitando pontos fracos ou infiltração de água. Caso necessário, rejuntar a zona de contato com cimento asfáltico.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar o seu entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

6.2 Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama.

6.3 Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso e consequentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos ou após a sua conclusão, deve ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, impedindo- se a sua contaminação, especialmente, por despejos sanitários.

6.4 O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.5 Nas áreas de bota-fora e de empréstimos, necessários à realização dos dispositivos, devem ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que afetem o sistema de drenagem superficial.

6.6 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do

DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de- prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, cada vez que forem moldados os corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.

c) O controle para armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.

d) O controle das fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer as referidas especificações, no mínimo uma amostragem por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O controle geométrico da execução dos dissipadores de energia deve ser feito através de medidas à trena das dimensões dos dispositivos e com auxílio eventual de gabaritos para verificação das canalizações e dos acessórios.

b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais é realizado o acompanhamento da execução.

c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.

d) Todas as medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento dos dissipadores de energia são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificação, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica dos dissipadores de energia.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.2.

b) O acabamento é julgado satisfatório.

c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

d) As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 5%, em pontos isolados.

e) Todas as medidas de espessura efetuadas encontram-se situadas no intervalo de ± 10%, em relação à espessura de projeto.

f) A resistência à ação mecânica da pedra-de-mão argamassada, avaliada "in situ", é julgada satisfatória.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas “a” e/ou “f”, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.

9.3 No caso do serviço não atender a uma ou mais condições descritas nas alíneas “d” ou “e”, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se as suas dimensões.

9.4 No caso de não atender às alíneas “b” e/ou “c” a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) Escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos.

b) Concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada resistência especificada, expresso em metros cúbicos.

c) Fôrmas: é determinada a área de formas utilizada, expressa em metros quadrados.

d) Apiloamento: é determinado o volume de solo apiloado, expresso em metros cúbicos, em não conformidades com as seções transversais indicadas em 9.d.

e) Alvenaria de pedra-de-mão argamassada: é determinado o volume de alvenaria de pedra-de-mão argamassada, expresso em metros cúbicos.

f) Aço: é determinada a massa utilizada, expressa em quilogramas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

DER/PR ES-D 05/18

DRENAGEM: BOCAS E CAIXAS PARA BUEIROS TUBULARES

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 05/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: boca; caixa coletora; bueiro tubular

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de caixas e bocas associadas a bueiros tubulares, integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 05/05**.**

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de caixas coletoras e bocas construídas junto às entradas e saídas de bueiros tubulares ou, eventualmente, junto a outros dispositivos de drenagem de plataforma rodoviária, sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento

ABNT-NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Caixas coletoras: são dispositivos construídos, normalmente, junto às extremidades de montante dos bueiros tubulares, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os para as canalizações situadas em nível inferior ao da captação. Podem estar localizadas junto a bueiros de greide de talvegue.

3.2 Bocas: são dispositivos também destinados a captar e transferir os deflúvios para os bueiros, mas que geralmente se encontram no mesmo nível da tubulação, ou à pequena profundidade em relação a esta.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constam do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto

a) O concreto, quando utilizado nos dispositivos, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica fck min. igual a 15 MPa quando se tratar de concreto simples e 20 MPa quando se tratar de concreto armado.

b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Concreto ciclópico, quando utilizado para execução dos dispositivos, devem ser constituídos por pedra-de-mão e concreto com as características indicadas em 5.1.1.

5.1.3 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.1.4 Alvenaria de tijolos: as caixas coletoras, principalmente aquelas com pequenas dimensões, podem ser executadas com alvenaria de tijolos, devendo obedecer para cada caso as normas vigentes da ABNT e do DER/PR.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) retroescavadeira;
d) depósito de água;
e) carrinho de concretagem;
f) compactador portátil (manual ou mecânico);
g) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 O processo executivo mais utilizado na execução dos dispositivos em concreto, abrangidos por esta especificação, refere-se à moldagem “in loco”, com emprego de fôrmas convencionais, compreendendo etapas descritas a seguir.

a) Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto.

b) Regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio.

c) Lançamento de concreto do fundo da caixa, se for o caso.

d) Instalação de fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação, caso estabelecidas em projeto.

e) No caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares as paredes podem ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação.

f) Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado.

g) Lançamento de concreto, amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão ($f_{ck\ min}$), igual àquela exigida pelo projeto-tipo.

h) Retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma.

i) Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução.

j) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material

escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

k) Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.

l) No caso de utilização de concreto ciclópico, devem ser feitos o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra de mão, evitando-se a contaminação de torrões de argila ou lama.

m) Quando forem utilizadas grelhas ou tampas, somente é permitido a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo.

n) No caso de utilização de grelha ou tampa metálica, é exigido o seu tratamento antioxidante.

5.3.3 A execução de caixas coletoras de alvenaria de tijolos abrange as etapas construtivas descritas a seguir.

a) Escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora.

b) Regularização e compactação do fundo.

c) Lançamento e espalhamento do concreto magro, constituinte do fundo da caixa.

d) Execução das paredes em alvenaria de tijolos, assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, após a cura do concreto do fundo. Nesta etapa ajustar a entrada do tubo, com rejuntes da mesma argamassa.

e) Preparo das fôrmas e instalação da armadura da cinta intermediária, quando prevista.

f) Umedecimento das fôrmas e lançamento do concreto da cinta.

g) Prosseguimento da execução da alvenaria, após a cura do concreto e retirada das formas da cinta intermediária.

h) Execução, nas paredes internas de chapisco com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, emboço e reboco.

i) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras e fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

j) Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução de caixas coletoras ou bocas para bueiros, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de- prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.

c) Em caso de suspeita quanto a qualidade, os tijolos empregados na confecção das caixas coletoras de alvenaria são submetidos ao ensaio à compressão definido na NBR 6460, formando-se amostras duplas conforme o previsto na NBR 7170.

d) O controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES OA 03 e a NBR 7480.

e) O controle da fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES OA 05.

7.3 Controle de execução

a) Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer as referidas especificações, no mínimo uma amostragem por dispositivo.

b) O concreto ciclópico, quando utilizado, deve ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da NM 67 ou NM 68 quanto à consistência, e NBR 5739 quanto à resistência à compressão, no mínimo uma amostragem por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O controle geométrico dos dispositivos considerados nesta especificação, no que diz respeito à localização, cotas, alinhamento e/ou profundidade é feito através de levantamentos topográficos.

b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.

d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento dos dispositivos são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificação que sejam cabíveis.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) O acabamento é julgado satisfatório.

c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

d) As características geométricas previstas tenham sido obedecidas, não sendo admitidas variações, em qualquer dimensão, superiores a 5%, para pontos isolados.

e) Todas as medidas de espessuras efetuadas encontram-se situadas no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto na alínea "a", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.

9.3 No caso do serviço não atender às condições descritas nas alíneas "b" a "e" deve ser providenciada a correção do serviço, se possível. Caso contrário o serviço deve ser refeito.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) Caixas, bocas esconsas e grelhas

a.1) Escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos. O excesso de escavação, em não conformidade com as características geométricas indicadas em 9.d, não é considerado na medição.

a.2) Apiloamento: é determinado o volume de solo apiloado, destinado à eventual complementação do espaço resultante da retirada das fôrmas, expresso em metros cúbicos. O excesso de solo apiloado, julgado desnecessário, não é considerado na medição.

a.3) Fôrmas: é avaliada a área de fôrmas utilizada, expressa em metros quadrados.

a.4) Concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente

para cada tipo e/ou resistência utilizados, expresso em metros cúbicos.

a.5) Alvenaria de tijolos: é determinado o volume executado, expresso em metros cúbicos.

a.6) Aço: é determinado em função da massa aplicada, expressa em quilogramas.

a.7) Grelha de ferro: é determinada a quantidade de grelhas de ferro utilizadas, expressa em unidades.

a.8) Revestimento em argamassa de cimento e areia: é determinado o volume de revestimento das paredes internas dos dispositivos em alvenaria de tijolos, expresso em metros cúbicos.

b) Bocas normais (esconsidade 0º) são medidas pela contagem do número de unidades executadas, discriminando-se o diâmetro e o número de linhas dos tubos do respectivo bueiro.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 06/18

DRENAGEM: DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 06/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: dreno longitudinal profundo

12 pág.

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de drenos longitudinais profundos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 06/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de drenos longitudinais profundos em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 8890 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento
ABNT-NBR 15073 - Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e Argamassas
Album de Projetos–Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Drenos profundos: são dispositivos utilizados para rebaixar o lençol freático, em cortes em solo ou rocha, evitando que a ação das águas subterrâneas possa afetar a resistência do material do subleito e/ou pavimento, prejudicando o desempenho deste. Quanto à forma construtiva, podem utilizar tubos ou não, sendo estes últimos também chamados de drenos cegos.

3.2 Quando constituídos de uma só camada de agregado, os drenos são denominados contínuos. Quando existem duas camadas de agregados, uma com a finalidade filtrante e outra drenante, os drenos são denominados descontínuos.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

4.3 Os drenos profundos devem ser implantados durante o acabamento da terraplenagem, de modo a favorecer as condições construtivas.

4.4 Os drenos profundos podem ser construídos por meio de canalizações utilizando-se tubos de concreto perfurados ou porosos, tubos plásticos de PVC, ou, eventualmente, tubos cerâmicos, também perfurados.

4.5 Os drenos cegos podem ser executados sob a forma de trincheira ou colchão, de acordo com as recomendações de projeto, adequando-se às condições geométricas e inclinação da área a ser esgotada.

4.6 Os drenos verticais de areia ou fibro-químicos, cuja implantação é recomendada para os processos especiais de estabilização do maciço ou de camadas de terraplenagem, passíveis de deformações por ruptura ou adensamento, são tratados em especificações próprias.

4.7 No caso de drenos que utilizam tubos, somente pode ser realizado fechamento das valas após a vistoria dos tubos instalados e a comprovação da sua operacionalidade, devendo ser mantido, durante todo o tempo da construção, o tamponamento dos tubos e a proteção das camadas intermediárias, para impossibilitar o entupimento das canalizações e a colmatação do material permeável.

4.8 Os materiais com granulometria definida, que compõem os drenos profundos, não devem ser misturados com outros de granulometria diferentes, de modo que seja garantida a permeabilidade de projeto, devendo ser feito o armazenamento em pilhas ou em baias que impeçam sua contaminação.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Todo material utilizado deve satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DER/PR.

5.1.2 Material drenante

a) Podem ser utilizados como material drenante: produtos resultantes de britagem,

classificados como rocha sã, areias e pedregulhos naturais ou seixos rolados, desde que isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila.

b) Em locais onde não se disponha de agregado natural que apresente resistência à abrasão ou esmagamento satisfatória, ou por razões especiais, podem ser empregados agregados sintéticos, argila expandida, que atendam aos requisitos de granulometria e permeabilidade indicadas no projeto.

c) A granulometria do material drenante deve ser verificada e projetada segundo critérios de dimensionamento para atender às seguintes condições:

c.1) o material drenante não pode ser colmatado pelo material envolvente;

c.2) a permeabilidade deve ser satisfatória;

c.3) os fragmentos do material drenante devem ser compatíveis com os orifícios ou ranhuras do tubos, de modo a não escoarem para o interior dos mesmos.

5.1.3 Material filtrante

a) O material filtrante deve ter granulometria satisfatória, de modo a impedir que as partículas finas possam ser conduzidas por via fluida e que fiquem retidas nos interstícios do material drenante, causando sua colmatação.

b) O filtro do dreno profundo pode ser executado com material granular ou com manta sintética com permeabilidade e espessura indicadas no projeto.

c) A utilização de manta sintética, entretanto, caso não tenha sido especificada no projeto, deve ser previamente analisada por meio de estudo específico.

d) O material filtrante granular recomendado para os drenos profundos é a areia natural, isenta de impurezas orgânicas e de torrões de argila.

e) A granulometria da areia deve atender aos requisitos de qualidade indicados em projeto, ou, na ausência deste, às condições granulométricas e de equivalente de areia indicados no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

f) Caso não se constate ocorrência de areias naturais satisfatórias, é permitida a composição por mistura de materiais naturais ou provenientes de britagem.

5.1.4 Quando forem utilizados drenos descontínuos, constituídos de materiais granulares e, na ausência de indicações do projeto, devem ser adotadas as especificações de granulometria para os materiais drenante (ou de enchimento) e filtrante apresentadas no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

5.1.5 Tubos

a) Tubos perfurados

a.1) Os tubos perfurados, utilizados em drenos profundos, geralmente são de

concreto ou de plástico (PVC ou PEAD), com dimensões e características de resistência indicadas no projeto. Eventualmente, por indicação de projeto ou da fiscalização do DER/PR, podem ser utilizados tubos cerâmicos.

a.2) Os tubos perfurados de concreto devem satisfazer aos requisitos impostos pelas especificações de materiais da ABNT, DNIT ou DER/PR.

a.3) Tubos plásticos de PVC ou PEAD devem atender às recomendações dos fabricantes.

b) Tubos de concreto

b.1) Os tubos a serem utilizados na construção dos drenos podem ser construídos no canteiro das obras ou adquiridos em indústrias de artefatos de cimento, sendo exigíveis, em qualquer caso, os procedimentos de controle e acompanhamento do processo construtivo, de acordo com o que dispõe a NBR 8890, além de outros procedimentos prescritos no projeto.

b.2) A resistência à ruptura deve obedecer às indicações na Tabela 1.

b.3) Os resultados individuais dos diversos ensaios, para cada diâmetro de tubo e para cada carregamento ou inspeção na fábrica, devem ser tabulados separadamente, de modo a mostrar a porcentagem de falhas em cada caso.

b.4) Deve-se prever amostras para ensaio em quantidade igual ou maior do que 0,5% do número de tubos de cada diâmetro objeto do pedido. Em nenhum caso é ensaiada menos de duas unidades.

b.5) Os tubos devem ser fornecidos de acordo com diâmetro e dimensões prescritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Resistência à ruptura

Diâmetro interno		Espessura mínima do tubo	Comprimento mínimo	Profundidade mínima de encaixe	Resistência média (método dos três cutelos)
pol.	cm	cm	cm	cm	kg/cm
4	10,2	2,5	30	2,2	14,9
6	15,2	2,5	30	2,5	16,4
8	20,3	3,2	30	3,2	19,3
10	25,4	3,5	45	3,3	20,8
12	30,5	3,8	45	3,8	22,3
15	38,1	4,4	45	3,8	26,0
19	48,3	5,1	90	4,8	29,8
21	53,3	5,7	90	5,1	32,8
24	61,0	6,4	90	6,4	35,7

Nota: as variações permissíveis nas dimensões prescritas na Tabela 1, não devem exceder à tolerâncias indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Limites permissíveis de variação

Diâmetros nominais internos		Limites permissíveis de variação		
		Caimentos	Comprimento	Espessura do tubo
pol.	cm	cm/cm	cm	cm
4	10,2	0,02	0,3	0,2
6	15,2	0,02	0,3	0,2
8	20,3	0,02	0,6	0,2
10	25,4	0,02	0,6	0,2
12	30,5	0,02	0,6	0,2
15	38,1	0,02	0,6	0,2
19	48,3	0,02	0,6	0,2
21	53,3	0,02	0,6	0,3
24	61,0	0,03	0,6	0,3

b.6) Os tubos não devem apresentar trincas ou fraturas tanto no seu corpo como nas bocas.

b.7) Os tubos não devem apresentar deformações, em alinhamento, de mais de 0,30 cm, num comprimento de 30 cm. Os planos das extremidades devem apresentar- se em esquadro com o eixo longitudinal.

b.8) Os tubos estão sujeitos à inspeção, na fábrica, nos depósitos ou nas valas e, sempre que possível, com inspeção visual após o assentamento, de modo a constatar-se a estanqueidade e a integridade da tubulação.

b.9) O objetivo da inspeção visual é rejeitar os tubos que, independentemente dos ensaios físicos, não atendam às exigências desta especificação.

c) Tubos porosos de concreto

c.1) Os tubos porosos são fabricados com concreto dosado com pequena quantidade de agregados graúdos.

c.2) Os tubos devem atender às condições de resistência prescritas na Tabela 1 e não apresentar defeitos geométricos ou estruturais.

5.1.6 O material de rejuntamento a ser empregado é argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4 em massa, obedecendo ao que dispõe a especificação DER/PR ES-OA 02.

5.1.7 Bocas de saída: o concreto utilizado deve ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples aos 28 dias de 15 Mpa e deve ser preparado de acordo com a NBR 12655.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) retroescavadeira ou valetadeira;
e) depósito de água;
f) carrinho de concretagem;
g) compactador portátil (manual ou mecânico);
h) perfuratrizes pneumáticas;
i) soquetes manuais e/ou mecânicos;
j) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 A execução dos drenos profundos compreende as etapas a seguir descritas.

a) Abertura das valas, no sentido de jusante para montante, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto. A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deve ser de 1% e deve ser utilizado processo de escavação compatível com a dificuldade extrativa do material.

b) Disposição do material escavado, em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais.

c) Aplicação do geotêxtil, quando previsto, fixando-o nas paredes e na superfície adjacente à vala, com grampos de ferro de 5 mm dobrados em "U".

d) Preenchimento das valas no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto, atendendo às seguintes particularidades:

d.1) preparo de uma camada de 10 cm de espessura no fundo da vala, com o material filtrante ou drenante, devidamente acomodado;

d.2) assentamento e rejuntamento dos tubos (porosos ou perfurados), quando previstos, com argamassa de cimento e areia, tomando-se o cuidado de colocá-los com os orifícios voltados para baixo. O "macho" ou a “ponta” do encaixe deve ser sempre posicionado do lado de jusante;

d.3) complementação do enchimento da cava com o material filtrante ou drenante, acomodado em camadas individuais de cerca de 20 cm cada, até a cota especificada no projeto-tipo adotado, sendo que cuidados especiais devem ser tomados, no sentido de manter a integridade dos tubos durante a operação de acomodação;

d.4) dobragem e costura do geotêxtil, quando previsto, com sobreposição transversal de cerca de 20 cm, complementando o envelopamento. Impor sobreposição da manta nas emendas longitudinais de, pelo menos, 20 cm com costura, ou 50 cm, sem costura.

e) Aplicação e compactação do solo de argila (selo), quando previsto.

f) Execução das saídas de concreto de acordo com o projeto-tipo adotado. Nas saídas dos cortes, os drenos devem ser defletidos em cerca de 45°, com raio da ordem de 5,00 m, prolongando-se no mínimo 1,00 m além do "off-set" do aterro anexo. Executar, se necessário, escavação que garanta adequado fluxo às águas conduzidas pelo dreno.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos drenos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar a sua colmatagem, cuidando-se ainda que este material não seja conduzido para os dispositivos de drenagem superficial.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação dos drenos, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama.

d) Como em geral as águas subterrâneas afetam os mananciais locais, o DER/PR deve fiscalizar se os posicionamentos, caimentos e deságües dos drenos obedecem ao projeto. Caso necessário, em função das condições locais, o projeto pode ser alterado pelo DER/PR.

e) Especial atenção deve ser dada à manutenção da estabilidade dos maciços onde são instalados os drenos profundos. Após a implantação dos dispositivos, estes maciços devem ser monitorados, para verificar surgimento de escorregamentos ou desagregações em função da alteração do nível do lençol freático.

f) O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

7.3.1 Materiais filtrante e drenante: devem ser efetuadas análises granulométricas dos agregados empregados, à razão de um ensaio, no mínimo, para cada 1.000 m de dreno executado. As condições de compactação são controladas visualmente.

7.3.2 Selo: as características do material argiloso utilizado como selo, quando previsto, são avaliadas em bases tácteis e visuais. Não podem ser utilizados, nesta função, materiais arenosos, materiais pedregulhosos permeáveis e não coesivos ou materiais argilosos expansivos.

7.3.3 Tubos: são formadas amostras dos tubos empregados à razão de cinco tubos por quilômetro de dreno. As características externas destes tubos são apreciadas visualmente. Devem ser ainda executados os ensaios a seguir apresentados, para cada tubo da amostra, previamente à execução do dreno.

a) Um ensaio de resistência à ruptura (método dos três cutelos).

b) Um ensaio expedito de permeabilidade, para tubos porosos, de acordo com o seguinte roteiro:

b.1) preparar sobre uma superfície plana uma camada de argamassa cimento-areia, traço 1:3, em espessura de 5 cm e com área pouco superior à da seção do tubo a ensaiar;

b.2) instalar o tubo na posição vertical sobre a argamassa recém espalhada, assegurando a vedação de sua porção inferior;

b.3) após curada a argamassa, verter no interior do tubo quantidade de água equivalente ao seu volume interno;

b.4) avaliar o tempo necessário ao total escoamento da água, parâmetro este que serve como referência para verificar a permeabilidade dos tubos utilizados.

7.3.4 Bocas de saída: o controle tecnológico do concreto empregado é realizado de acordo com a NBR 12655. Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, das amostras de cimento e agregados e demais materiais de forma a satisfazer às especificações indicadas.

7.3.5 Geotêxtil: as características do geotêxtil são apreciadas em bases visuais e através de testes expeditos de campo destinados a avaliar sua resistência à tração. O geotêxtil fornecido deve ter suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle geométrico da execução dos drenos, no que diz respeito ao alinhamento e à profundidade é feito por meio de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

8.3 Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço com as quais é feito o acompanhamento da execução.

8.4 Da mesma forma é feito o acompanhamento das camadas de envolvimento dos drenos e de enchimento das valas, o acabamento das obras, o reaterro e a compactação das valas.

8.5 O controle qualitativo dos dispositivos é feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

8.6 As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das de projeto em mais que 10%, em pontos isolados.

8.7 Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) As dimensões das valas e das bocas de saída não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

c) A declividade longitudinal do fundo da vala deve ser contínua, aproximadamente igual à do greide e nunca inferior a 1%.

d) Os tubos, quando utilizados, não apresentam variações em quaisquer dimensões maiores do que as indicadas em 5.1.5 “b”.

e) Os agregados empregados apresentam composição granulométrica contida na faixa definida no projeto.

f) O material do selo, quando empregado, é julgado satisfatório em termos de qualidade.

g) As condições de acomodação dos materiais são julgadas satisfatórias.

h) Não ocorram imperfeições na mistura ou moldagem dos tubos e nem trincas que possam afetar a sua resistência ou durabilidade.

i) A permeabilidade dos tubos porosos, avaliada no ensaio expedito de canteiro é julgada satisfatória.

j) As características de resistência dos geotêxteis são julgadas satisfatórias, e os mesmos tenham suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante.

k) A resistência à compressão simples estimada para o concreto das bocas é igual ou superior à resistência característica especificada.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas “a”, “d”, “e”, “f”, “h” a “k”, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso do serviço não atender a uma ou mais condições descritas na alíneas “b”, “c” e “g”, deve ser providenciada a correção do serviço de forma a obedecer as características indicadas no projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) Escavação de valas: a medição é efetuada pela determinação do volume de material escavado, calculado segundo a seção de projeto, classificado e expresso em metros cúbicos.

b) Drenos longitudinais profundos: a medição é efetuada, de acordo com o tipo de dreno empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em

metros lineares.

c) Bocas de saída de concreto: a medição consiste na determinação do número de unidades executadas, em função do tipo empregado.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

DER/PR ES-D 07/18

DRENAGEM: DRENOS SUB-SUPERFICIAIS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 07/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: dreno sub-superficial

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de drenos sub-superficiais. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a DER/PR ES-D 07/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de drenos sub- superficiais em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 12655 - Preparo, controle e recebimento do concreto
ABNT-NBR 15073 - Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola
DER/PR ES-OA 02/05 - Concreto e argamassas
Álbum de Projetos Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Drenos sub-superficiais: são dispositivos que têm por objetivo drenar águas superficiais infiltradas no pavimento. Os drenos sub-superficiais podem ser executados na direção transversal ou longitudinal com relação ao eixo da rodovia. Quanto à forma construtiva, podem utilizar tubos ou não, sendo estes últimos também chamados de drenos cegos.

3.2 Quando constituídos de uma só camada de agregado, os drenos são denominados contínuos. Quando existem duas camadas de agregado, uma com a finalidade filtrante e outra drenante, os drenos são denominados descontínuos.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimentoo de notas de serviço pelo DER/PR.

NOTA: Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

0 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

0.1 Material

5.1.1 Todo material utilizado deve satisfazer aos requisitos impostos pela normas vigentes da ABNT e do DER/PR.

5.1.2 Material drenante

a) Podem ser utilizados como material drenante: produtos naturais ou resultantes de britagem, classificados como rocha sã, areias, pedregulhos naturais ou seixos rolados isentos de impurezas e de torrões de argila.

b) Em locais onde não se disponha de agregado natural que apresente resistência à abrasão ou esmagamento satisfatória ou por razões especiais, podem ser empregados agregados sintéticos, argila expandida, que atendam aos requisitos de granulometria e permeabilidade indicadas no projeto.

c) A granulometria do material drenante deve ser verificada e projetada segundo critérios de dimensionamento para atender às seguintes condições:

c.1) o material drenante não pode ser colmatado pelo material envolvente;

c.2) a permeabilidade deve ser satisfatória;

c.3) os fragmentos do material drenante devem ser compatíveis com os orifícios ou ranhuras dos tubos, de modo a não escoarem para o interior dos mesmos.

5.1.3 Material filtrante

a) O material filtrante deve ter granulometria satisfatória, de modo a impedir que as partículas finas possam ser conduzidas por via fluida e que fiquem retidas nos interstícios do material drenante, causando sua colmatação.

b) O filtro do dreno sub-superficial pode ser executado com material granular ou em manta sintética com permeabilidade e espessura indicadas no projeto.

c) A utilização de manta sintética, entretanto, caso não tenha sido especificada no projeto, deve ser previamente analisada por meio de estudo específico.

d) O material filtrante granular recomendado para os drenos sub-superficiais é a areia quartzosa natural, isenta de impurezas orgânicas e de torrões de argila.

e) A granulometria da areia deve ser previamente aprovada por ensaios específicos.

f) Caso não se constate ocorrência de areias naturais satisfatórias, é permitida a composição por mistura de materiais naturais ou provenientes de britagem ou a substituição por filtro executado com manta sintética.

5.1.4 Tubos

a) Os tubos perfurados ou ranhurados, utilizados em drenos sub-superficiais, geralmente são de concreto ou de plástico (PVC ou PEAD), com dimensões e características de resistência indicadas no projeto.

b) Tubos flexíveis de PVC ou PEAD devem atender às recomendações dos fabricantes.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) betoneira;
b) motoniveladora;
c) pá-carregadeira;
d) retroescavadeira ou valetadeira;
e) depósito de água;
f) carrinho de concretagem;
g) compactador portátil (manual ou mecânico);
h) perfuratrizes pneumáticas;
i) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 A execução dos drenos sub-superficiais compreende, basicamente, as etapas a seguir descritas.

a) Abertura das valas, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado. No caso dos drenos transversais rasos, a vala é aberta segundo as retas de maior declive, nas seções indicadas no projeto. Para os drenos longitudinais rasos, as valas são abertas no sentido de jusante para montante, paralelas ao eixo, na posição indicada no projeto. A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deve ser de 1%. É utilizado processo de escavação compatível com a dificuldade extrativa do material.

b) Disposição do material escavado, em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais.

c) Preenchimento da vala no sentido de montante para jusante, com material drenante, compactado em duas camadas de igual espessura, no caso de não haver indicação de tubo (drenos cegos).

d) Execução das bocas de saída de concreto, as quais devem ser posicionadas sempre em seções de aterro, aplicando-se tanto a dreno longitudinais como a drenos transversais. Opcionalmente, podem existir os seguintes casos:

d.1) em seções de corte, os drenos transversais podem descarregar em drenos longitudinais, rasos ou profundos;

d.2) os drenos longitudinais rasos, por sua vez, podem descarregar em caixas coletoras ou em drenos longitudinais profundos, para extensões em cortes, ou mesmo em drenos transversais posicionados em aterros.

5.3.3 Drenos contínuos com tubos

a) Os drenos sub-superficiais são preenchidos com uma camada de material drenante com profundidade indicada no projeto e espessura adequada que, após o adensamento, recebe o tubo perfurado ou ranhurado.

b) O preenchimento das valas obedece, neste caso, as seguintes etapas:

b.1) preparação de uma camada com a espessura definida em projeto do material drenante no fundo da vala, devidamente compactada;

b.2) instalação dos tubos com furos ou ranhuras voltados para baixo;

b.3) complementação do enchimento com material filtrante, colocados em camadas de igual espessura;

b.4) quando forem utilizados na operação de compactação soquetes manuais e, principalmente, compactadores mecânicos, é indispensável tomar os cuidados necessários à manutenção da integridade dos tubos.

5.3.4 Drenos descontínuos com tubos

a) Estes drenos são constituídos por material drenante envolvendo um tubo perfurado ou ranhurado, sendo o conjunto protegido por manta sintética com função de filtro.

b) O preenchimento das valas envolve:

b.1) colocação de manta sintética fixada nas paredes da vala e na superfície anexa ao dreno com grampos de ferro de 5mm, dobrados em forma de "U";

b.2) execução de camada de material drenante compactado, no fundo da vala, na espessura indicada em projeto;

b.3) instalação dos tubos com as ranhuras ou os furos voltados para baixo;

b.4) complementação da vala com material drenante, compactado em camadas de igual espessura;

b.5) dobragem ou dobragem e costura da manta, de acordo com o que for indicado em projeto, complementando o envelopamento;

b.6) a sobreposição da manta nas emendas longitudinais deve ter, pelo menos, 20 cm.

5.3.5 Drenos descontínuos cegos

a) Estes drenos são constituídos, geralmente, por um material drenante envolvido por manta sintética.

b) O processo de enchimento é idêntico ao descrito anteriormente, exceto por não dispor de tubos.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar o seu entupimento e não ser conduzido para cursos d'água.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

d) O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

7.3.1 Material drenante: devem ser efetuadas análises granulométricas dos agregados empregados, à razão de um ensaio, no mínimo, para cada 1.000 m de drenos executados. As condições de compactação são controladas visualmente.

7.3.2 Bocas de saída: o controle tecnológico do concreto empregado é realizado de acordo com a NBR 12654 e NBR 12655. Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e demais materiais de forma a satisfazer às especificações indicadas.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle geométrico dos drenos sub-superficiais, no que diz respeito aos alinhamentos e à profundidade, é feito por meio de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações.

8.3 As dimensões das valas e das bocas de saída executadas não devem divergir das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

8.4 A declividade longitudinal da vala deve ser contínua, aproximadamente paralela ao greide (drenos longitudinais) e nunca inferior a 1%.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) As dimensões das valas e das bocas de saída não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

c) A declividade longitudinal do fundo da vala deve ser contínua, aproximadamente igual à do greide e nunca inferior a 1%.

d) Os agregados empregados apresentam composição granulométrica contida na faixa definida no projeto.

e) As condições de acomodação dos materiais são julgadas satisfatórias.

f) As características de resistência dos geotêxteis, quando empregados, são julgadas satisfatórias, e os mesmos tenham suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante.

g) A resistência à compressão simples estimada para o concreto das bocas é igual ou superior à resistência característica especificada.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas “a”, “d”, “f”, e “g” o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso do serviço não atender a uma ou mais condições descritas na alíneas “b”, “c” e “e”, deve ser providenciada a correção do serviço, conforme previsto no projeto especificado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com:

a) a medição dos drenos sub-superficiais consiste na determinação da extensão executada, expressa em metros lineares, de acordo com o tipo de dreno empregado;

b) as escavações de valas são medidas pela determinação do volume de material escavado, classificando-se o tipo de material, expresso em metros cúbicos;

c) não é feita distinção entre drenos transversais e longitudinais rasos para fins de medição;

d) as bocas de saída são medidas pela determinação do número de unidades executadas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente,

para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.de.pr.gov.br

DER/PR ES-D 08/18

DRENAGEM: DRENOS SUB- HORIZONTAIS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 08/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: dreno sub-horizontal

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de drenos sub-horizontais. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 08.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de drenos sub- horizontais em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 7362-1 - Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
ABNT-NBR 7362-2 - Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2 – Requisitos para tubos de PVC com parede maciça
ABNT-NBR 12655 - Concrreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação- Procedimento
ABNT-NBR 15073 - Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola
DER/PR ES-OA 02 - Concreto e argamassas
Álbum de Projetos–Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

3.1 Drenos sub-horizontais: são dispositivos instalados nos taludes de cortes, aterros ou em encostas, e que visam proporcionar o escoamento das águas retidas nos maciços, de forma a aliviar os empuxos capazes de comprometer a estabilidade desses taludes ou encostas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

4.3 Os drenos sub-horizontais são, geralmente, instalados no sentido ortogonal ao eixo, sendo, via de regra, realizados com tubos perfurados introduzidos transversalmente aos taludes por cravação.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tubos de PVC ou de polietileno

a) Os drenos são executados com tubos de PVC ou polietileno, perfurados ou ranhurados, com juntas elásticas ou rosqueadas. Outros tubos podem ser utilizados, desde que especificamente indicados em projeto.

b) Os tubos utilizados devem apresentar diâmetro interno mínimo de 5 cm, podendo ser rígidos ou flexíveis.

c) Os furos ou ranhuras devem atender ao disposto no projeto tipo adotado. Quando não utilizados tubos previamente perfurados ou ranhurados, tais furos ou ranhuras podem ser executadas no canteiro de serviço, através da utilização de serra circular ou manual, ou de furadeira.

5.1.2 Manta sintética

a) Para envolvimento dos tubos, é, normalmente, executado um capuz com manta sintética, a qual deve ter permeabilidade e espessura adequadas ao local e ao volume de água a ser removido.

b) Quando as características da manta não estiverem claramente definidas em projeto, devem ser realizados ensaios e estudos que permitam indicar aquela que seja mais indicada para as condições locais.

5.1.3 Concreto para as saídas

a) O concreto utilizado para a confecção das bocas de saída deve ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples aos 28 dias de 15 Mpa e deve ser preparado de acordo com a NBR 12655.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
b) betoneira ou caminhão betoneira;
c) depósito de água;
d) carrinho de concretagem;
e) sonda rotativa para furos horizontais ou inclinados;
f) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.1 A execução dos drenos sub-horizontais compreende, basicamente, as etapas a seguir descritas.

a) Locação dos pontos de instalação, de acordo com o previsto em projeto. Nesta fase, os pontos indicados pelo projeto podem ser ajustados, em comum acordo com o DER/PR, em função das condições locais.

b) Instalação do equipamento de perfuração. Nesta operação, pode ser necessária a execução de andaimes de madeira ou metálicos, de acordo com as condições específicas de cada local.

c) Execução da perfuração, através de sondas rotativas, até a profundidade especificada no projeto. A água utilizada na perfuração e/ou resultante desta deve ser canalizada e disposta de maneira a não causar danos ao talude ou à encosta.

d) Podem ser utilizados processos alternativos de perfuração, como é o caso de jatos d'água, de perfuratrizes a ar comprimido ou outros que se evidenciem eficazes. A utilização destes processos deve, entretanto, ser previamente submetida à aprovação do DER/PR.

e) Instalação dos tubos ranhurados ou perfurados, previamente envolvidos pela manta filtrante, de acordo com o projeto-tipo adotado.

f) Execução da boca de saída, que se destina à adequada proteção da saída e fixação do dreno. Caso o sistema seja composto por um painel de muitos drenos, o projeto pode indicar a execução de um sistema de recepção das águas captadas pelos drenos, conduzindo-as para um ponto de lançamento adequado.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar o seu entupimento e não ser conduzido para cursos d'água.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

d) Especial atenção deve ser dada à manutenção da estabilidade dos maciços onde são instalados os drenos sub-horizontais. Após sua implantação, estes maciços devem ser monitorados quanto ao surgimento de escorregamentos ou desagregação de materiais em função da alteração do nível do lençol freático.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 Controle do material

a) Tubos: os tubos devem ter as suas características comprovadas através de certificados expedidos pelo fabricante.

b) Manta sintética: deve ter as características apreciadas em bases visuais e através de testes expeditos de campo, destinados a avaliar sua resistência à tração. O material fornecido deve ter suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante.

c) Bocas de saída: o controle tecnológico do concreto empregado é realizado de acordo com a 12655. Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstos no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizados pelo executante no mesmo período.

8.3 O controle geométrico dos drenos sub-horizontais consiste na verificação da posição e do comprimento de cada dreno. Devem, também, ser verificados a disposição das ranhuras ou orifícios nos tubos, o correto posicionamento do tubo no talude, e as dimensões das bocas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas em 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 Os tubos e a manta sintética utilizados estejam de acordo com o especificado em 5.1, e tenham suas características atestadas por certificados expedidos pelos fabricantes.

9.1.2 A resistência à compressão simples estimada para o concreto das bocas é igual ou superior à resistência característica especificada em 5.1.3.

9.1.3 O posicionamento, a profundidade e a instalação dos drenos executados sejam considerados satisfatórios.

9.1.4 As dimensões e o acabamento das bocas de saída sejam julgados satisfatórios.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto em 9.1.1 e 9.1.2, o mesmo deve ser rejeitado, devendo ser removido e refeito com material de boa qualidade.

9.3 No caso do serviço não atender a uma ou mais condições descritas em 9.1.3 e 9.1.4, deve ser providenciada a sua correção, conforme previsto no projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com:

a) a medição dos drenos sub-horizontais consiste na determinação da extensão executada, expressa em metros lineares;

b) a perfuração dos orifícios, necessários à instalação dos drenos sub-horizontais,

é medida separadamente através da determinação da extensão executada, expressa em metros lineares, discriminado-se o diâmetro do orifício e o tipo de material encontrado;

c) as bocas de saída são medidas pela determinação do número de unidades executadas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos, lucro e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

DER/PR ES-D 09/18

DRENAGEM: BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-09/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: bueiro tubular; concreto

11 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de bueiros tubulares de concreto. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definições

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Controle interno de qualidade

8 Controle externo de qualidade

9 Critérios de aceitação e rejeição

10 Critérios de medição

11Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 09/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de bueiros tubulares de concreto e elementos associados (escavação e reaterro), em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 8890 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários– Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 12655 Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Album de Projetos – Tipo do DER/PR
Album de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

3.1 Bueiros são dispositivos que têm por objetivo permitir a transposição de talvegues atingidos pela rodovia, ou proporcionar condições de passagem de fluxos d'água superficiais para o lado de jusante. A presente especificação trata exclusivamente daqueles constituídos por tubos de concreto, que podem estar dispostos em linhas simples, duplas ou triplas. Os bueiros são também denominados obras de arte correntes.

3.2 Bueiros de grota: são bueiros que se instalam no fundo dos talvegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos de água permanentes e consequentemente, obras de maior porte.

3.3 Bueiros de greide: são bueiros nos quais a entrada d'água é normalmente feita

através de caixas coletoras e são empregados para permitir a transposição de fluxos d´água coletados por dispositivos de drenagem superficial, notadamente, sarjetas. Podem, também, coletar os fluxos provenientes de talvegues naturais ou ravinas interceptados pela rodovia em segmentos de corte.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) sem a marcação topográfica do local, representada por estacas de referência, a cada 5,00 m, da linha de locação da obra e indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades indicadas em projeto;

e) em dias de chuva.

4.2 Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto específico, no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

4.3 Para melhor orientação da profundidade e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para a execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

4.4 Os bueiros devem dispor de seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

4.5 Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

4.6 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tubos de concreto

a) Os tubos de concreto para bueiros devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e de encaixe tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890.

b) Particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto.

c) O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655 e outras normas vigentes do DER/PR, e dosado experimentalmente para a resistência a compressão (fck_{min}) aos 28 dias de 15 Mpa, ou superior se indicado no projeto específico.

5.1.2 Material de rejuntamento

a) O rejuntamento da tubulação dos bueiros deve ser feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e, na falta de outra indicação, deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço mínimo de 1:4 em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a especificação DER/PR ES-OA 02.

b) O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

5.1.3 Concreto ciclópico para berços e dentes

a) Os berços dos bueiros e os dentes (quando previstos) são executados em concreto ciclópico composto por 30% de pedra de mão e concreto com resistência característica a compressão (fck min) igual a 15 Mpa.

b) O preparo do concreto deve seguir as indicações das normas citadas em 5.1.1 “c”.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;

b) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) pá carregadeira;
e) depósito de água;
f) carrinho de concretagem;
g) retroescavadeira ou valetadeira;
h) vibradores de placa ou de imersão;
i) compactador manual ou mecânico;
j) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 A execução de bueiros de grota deve atender as etapas executivas a seguir descritas.

a) Locação da obra atendendo às notas de serviço para implantação de obras de arte correntes de acordo com o projeto executivo.

b) A locação é feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

c) No caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou “rachão” para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.

d) Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitam materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

e) O espaçamento máximo entre réguas é de 5,00 m, sendo permitidos pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas notas de serviço, garantindo adequação ao terreno.

f) A declividade longitudinal do bueiro deve ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

g) No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao bueiro, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

h) A escavação das cavas é feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

i) A escavação deve ser executada de forma a garantir a segurança dos operários envolvidos.

j) A largura da cava deve ser superior à do berço, em no máximo 50 cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas e

adequada segurança no trabalho.

k) O curso d'água deve ser desviado, quando necessário.

l) Caso haja necessidade de execução de aterros para atingir a cota de assentamento do berço, estes devem ser executados com material de boa qualidade e compactados em camadas de no máximo 15 cm.

m) Deve ser exigida a compactação mecânica através de compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

n) Execução da porção inferior do berço (sobreberço), até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente.

o) Instalação dos tubos sobre a porção superior do sobreberço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação.

p) Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente.

q) Retirada das fôrmas laterais ao berço, assim que a evolução da cura do concreto o permita.

r) Rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior).

s) Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais. O equipamento utilizado deve ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro.

t) Execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjetas (bueiros de greide) ou de talvegue (bueiro de grota), devem ser atendidos procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos. As bocas tipo "nível de terra" devem ser executadas com concreto ciclópico, atendendo às imposições geométricas do projeto-tipo adotado. Ver especificação DER/PR ES-D 05.

u) Concluídas as bocas, devem ser verificadas as condições de canalização a montante e a jusante do bueiro. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra devem ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto.

Devem ser executadas as necessárias valas de derivação a jusante, e bacias de captação a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

5.3.3 A execução de bueiros de greide com tubos de concreto deve atender as etapas executivas a seguir descritas.

a) Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso do bueiro, e execução do dispositivo de transferência para o bueiro - caixa coletora.

b) Escavação em profundidade que comporte o bueiro indicado garantindo, inclusive, o recobrimento da canalização.

c) Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

d) Execução da porção inferior do berço.

e) Colocação assentamento e rejuntamento dos tubos.

f) Complementação berço com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 60cm acima da geratriz superior da canalização.

5.3.4 Disposições gerais

a) Quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação, o berço deve ser executado sobre um enrocamento de pedra de mão jogada, ou atender à solução especificada no projeto.

b) Quando a declividade longitudinal do bueiro for superior a 5%, o berço deve ser provido de dentes, fundidos simultaneamente, e espaçados de acordo com o previsto no projeto-tipo adotado.

c) Opcionalmente, o berço pode ser fundido em uma só etapa, com o tubo já assentado sobre guias transversais de concreto pré-moldados ou de madeira (2 guias por tubo).

d) Quando o bueiro tiver sua saída em descida d'água ou dissipador de energia, cuidados especiais devem ser tomados na execução da conexão com estes dispositivos, no sentido de manter a continuidade do conjunto.

e) A soleira da boca do bueiro deve ter sempre seu nível coincidente com o nível do terreno.

f) Opcionalmente, podem ser executados bueiros tubulares sem berço desde que expressamente indicados no projeto e aceitos pelo DER/PR.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos bueiros tubulares de concreto, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) Os tubos de concreto são controlados através dos ensaios preconizados na NBR 8890.

b) Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.

c) De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados.

d) Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção.

e) Ensaios de permeabilidade somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.

f) O ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.

g) A resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, no mínimo dois corpos-de-prova do concreto do berço por dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O controle geométrico da execução de bueiros tubulares de concreto deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.

b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 5% em pontos isolados.

d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de □ 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento relativas à execução dos bueiros tubulares de concreto são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações que sejam cabíveis.

8.4 O controle qualitativo dos dispositivos é feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) O acabamento é julgado satisfatório.

c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

d) As características geométricas previstas nas notas de serviço tenham sido obedecidas e o alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).

e) O encaixe dos tubos não apresente variação maior do que 2% (dois por cento) do seu diâmetro.

f) Não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural.

g) Os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas “a”, “d” e “g”, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso do serviço não atender à condição descrita na alínea “f”, deve ser providenciada a correção do serviço, eliminando-se o desnível.

9.4 No caso de não atendimento do disposto nas alíneas “b”, “c” e “e”, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços relativos à confecção de bueiros tubulares de concreto, tanto de greide como de grota, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) O corpo do bueiro tubular de concreto é medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, discriminado-se o diâmetro interno do tubo e o número de linhas.

b) São medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do bueiro tubular de concreto.

c) São medidos os volumes referentes ao reaterro e apiloamento dos bueiros

tubulares de concreto.

d) Os dispositivos acessórios, como bocas, caixas coletoras ou de passagem são medidas de acordo com as respectivas especificações.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

DER/PR ES-D 10/18

DRENAGEM: BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 10/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: bueiro celular; concreto

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de bueiros celulares de concreto. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos- Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definições

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Controle interno de qualidade

8 Controle externo de qualidade

9 Critérios de aceitação e rejeição

10 Critérios de medição

11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 10/05**.**

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de bueiros celulares de concreto e elementos associados (escavação e reaterro), para canalização de cursos d'água perenes ou intermitentes, de modo a permitir a transposição de talvegues, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 8890 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários– Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 12655 de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Album de Projetos – Tipo do DER/PR
Album de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Implantação Básica do DNER
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

3.1 Bueiros celulares: obras de arte correntes, de porte razoável, que se instalam no fundo de talvegues e, em geral, correspondem a cursos d'água permanentes. Por razões construtivas e estruturais são construídos em seções geometricamente definidas, na forma de retângulos ou quadrados, podendo ser de células únicas ou múltiplas separadas por septos verticais.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) sem a marcação topográfica do local, representada por estacas de referência, a cada 5,00 m, da linha de locação da obra e indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades longitudinais e transversais indicadas em projeto;

e) em dias de chuva.

4.2 Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

4.3 Os bueiros celulares de concreto devem ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto e, por se tratarem de estruturas relativamente importantes, demandam projetos específicos.

4.4 Os bueiros devem dispor de seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência pré- estabelecidos.

4.5 Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria estrutura do bueiro e nos dispositivos acessórios.

4.6 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

a) Os bueiros celulares que se tratarem de obras moldadas “in loco” abrangem estruturas de concreto armado cujo projeto deve atender às diretrizes da NBR 6118.

b) O concreto usado para a execução dos bueiros deve ser confeccionado de acordo com o prescrito na NBR 12655 e outras normas vigentes no DER/PR, devendo ser dosado experimentalmente para a resistência à compressão

(fck_{min}), aos 28 dias, de 20 MPa, ou superior se indicado no projeto específico.

c) Para a implantação dos bueiros é necessário a uniformização das condições de resistência das fundações conseguida com a execução da camada preparatória de embasamento, utilizando concreto magro, considerando-se ainda o sistema especial de fundação eventualmente recomendado no projeto.

d) Para o revestimento do fundo da canalização deve ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa, alisada à desempenadeira.

e) O aço utilizado nas armaduras deve ser de classe CA-50-A ou CA-50-B, de acordo com indicações do projeto estrutural.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;
b) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) retroescavadeira ou valetadeira;
e) pá carregadeira;
f) depósito de água;
g) carrinho de concretagem;
h) vibradores de placa ou de imersão;
i) compactadores manuais ou mecânicos;
j) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 A execução dos bueiros celulares compreende as etapas a seguir descritas.

a) Locação da obra: a locação da obra deve ser efetuada de acordo com os elementos especificados no projeto, implantando-se piquetes espaçados de 5,00 m, nivelados de forma a permitir a determinação dos volumes de escavação. Os elementos de projeto (estaca do eixo, esconsidade, comprimento e cotas) podem sofrer pequenos ajustamentos de campo. A declividade longitudinal da obra deve ser contínua.

b) No caso de deslocamento do eixo do bueiro do talvegue natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou rachão para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização efetuada.

c) Escavação: os serviços de escavação necessários à execução da obra podem ser executados manual ou mecanicamente, devendo ser prevista uma largura adicional de 50 cm, para cada lado do corpo. Devem ser observados os seguintes aspectos:

c.1) a escavação deve ser executada de forma a garantir a segurança dos operários envolvidos;

c.2) o curso d'água deve ser desviado, quando necessário;

c.3) onde houver necessidade de aterros para se atingir a cota de execução do lastro, estes devem ser executados com material de boa qualidade e compactados em camadas de no máximo 15 cm.

d) Lastro: concluída a escavação das trincheiras, deve ser efetuada a compactação da superfície resultante e as irregularidades remanescentes eliminadas, mediante a execução de um lastro de concreto magro, com espessura da ordem de 10 cm, aplicado em camada contínua em toda a área abrangida pelo corpo e pela soleira das bocas, mais um excesso lateral de 15 cm para cada lado. Nas situações em que a resistência do terreno de fundação for inferior à tensão admissível sob a obra prevista, deve ser indicada solução especial que assegure adequada condição de apoio para a estrutura, como por exemplo, a substituição de parte do material do terreno de fundação por material de maior resistência.

e) Laje inferior, calçadas e vigas inferiores: esta etapa executiva compreende as seguintes atividades:

e.1) execução das fôrmas da viga inferior das bocas, das laterais externas das bocas e do corpo;

e.2) montagem da armadura da viga inferior, da calçada da boca e da laje inferior do corpo do bueiro, inclusive a porção da armadura vertical embutida na laje inferior;

e.3) preparo e instalação da junta de dilatação;

e.4) umedecimento das fôrmas, concretagem até a altura da mísula inferior e conseqüente vibração mecânica do concreto.

f) Paredes verticais e alas:

f.1) execução das fôrmas internas do corpo e das alas, com respectivo escoramento;

f.2) montagem da armadura das alas e das paredes, até a altura das mísulas superiores;

f.3) preparo da junta de dilatação, quando prevista;

f.4) umedecimento das fôrmas, concretagem e vibração mecânica do concreto.

g) Juntas de dilatação: não havendo recomendações específicas, as juntas de dilatação devem ser executadas a cada 25 m de bueiro, sendo do tipo “fungenband” ou similar, garantindo a estanqueidade da obra.

h) Laje e vigas superiores:

h.1) execução das fôrmas, com os respectivos escoramentos;

h.2) montagem da armadura;

h.3) instalação da junta de dilatação, quando prevista;

h.4) umedecimento das fôrmas, concretagem e vibração mecânica do concreto.

i) Desformagem: deve ser executada a retirada dos escoramentos e fôrmas, após o período mínimo de 3 dias, obedecendo aos critérios e cuidados inerentes a este tipo de serviço.

j) Acabamento: concluída a execução do corpo e das bocas, deve ser efetuado o revestimento da laje de fundo do corpo, utilizando-se argamassa cimento-areia, traço 1:3.

k) Reaterro: após o período de cura do concreto do bueiro celular, deve-se proceder à operação de reaterro. O material para o reaterro pode ser o próprio escavado, se este for de boa qualidade ou material especialmente selecionado, importado de empréstimos de terraplenagem. A compactação deste material deve ser executada em camadas de no máximo 20 cm, por meio de "sapos mecânicos" ou placas vibratórias. Deve-se tomar a precaução de compactar com o máximo cuidado junto às paredes do corpo do bueiro e de levar a compactação sempre ao mesmo nível, de cada lado da obra. Esta operação deve prosseguir até se atingir uma espessura de 60 cm acima da laje superior do corpo de bueiro, salvo para as obras em que esteja previsto o tráfego direto sobre a laje.

l) O nível das calçadas das bocas de montante e de jusante do bueiro celular deve coincidir com o nível do terreno.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos bueiros celulares de concreto, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d’água.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) O controle tecnológico do concreto empregado deve ser realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, moldados com base no que dispõe a NBR 5739. Quanto aos materiais componentes do concreto, obedecer a NBR 12655.

b) O ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.

7.4 Controle de execução

a) Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto de forma a satisfazer às referidas especificações.

b) No controle de qualidade do concreto, através dos ensaios de resistência à compressão, o número de determinações e a posterior análise estatística dos resultados a adotar devem estar em acordo com a NBR 12655.

c) As armaduras devem atender as indicações de projeto e a especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.

d) As posições das bitolas das armaduras devem ser conferidas antes da concretagem.

e) O controle de fôrmas deve seguir as instruções de serviço DER/PR ES-OA 05.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O controle geométrico da execução dos bueiros celulares deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.

b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.

d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições a seguir descritas.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) As armaduras estejam de acordo com o projeto e cumpram as determinações da especificação DER/PR ES-OA 03/05.

c) O acabamento é julgado satisfatório.

d) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

e) As características geométricas previstas nas notas de serviço tenham sido obedecidas, não sendo admitidas variações em qualquer dimensão superiores a 5%, para pontos isolados.

f) Não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno, a montante e a jusante.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas “a”, “b” e “e”, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso do serviço não atender à condição descrita na alínea “f” deve ser providenciada a correção do serviço, nivelando-se as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural.

9.4 No caso de não atendimento do disposto nas alíneas “c” e “d” o executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços relativos à execução de bueiros celulares de concreto, executados e recebidos na forma descrita, são medidos conforme os itens a seguir descritos.

a) Escavação: determinar o volume escavado para a execução do corpo do bueiro e bocas, classificado e expresso em metros cúbicos. Fazer a distinção em relação ao processo de escavação empregado (manual ou mecânico). São incluídos os volumes de eventuais escavações destinadas à melhoria de canalização à montante e à jusante da obra.

b) Corpo e bocas

b.1) Fôrmas: determinar a área de fôrmas utilizadas, expressa em metros quadrados.

b.2) Escoramentos: avaliar o volume empregado, expresso em metros cúbicos, calculados segundo critérios descritos no Manual de Execução do DER/PR.

b.3) Concretos e argamassas: são medidos pelos volumes aplicados, separadamente, conforme o tipo, expressos em metros cúbicos.

b.4) Aço: o aço empregado nas armaduras é medido, conforme o tipo, pela massa aplicada, expressa em quilogramas.

b.5) Juntas de dilatação: são medidas através da determinação do comprimento aplicado, expresso em metros.

c) Reaterro: os volumes de reaterro são medidos através da determinação do volume aplicado, expresso em metros cúbicos.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente,

para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 11/18

DRENAGEM: DEMOLIÇÃO DE DISPOSITIVOS DE CONCRETO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 11/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: dispositivo de concreto; demolição

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na demolição e remoção de dispositivos de concreto, simples ou armado, inclusive tubulações. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES P 11/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos para demolição e remoção para fora do corpo estradal de dispositivos de drenagem de concreto simples ou armado, inclusive tubulações, nas rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNER-ISA 07 - Impactos na fase de obras rodoviárias – causas, mitigação, eliminação
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Dispositivo de drenagem de concreto: todo e qualquer artefato de concreto simples ou armado destinado ao escoamento dos deflúvios afluentes, incidentes ou provenientes do corpo estradal.

3.2 Tubulações: seqüência de tubos de concreto, com ou sem berço, destinados à canalização de deflúvios.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva.

4.2 Os serviços de demolição e remoção dos dispositivos de drenagem devem ser executados, preferencialmente, após a instalação de novos dispositivos em

substituição àqueles que são removidos ou de dispositivos provisórios que possam escoar os deflúvios afluentes, sem risco para o tráfego ou para a estabilidade da rodovia.

4.3 Os serviços devem ser previamente planejadas e as atividades programadas, incluindo a elaboração de projetos, para que o trabalho se realize no menor prazo possível.

4.4 Antes da execução da demolição, todos os equipamentos necessários e os materiais de substituição devem estar disponíveis no canteiro de serviços.

4.5 Na demolição de dispositivos de concreto devem ser tomados os cuidados necessários à manutenção da integridade de estruturas anexas.

4.6 Opcionalmente, podem ser utilizados ou associados os processo mecânicos de demolição e transporte de estruturas de concreto (martelete pneumático, pá-carregadeira e demais).

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Os serviços compreendem a demolição de concreto simples ou armado, alvenaria ou outro tipo de material de construção e, também, a remoção de tubos de concreto.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos necessários à execução dos serviços devem ser adequados aos locais e compatíveis com os materiais utilizados nas obras a demolir e/ou remover, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para serviços similares.

5.2.3 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos para a execução dos serviços compreendem:

a) caminhão basculante;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) compressor de ar, marteletes e ponteira;
d) pá-carregadeira;
e) guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;
f) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 A demolição dos dispositivos de concreto compreende as etapas a seguir descritas.

a) Indicação e avaliação do dispositivo ou da fração de dispositivo a ser demolida e dos processos a serem utilizados.

b) Demolição do dispositivo de concreto mediante emprego de ferramentas manuais (marretas, punções, talhadeiras, pás, picaretas, alavancas) ou equipamentos mecânicos como martelete a ar comprimido, trator, escavadeira, retroescavadeira.

c) Os fragmentos resultantes devem, se possível, ser reduzidos a ponto de tornar possível o seu carregamento com emprego de pás ou outros processo manuais ou mecânicos.

d) Carga e transporte do material demolido, por carrinhos de mão, ou outro equipamento apropriado, e deposição em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não interferir no processo de escoamento de águas superficiais e, se possível, não comprometer o aspecto visual. O material fragmentado deve então ser carregado em caminhões e transportado para os bota-fora previamente escolhidos.

e) Limpeza da superfície resultante da remoção, com emprego de vassouras manuais ou mecânicas.

5.3.3 No caso de tubulações, normalmente constituintes de bueiros tubulares, são aplicadas no que couberem as indicações constantes em 5.3.2, ressalvando-se que os tubos devem ser retirados de forma a manter, sempre que possível, sua integridade, sendo depositados em local indicado pelo DER/PR, para posterior reaproveitamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços de demolição e remoção de dispositivos de concreto, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação, demolição ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento.

b) O material excedente removido deve ser transportado para local predefinido em conjunto com o DER/PR, cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para cursos d'água, de modo a não causar assoreamento e/ou entupimentos nos sistemas de drenagem naturais ou artificiais porventura existentes.

c) O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma

área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE – DA EXECUTANTE

7.1 Compete à executante, a realização de testes que demonstrem as características adequadas dos equipamentos empregados e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle do serviços consiste da apreciação visual do serviço efetuado e da verificação da adequação do local escolhido para a deposição do material removido.

8.3 A verificação dos trabalhos de demolição e remoção é feita por meio de levantamentos topográficos e de determinações de medidas a régua, trena ou outros procedimentos.

8.4 Os segmentos e peças a serem demolidas e removidas são indicados em notas de serviço, com as quais é feito o acompanhamento da execução.

8.5 Da mesma forma é feito o acompanhamento dos volumes demolidos e de sua fragmentação, de modo a favorecer a sua remoção da área de trabalho.

8.6 O controle qualitativo dos trabalhos é feito de forma visual, avaliando-se as características das obras a serem demolidas e removidas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação da canalização ou do dispositivo envolvido.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos itens 6 e 8.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) O serviço de demolição de dispositivos de concreto é medido, previamente à demolição, pela determinação do volume de concreto a ser demolido, em metros cúbicos, considerando-se separadamente peças de concreto armado ou

concreto simples e pela determinação do transporte dos materiais resultantes para os locais definidos para bota-foras.

b) Não é feita distinção entre processos manuais ou mecânicos de demolição.

c) O serviço de remoção de tubulações é medido através da determinação da extensão de tubulação removida, expressa em metros, distinguindo-se as dimensões dos tubos. Quando se tratar de tubulações múltiplas, é determinada a extensão total, em termos de linhas simples. Deve ser determinado o transporte até o local de depósito.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item de serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle de qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive acabamento e conservação.

DER/PR ES-D 12/18

DRENAGEM: DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 12/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: drenagem pluvial urbana, galeria, boca-de-lobo, caixa de ligação, poço de visita, poço de queda

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de dispositivos de drenagem pluvial empregados nas transposições de áreas urbanas. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 12/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dispositivos de drenagem pluvial urbana em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR, envolvendo galerias, bocas-de-lobo, poços de visita e de queda e caixas de ligação. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 6460 - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria – Verificação da resistência à compressão
ABNT-NBR 7170 - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria
ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
ABNT-NBR 8890 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
DER/PR ES-D 05 - Bocas e caixas para bueiros tubulares
DER/PR ES-D 09 - Bueiros tubulares de concreto
DER/PR ES-D 10 - Bueiros celulares de concreto
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos–Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Drenagem pluvial urbana: sistema de coleta e remoção de águas pluviais precipitadas em áreas urbanizadas, composto por bocas-de-lobo, galerias, caixas de ligação e poços de visita e/ou de queda.

3.2 Bocas-de-lobo: dispositivos destinados à captação das águas pluviais, direcionando- as para o sistema de galerias. São normalmente colocadas junto aos meios-fios da malha viária urbana.

3.3 Galerias: dispositivos destinados à condução das águas coletadas pelas bocas-de-lobo que, normalmente, são formados por tubos com seções circulares, preferencialmente instalados sob passeios ou canteiros anexos ao pavimento. Para maiores vazões, ou em casos particulares, empregam-se outros tipos de seção, como retangular ou quadrada.

3.4 Caixas de ligação: são dispositivos auxiliares executados para permitir mudanças na declividade ou na dimensão dos elementos componentes das galerias. São subterrâneas e não visitáveis.

3.5 Poços de visita e/ou de queda: os poços de visita são dispositivos que permitem a inspeção e limpeza da galeria. Devem ser executados sempre que existam mudanças de direção, nos pontos de confluência de tubulações importantes, ou em trechos longos sem inspeção. Quando permitem queda interna, para controlar a declividade do sistema, são denominados poços de queda.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) sem a marcação topográfica do local com indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades indicadas em projeto;

e) em dias de chuva.

4.2 Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto específico, no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

4.3 As galerias devem dispor de seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

4.4 Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho das galerias com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

4.5 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tubos de concreto

a) Os tubos de concreto para as galerias devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto, obedecendo às exigências da NBR 8890.

b) Particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto.

c) O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655 e outras normas vigentes do DER/PR, e dosado experimentalmente para a resistência a compressão, fck_{min} aos 28 dias, de 15 Mpa, ou superior se indicado no projeto específico.

d) Os tubos devem ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

5.1.2 Concreto

O concreto utilizado na execução das galerias celulares, assim como nos demais dispositivos total ou parcialmente executados com este material (bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita e/ou poços de queda), deve ser confeccionado de acordo com as indicações da norma NBR 12655, e dosado experimentalmente para a resistência à compressão, fck_{min} aos 28 dias, igual ou superior àquela indicada no projeto, para cada caso. Deverá, no que couber, seguir a especificação ES-OA 02.

5.1.3 Concreto ciclópico

O concreto ciclópico, quando utilizado na confecção de berços, deve ser constituído por pedra-de-mão e concreto com resistência à compressão, fck_{min} aos 28 dias, igual ou superior a 15 Mpa.

5.1.4 Armadura e Fôrmas

O aço para concreto armado e as fôrmas de madeira, quando utilizados, devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.1.5 Alvenaria de tijolos

As bocas-de-lobo, caixas de ligação e poços de visita, quando executados em

alvenaria de tijolos, devem obedecer aos projetos tipo, e às normas vigentes na ABNT e DER/PR.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
b) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) pá carregadeira;
e) depósito de água;
f) carrinho de concretagem;
g) retroescavadeira ou valeteadeira;
h) vibradores de placa ou de imersão;
i) compactador manual ou mecânico;
j) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 Galerias

a) Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias de tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à especificação do DER/PR ES-D 09.

b) Quando localizadas sob vias trafegáveis, as galerias tubulares devem estar assentes sobre berços de concreto como aqueles definidos pela especificação do DER/PR ES-D 09.

c) No caso de estarem situadas sob o passeio ou canteiros, e desde que não existam recomendações específicas do projeto ou do DER/PR, pode ser dispensada a utilização de berço de concreto. Neste caso, deve ser executado um lastro de pedra britada no fundo da vala, devidamente compactado, para assentamento dos tubos.

d) No caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, devem ser atendidas as prescrições da especificação do DER/PR ES-D 10.

5.3.3 Bocas-de-lobo e caixas de ligação

a) A execução destes dispositivos deve obedecer às especificações de projeto,

quanto à localização e ao tipo de material a ser empregado nas paredes: alvenaria de tijolos ou concreto armado.

b) Na sua execução devem, ainda, ser consideradas as recomendações contidas na especificação do DER/PR ES-D 05.

5.3.4 Poços de visita e/ou de queda

a) Os poços de visita e/ou de queda são constituídos de duas partes componentes: a câmera de trabalho, na parte inferior, e a chaminé que dá acesso à superfície, na parte superior.

b) Os poços de visita e/ou de queda devem ser executados com as dimensões características fixadas pelos projetos específicos, ou de acordo com o Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

c) Para a execução da câmera de trabalho devem ser consideradas as recomendações contidas na especificação do DER/PR ES-D 05.

d) Após a execução do fundo e das paredes da caixa que corresponde à câmera de trabalho, deve ser colocada a laje pré-moldada, ou procedida à moldagem "in loco" da cobertura da caixa. O concreto utilizado deve ter a resistência mínima especificada no projeto-tipo. Esta laje é provida de abertura circular com a dimensão da chaminé.

e) Sobre a laje deve ser instalado o tubo de concreto, com diâmetro de 0,60m, que compõe a chaminé, a qual terá em seu topo um tampão de ferro fundido.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos dispositivos de drenagem pluvial urbana, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

b) Nos pontos de deságüe, devem ser executadas obras de proteção para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) Os tubos de concreto são controlados através dos ensaios preconizados na NBR 8890.

b) Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.

c) De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados.

d) Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção.

e) Ensaios de permeabilidade somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.

f) A resistência do concreto utilizado na execução do berço, das bocas-de-lobo, das caixas de ligação, dos poços de visita e dos poços de queda deve ser comprovada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, moldados de acordo com a NBR 5739. Quanto aos materiais componentes do concreto, obedecer a NBR 12655.

g) O ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.

h) Em caso de suspeita quanto à qualidade, os tijolos empregados na confecção dos dispositivos de alvenaria, devem ser submetidos ao ensaio à compressão definido na NBR 6460, formando-se amostras duplas conforme o previsto na NBR 7170.

i) O controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço do DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.

j) O controle das fôrmas deve seguir as instruções de serviço do DER/PR ES-OA 05.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, com no mínimo um corpo-de-prova por dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Controle geométrico

a) O controle geométrico da execução das galerias deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.

b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

c) As dimensões dos dispositivos de drenagem pluvial empregados não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 5% em pontos isolados.

d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento, relativas à execução dos dispositivos de drenagem pluvial urbana, são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações que sejam cabíveis.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

b) O acabamento é julgado satisfatório.

c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

d) O alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).

e) As características geométricas previstas nas notas de serviço tenham sido obedecidas e os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.

f) Para os demais dispositivos executados, não existam variações maiores que 5% em qualquer dimensão, e as espessuras das paredes encontrem-se dentro do intervalo de 10%, com relação às dimensões e espessuras de projeto.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nos subitens “a”, e “e”, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso de não atendimento do disposto nos demais subitens, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços relativos aos dispositivos de drenagem urbana, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com as indicações a seguir.

a) A galeria, quando executada com tubos de concreto, é medida pelo seu comprimento, determinado em metros, discriminado-se o diâmetro interno do tubo, o número de linhas e a existência ou não de berço de concreto.
Quando previsto, o lastro de brita será medido através da determinação do volume utilizado, expresso em metros cúbicos.

b) São medidos os volumes, e classificados os materiais, referentes às escavações necessárias à execução da galeria e dos demais dispositivos de drenagem pluvial urbana.

c) São medidos os volumes referentes ao reaterro e apiloamento necessário à execução da galeria e dos demais dispositivos de drenagem pluvial urbana.

d) Para as galerias celulares, bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita e ou de queda, a medição será feita através da determinação da quantidade de materiais efetivamente empregados, de acordo com o que segue:

- concreto, discriminado-se o tipo e resistência do concreto empregado, em metros cúbicos;
- fôrmas, em metros quadrados;
- alvenaria de tijolos, em metros cúbicos;
- revestimento em argamassa de cimento e areia, em metros cúbicos;
- aço, em quilogramas;

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

DER/PR ES-D 13/18

DRENAGEM: RESTAURAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DANIFICADOS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 13/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: dispositivo de drenagem; restauração

5 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na restauração dos dispositivos de drenagem danificados. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D13-05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução dos serviços de restauração de dispositivos de drenagem danificados, com o emprego de concreto e argamassas utilizando cimento Portland, nas rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNER-ISA 07 - Impactos na fase de obras rodoviárias – causas, mitigação, eliminação
DER/PR ES-OA 02 - Concreto e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos–Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

3.1 Restauração de dispositivo de drenagem danificado: trabalho de recomposição dos dispositivos que, pelo desgaste ou acidentes, apresentam-se danificados, mas que, pelas condições operacionais e estruturais, não requerem a sua demolição e substituição por outra obra.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva.

4.2 Os serviços de restauração dos dispositivos de drenagem somente podem ser autorizadas após sua vistoria, com a constatação da efetiva necessidade dos serviços e avaliação prévia dos trabalhos a serem desenvolvidos.

4.3 Os serviços devem ser previamente planejadas e as atividades programadas, para que o trabalho seja realizado no menor prazo e custo possíveis.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

a) O material a ser empregado na restauração dos dispositivos de drenagem são o concreto e argamassas de cimento Portland, os quais devem atender às exigências preconizadas na especificação DER/PR ES-OA 02.

b) O cimento Portland, a brita, a areia e a água utilizados na confecção da mistura devem atender às exigências preconizadas na referida especificação.

c) A argamassa cimento-areia utilizada deve ser preparada em betoneira e obedecer ao traço 1:3, em massa.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) caminhão de carroceria fixa;
b) betoneira ou caminhão betoneira;
c) depósito de água;
d) carrinho para concretagem;
e) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 A execução dos serviços de restauração de dispositivos de concreto danificados pode ser feita pelo emprego especificado de concreto de cimento Portland ou de argamassa, compreendendo as seguintes etapas.

a) Preliminarmente deve ser realizado o preparo da superfície a ser restaurada, envolvendo a limpeza e remoção de qualquer fragmento solto.

b) Apicoamento da superfície com emprego de marreta e punção, de forma a torná-la rugosa e melhorar sua aderência ao material a ser incorporado, fazendo-se a limpeza da peça com escova de aço.

c) Instalação das fôrmas, se necessárias.

d) Umedecimento prévio da superfície, lançamento, espalhamento e cura do concreto ou argamassa, recompondo a forma original do dispositivo.

e) Retirada das fôrmas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante os trabalhos de restauração dos dispositivos de drenagem, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) O material excedente removido deve ser transportado para local predefinido em conjunto com o DER/PR, cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para cursos d'água, de modo a não causar assoreamento e/ou entupimentos nos sistemas de drenagem naturais ou implantados em função das obras.

b) O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora da área de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Os materiais empregados e os serviços a serem realizados são estabelecidos em notas de serviço com as quais é feito o acompanhamento da restauração.

8.3 Durante a execução dos serviços deve ser realizado o acompanhamento visual objetivando verificar o atendimento às exigências preconizadas nesta especificação.

8.4 O controle da execução do serviço consiste na apreciação visual da restauração efetuada e da verificação da adequação do local escolhido para deposição do material removido.

8.5 O controle geométrico da execução da restauração é feito com medidas à régua e à trena para avaliação dos trabalhos. Da mesma forma é feito o acompanhamento dos volumes de concreto e/ou argamassa empregados no serviço.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos itens 6 e 8.

9.2 No caso de não atendimento do disposto nesta especificação o executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) O serviço é medido pela determinação do volume de concreto ou argamassa utilizado, em metros cúbicos, das áreas de fôrmas empregadas, em metros quadrados e da massa das armaduras se for o caso, em quilogramas.

b) Não é feita distinção entre concreto simples e armado ou entre processos manuais ou mecânicos.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle de qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 14/18

DRENAGEM: LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 14/05

Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: dispositivo de drenagem; limpeza; desobstrução

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática recomendada para a limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem, possibilitando um contínuo escoamento das águas que incidem sobre o corpo estradal ou que se deslocam de um lado para o outro através dos mesmos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D15-05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução dos serviços de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem nas rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 11997 - Sistema de desobstrução e limpeza de tubulações de PVC com hidrojato – Determinação da máxima força de avanço hidráulico
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Limpeza manual de dispositivo de drenagem superficial: são trabalhos de limpeza manual dos dispositivos de drenagem superficial construídos em concreto que, por se tratarem de obras executadas com peças esbeltas, não podem ser operados por equipamentos pesados ou especiais.

3.2 Limpeza mecânica de dispositivo de drenagem não revestido: são trabalhos de limpeza e recomposição de sarjetas e valetas em terra, executados com motoniveladora no caso das sarjetas triangulares e por retroescavadeira ou valetadeira no caso das canaletas trapezoidais ou retangulares.

3.3 Limpeza de dispositivo de drenagem por processos especiais: são trabalhos de limpeza alcançados com a utilização de equipamentos específicos, realizados sem danificação do revestimento, por arraste ou por desaterro hidráulico.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR.

4.2 Os serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem somente podem ser autorizadas após sua vistoria, com a constatação da efetiva necessidade dos serviços e avaliação prévia dos trabalhos a serem desenvolvidos.

4.3 Os serviços devem ser previamente planejados e as atividades programadas para que o trabalho se realize no menor prazo possível.

4.4 Deve ser feita a avaliação da capacidade de escoamento do dispositivo que permita caracterizar a suficiência hidráulica ou a necessidade de sua substituição por outra obra mais adequada.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

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

5.1.2 Os equipamentos necessários à execução dos serviços devem ser adequados aos locais de instalação dos dispositivos, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para serviços similares.

5.1.3 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços.

5.1.4 Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) caminhão basculante;
b) caminhão cisterna;
c) vassoura mecânica;
d) caminhão de carroceria fixa;
e) pá-carregadeira;
f) retroescavadeira ou valetadeira;
g) motoniveladora;
h) ferramentas manuais.

5.1.5 Equipamentos especiais, quando indicados:

a) caminhão equipado com alta pressão, “Sewer Jet”;
b) caminhão equipado com vácuo, “Vacuum Cleaner”;
c) “Bucket-machines” (par).

5.2 Execução

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

5.2.2 Dispositivos de concreto

a) A limpeza dos dispositivos de concreto deve ser feita por processo manual ou especial, para que as paredes e fundo não sejam danificados por impacto.

b) No caso das sarjetas triangulares revestidas, excepcionalmente, pode ser feita por meio da passagem da lâmina da motoniveladora, de forma cuidadosa e com velocidade controlada, desde que não sejam formados fragmentos que possam ser arrancados e acelerem o processo destrutivo.

c) Existindo trechos que apresentem ruptura das superfícies, estas devem ser reparadas.

d) Alternativamente, quando a canalização for fechada, a limpeza pode ser feita com equipamento de arraste, “bucket machine” ou por desagregação hidráulica com jateamento de água de alta pressão, devendo ser atendida, no que couber, as recomendações da NBR 11997.

e) Neste caso a remoção do material desagregado pode ser feita por vácuo.

5.2.3 Dispositivos sem revestimento

a) Nas sarjetas triangulares, sem revestimento, o mais adequado para a remoção do entulho e desobstrução é a utilização de motoniveladora.

b) Nos demais dispositivos, onde não seja possível o trabalho de equipamento com lâmina, a limpeza é feita por retroescavadeira ou valetadeira, dispondo de caçamba adequada à forma da canaleta.

c) Nas obras desprovidas de revestimento não deve ser feito trabalho por desagregação hidráulica.

5.2.4 Dispositivos pontuais

a) Nos dispositivos pontuais como caixas, entradas ou descidas d’água, a limpeza deve ser manual.

b) Todas as deficiências constatadas durante os trabalhos de limpeza devem ser reparadas e, quando não puderem ser imediatamente sanadas, devem ser anotadas em relatório encaminhado ao responsável pela conservação da rodovia, para posterior atendimento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem, devem ser observadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação, limpeza ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento.

b) No caso de remoção de galhos, folhas ou outros resíduos vegetais, somente não é tolerada a sua redução através de queima. Este refugo deve ser reduzido, por meio de ferramentas manuais, a dimensões tais que permitam sua incorporação ao terreno natural ou aos taludes dos aterros resultantes da terraplenagem.

c) O material excedente removido deve ser transportado para local predefinido em conjunto com o DER/PR, cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para cursos d'água, de modo a não causar assoreamento e/ou entupimentos nos sistemas de drenagem naturais ou implantados.

d) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

e) O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes que demonstrem a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle dos serviços consiste na apreciação visual da limpeza efetivada e da verificação da adequação do local escolhido para a deposição do material removido.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos itens 6 e 8.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados, e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) No caso das obras de drenagem superficial de evolução longitudinal, tais como sarjetas e valetas, o serviço é medido em função da natureza dos trabalhos realizados, definidos no item 3, através da determinação do volume efetivamente removido, expresso em metros cúbicos.

b) No caso de obras pontuais, a medição é feita em função da natureza dos trabalhos realizados, definidos no item 3, através da determinação do volume efetivamente removido, expresso em metros cúbicos.

c) Para os bueiros, os serviços são medidos em função da natureza dos trabalhos realizados, definidos no item 3, através da determinação do volume efetivamente removido, expresso em metros cúbicos. Os serviços de limpeza de valas de entrada ou saída não são objeto de pagamento direto, devendo seu custo estar incluso nos serviços de limpeza e desobstrução de bueiros.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle de qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 01/18

OBRAS COMPLEMENTARES: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA À BASE DE RESINA LIVRE, RETRORREFLETIVA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 01/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: tinta à base de resina livre

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com tinta à base de resina livre, retrorrefletiva. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações DER/PR ES-OC 01 e DER/MG RT-01.03d.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com tinta à base de resina livre (natural ou sintética), retrorrefletiva, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 5829 - Tintas, vernizes e derivados - Determinação da massa específica
ABNT-NBR 12935 - Sinalização horizontal viária - Tinta com resina livre
ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m
ABNT-NBR 16184 - Esferas e microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 16410 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento com geometria de 15 m ou 30 m
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com tinta à base de resina livre, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas, para atender às condições mínimas de segurança e conforto do usuário. Este serviço aplica-se:

a) como sinalização definitiva em rodovias de tráfego leve com VDM < 2.000 veículos e durabilidade estimada em 12 meses;

b) como sinalização provisória, independente do volume de tráfego e durabilidade estimada de até seis meses.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;

b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;

c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;

d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas de vidro;

e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR da tinta de resina livre a ser empregada;

f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas de vidro a serem empregadas;

g) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;

h) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;

i) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);

j) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;

k) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;

l) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

m) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

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

5.1.1 Tinta

a) Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome do produto;
- cor da tinta;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- quantidade contida no recipiente, em litros.

b) A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.

c) Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.

d) Não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.

e) Deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.

f) Não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de seis meses, a contar da data de recebimento do material.

g) Deve satisfazer à NBR 12935, atendendo no mínimo aos requisitos qualitativos e quantitativos.

h) As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.

- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.

- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.

- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:

   - microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
   - especificações a que satisfaz;
   - nome e endereço do fabricante;
   - número do lote de fabricação;
   - data de fabricação;
   - quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
   - característica do revestimento químico, quando for o caso.

b) São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.

c) As microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

d) As microesferas de vidro tipo II-A, II-B, II-C, II-D, III e IV podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade no momento da aplicação da tinta, permanecendo na superfície da película aplicada de modo a garantir a sua imediata retrorrefletorização.

5.1.3 Solvente

a) No caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B, incorporadas à tinta antes de sua aplicação, pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajuste da viscosidade.

5.2 Dosagem dos materiais

5.2.1 Para sinalização definitiva

a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,60 mm e igual ou maior que 0,30 mm, para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.

b) A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer, no mínimo, às taxas especificadas:

Taxa mínima = { 0,6 l/m²
1 litro de tinta a cada 16,70 m de faixa de 0,10 m de largura

c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta.

d) A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m², cuja aplicação é feita concomitantemente com a da tinta.

5.2.2 Para sinalização provisória

a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual a 0,30 mm, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.

b) A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer no mínimo, as taxas especificadas:

Taxa mínima = { 0,3 l/m²
1 litro de tinta a cada 33,40 m de faixa de 0,10 m de largura

c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação deve se situar no intervalo de 200 a 220 g/l de tinta.

d) A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m², cuja aplicação é feita concomitantemente com a da tinta.

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.3 Havendo necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
c) maçarico a gás e espátula;
d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo, ou jateamento simples;
e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar tinta com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.4 As máquinas para aplicação de tinta à base de resina livre devem conter, no mínimo, os equipamentos a seguir descritos:

a) motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;
b) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
c) tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros;
d) misturadores mecânicos para material;
e) quadro de instrumento e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
f) sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
g) sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;
h) sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumaticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
j) sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das faixas;
k) depósitos para microesferas de vidro;
l) sistema de braços suportes para pistolas;
m) sistema de pistolas manuais, atuando pneumaticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

5.4 Execução

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

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

5.4.3 Por se tratar de sinalização horizontal de curta duração, pode ser implantada em camada betuminosa recém executada na qual é necessária a liberação imediata ao tráfego.

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência.

a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5,00 cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 Deve ser feita a regulagem da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto.

5.4.9 No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais (tinta e microesferas de vidro).

5.4.10 No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

5.4.11 O material aplicado deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.12 Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

5.4.13 A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego, em cerca de 20 minutos.

5.4.14 Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento.

5.4.15 Durante o período de vida útil deve apresentar película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem “soltura” ou “descolamento” da superfície do revestimento asfáltico ou de concreto.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Na execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais atendendo, no que couber, às instruções contidas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Materiais

a) Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

b) A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão de nota de serviço.

c) Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.

d) Para tinta de resina livre, a amostragem mínima é de duas amostras por lote de fabricação.

e) Entende-se por lote de fabricação, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.

f) A amostragem e os métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura

a) Deve ser medida a temperatura ambiente, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de termômetro adequado e aferido.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar

a) Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película

a) O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, sem a aspersão de microesferas de vidro.

b) A cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada diária de aplicação, deve ser medida a espessura da película úmida, desprezados os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.4.4 Medida de retrorrefletância

a) A medida de retrorrefletância deve ser feita por faixa sinalizada, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços de sinalização horizontal à base de resina livre, retrorrefletorizada, deve ser aceito desde que atendidas as condições a seguir descritas.

a) A execução dos serviços tenha obedecido ao projeto.

b) O acabamento seja julgado satisfatório.

c) As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

d) Para sinalização definitiva, a avaliação da retrorrefletividade inicial deve ser igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 200 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

e) Para sinalização provisória, a avaliação da retrorrefletividade inicial deve ser igual ou superior a 220 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 170 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

f) Para sinalização definitiva, a espessura da película úmida, em milímetros, seja igual ou superior a 0,6.

g) Para sinalização provisória, a espessura da película úmida, em milímetros, deve ser igual a 0,3, não podendo ultrapassar a 0,4.

9.2 Em não havendo atendimento de uma ou mais condições descritas em 9.1, previstas para sinalização definitiva ou previstas para sinalização provisória, o serviço é rejeitado, devendo ser corrigido, complementado ou refeito, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas

a) Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).

b) Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
c) Área: S = C x L

10.3 Linhas tracejadas

a) Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).
b) Área: S = N x C x L

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.6 Faixas de pedestres

a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).
b) A área (m^2) deve ser: S = N x C x L

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Anexo 1

Ponto de Orvalho

Temperatura ambiente °C	Umidade relativa do ar												
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2	
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4	
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6	
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8	
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10	
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	15	15
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27
31													
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29
33													
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31
35	-2	8	14	18		22		25		28		31	
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33
37													
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35
39													
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37

A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.

Como utilizar a tabela:

Podemos utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C.
Portando não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 02/18

OBRAS COMPLEMENTARES: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA, RETRORREFLETIVA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 02/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: tinta à base de resina acrílica emulsionada em água

15 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações DER/PR ES-OC 02 e DER/MG RT-01.05d.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ASTM D2792 - Standard Practice for Solvent and Fuel Resistance of Traffic Paint
ASTM D3168 - Standard Practice for Qualitative Identification of Polymers in Emulsion Paints
ABNT-NBR 5829 - Tintas, vernizes e derivados - Determinação da massa específica
ABNT-NBR 9676 - Tintas — Determinação do poder de cobertura (opacidade)
ABNT-NBR 13699 - Sinalização horizontal viária — Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água
ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária — Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m
ABNT-NBR 15438 - Sinalização horizontal viária — Tintas — Métodos de ensaio
ABNT-NBR 16184 - Sinalização horizontal viária — Esferas e microesferas de vidro — Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 16410 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento com geometria de 15 m ou 30 m
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego médio a intenso, com 6.000 ≤ VDM ≤ 10.000 veículos, e durabilidade estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;

b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;

c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;

d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;

e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR da tinta de resina acrílica emulsionada em água a ser empregada;

f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;

g) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;

h) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;

i) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);

j) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;

k) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;

l) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

m) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta;

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

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

5.1.1 Tinta

a) Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível, e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome do produto;
- cor da tinta;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- quantidade contida no recipiente, em litros.

a.1) Eventuais características de toxicidade devem ser claramente expressas na embalagem, de acordo com a legislação vigente.

b) Deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.

c) A resina da tinta deve ser 100% acrílica, não sendo permitido outro tipo de copolímero.

d) Deve ser isenta de metais pesados, tais como chumbo, cádmio e cromo.

e) Os pigmentos a serem utilizados podem ser combinados, desde que a tinta satisfaça às exigências desta especificação.

f) Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.

g) Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.

h) Não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.

i) Deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.

j) Não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de seis meses, a contar da data de recebimento do material.

k) Deve satisfazer à NBR 13699, atendendo no mínimo aos requisitos qualitativos e quantitativos conforme Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1:	**Requisitos Quantitativos**		
Requisitos	**Mínimo**	**Máximo**	**Método de ensaio**
Consistência, UK	80	95	NBR 15438
Estabilidade na armazenagem - alteração na consistência, UK	 -	 10	 NBR 15438
Massa específica, g/cm³	1,59	-	NBR 15438
Tempo de secagem, no-pick-up time (extensor de 0,4mm), minutos	-	12	NBR 12033
Tempo de secagem, no-pick-up time, com umidade relativa a 90% (extensor de 0,4mm), minutos	-	20	NBR 15438
Poder de cobertura	Conforme Tabela 3		NBR 9676
Sólidos por volume	62	-	ASTM D 2792
Resistência à abrasão, litros - tinta branca - tinta amarela	 100 90	 - -	 NBR 15438
Brilho a 60° (unidade)	-	20	NBR 15438

Tabela 2:	**Requisitos Qualitativos**	
Ensaio	**Resultado**	**Método de ensaio**
Flexibilidade	Inalterada	NBR 15438
Resistência à água	Inalterada	NBR 15438
Resistência ao calor	Inalterada	NBR 15438
Resistência à gasolina, 2horas	Inalterada (a)	ASTM D 2792
Ensaio de intemperismo (400 h) - cor - integridade	 Inalterada Inalterada	 NBR 15438
Identificação do veículo não-volátil	(b)	NBR 15438

(a) – Na tinta amarela é permitida leve alteração de cor.

(b) – O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de resinas acrílicas.

l) As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.

- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.

- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.

- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

Tabela 3:	**Poder de cobertura**	
Cor da tinta	**Nº da placa cristal**	**Máxima leitura (mm)**
Branca	7	10
Amarela	7	16
Azul	2	25
Vermelha	7	10
Preta	2	14

m) As cores da tinta devem apresentar valores e coordenadas de cromaticidade (X e Y) dentro da área definida pelos valores descritos na Tabela 4, ensaiados conforme ABNT NBR 15438.

Tabela 4:	**Cores – Coordenadas de cromaticidade**							
Cor	**1**		**2**		**3**		**4**	
	X	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**
Branca	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375
Amarela	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431

NOTA 1: Quando for utilizar o espectrofotômetro com geometria esférica d/8 para medição, retirar o brilho (deixar a SPEX excluída).

NOTA 2: Na necessidade de outras cores, seguir o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume IV – Sinalização Horizontal

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:

- microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
- especificações a que satisfaz;
- nome e endereço do fabricante;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
- característica do revestimento químico, quando for o caso.

b) São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.

c) As microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

d) As microesferas de vidro tipo II-A, II-B, II-C, II-D, III e IV podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade, no momento da aplicação da tinta, sendo que diferenciam-se uma da outra pelo tamanho médio das partículas.

e) As microesferas de vidro tipo II-C, II-D, III, IV e VII podem ser utilizadas em aplicação seqüencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-B, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25cm do espargidor de tinta, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade. Aplicam-se primeiramente as esferas tipo II-C por serem mais graúdas e a seguir as do tipo II-A e II-B, conforme escolha técnica.

f) Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência freqüente de neblina, deve-se fazer uma aplicação seqüencial e concomitante de esferas tipo III e tipo II-A em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade, ou então somente esferas tipo III.

f.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

g) Quando houver necessidade de aplicação de microesferas por gravidade, em dizeres, símbolos ou marcas transversais ao pavimento, deve-se sempre utilizar o carrinho aplicador a ar comprimido para se conseguir uma distribuição mais homogênea. Neste caso executar a aplicação de microesferas tipo II-A, II-B ou II-C, isoladamente.

5.1.3 Água

a) No caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B, incorporadas à tinta antes de sua aplicação, pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajuste da viscosidade.

5.2 Dosagem dos materiais

a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,5mm, e igual ou maior que 0,3mm para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.

b) A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer, no mínimo, às taxas especificadas:

$$\text{Taxa mínima} = \begin{cases} 0{,}5\ l/m^2 \\ 1 \text{ litro de tinta a cada } 20 \text{ m de faixa de } 0{,}10 \text{ m de largura} \end{cases}$$

c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta.

d) A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m².

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
c) maçarico a gás e espátula;
d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.3 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.4 As máquinas para aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionada com água devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;

b) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
c) tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros, devidamente revestido de forma a preserva a qualidade da tinta;
d) misturadores mecânicos para material;
e) quadro de instrumento e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
f) sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
g) sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;
h) sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumaticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
j) sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das faixas;
k) depósitos para microesferas de vidro;
l) sistema de braços suportes para pistolas;
m) sistema de pistolas manuais, atuando pneumaticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

5.4 Execução

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

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

5.4.3 Em camada betuminosa recém executada deve ser implantada esta sinalização horizontal definitiva, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas. Quando houver necessidade de abertura ao tráfego antes deste período, deve-se executar sinalização horizontal provisória, conforme especificação DER/PR ES-OC 01, de modo que o trecho esteja devidamente sinalizado antes da abertura ao tráfego.

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência.

a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 Deve ser feita a regulagem da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto.

5.4.9 No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais.

5.4.10 No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

5.4.11 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.12 Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

5.4.13 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego, em cerca de 10 minutos para película úmida com espessura igual a 0,5mm.

5.4.14 Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou soltura durante o período de vida útil.

5.4.15 A tinta deve manter integralmente sua coesão e cor após a sua aplicação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Materiais

a) Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

b) A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão da ordem de serviço.

c) Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.

d) Na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra por lote de fabricação.

e) Entende-se por lote de fabricação, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.

f) A amostragem e os métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura

a) Deve ser medida a temperatura ambiente, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de termômetro adequado e aferido.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar

a) Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película

a) O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem aspersão de microesferas de vidro.

b) Recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.4.4 Medida de retrorrefletância

a) A medida de retrorrefletância inicial ou padrão de referência, deve ser feita por faixa sinalizada, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.1.2 A espessura da película úmida aplicada, for no mínimo igual a 0,5mm.

9.1.3 A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 300 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

9.1.4 As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

9.1.5 Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

9.2 Rejeição

9.2.1 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas

a) Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).
b) Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
c) Área: S = C x L

10.3 Linhas tracejadas

a) Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).
b) Área: S = N x C x L

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.6 Faixas de pedestres

a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).
b) A área (m^2) deve ser: S = N x C x L

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego de até 10.000 veículos/dia e espessura de película úmida de 0,5mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 24 meses, a contar da data constante no Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

12.2 As medidas de retrorrefletividade, para as cores branca e amarela, determinadas 48 horas após a conclusão dos trabalhos, devem atingir, no mínimo, os valores aceitáveis indicados no subitem 9.1.3.

12.3 No período de garantia a demarcação viária deve ser refeita, sem ônus ao DER/PR, sempre que o padrão de retrorrefletância residual for inferior a 130 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 110 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela, com avaliação periódica executada a cada seis meses.

Anexo 1

Ponto de Orvalho

Temperatura ambiente °C	Umidade relativa do ar												
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2	
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4	
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6	
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8	
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10	
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	15	15
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27
31													
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29
33													
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31
35	-2	8	14	18		22		25		28		31	
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33
37													
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35
39													
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37
A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.													

Como utilizar a tabela:

Podemos utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C.
Portando não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 03/18

OBRAS COMPLEMENTARES: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, RETRORREFLETIVA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 03/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: tinta à base de resina acrílica | 15 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica, retrorrefletiva. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-OC 03/05 e DER/MG RT-01.04d.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica, retrorrefletiva, com secagem por evaporação de solvente, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ASTM D 2697 - Volume nonvolatile matter inclear or pigmented coatings
ABNT-NBR 5829 - Tintas, vernizes e derivados – Determinação de massa específica
ABNT-NBR 11862 - Sinalização horizontal viária – Tinta à base de resina acrílica
ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m
ABNT-NBR 15438 - Sinalização horizontal viária – Tintas - Métodos de ensaio
ABNT-NBR 16184 - Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos de ensaio
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego leve a médio com $2.000 \leq VDM \leq 6.000$ veículos, e durabilidade estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;

b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;

c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;

d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;

e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR da tinta de resina acrílica a ser empregada;

f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;

g) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;

h) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;

i) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);

j) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;

k) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;

l) sem a implantação prévia da sinalização da serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

m) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

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

5.1.1 Tinta

a) Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome comercial;
- nome do produto;
- cor da tinta;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- quantidade contida no recipiente, em litros.

b) Deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.

c) Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.

d) Não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.

e) Deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.

f) Não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de seis meses, a contar da data de recebimento do material.

g) Deve satisfazer à NBR 11862, atendendo no mínimo aos requisitos qualitativos e quantitativos conforme Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1 – Requisitos quantitativos

Requisitos	Mínimo	Máximo
Consistência (UK)	80	95
Estabilidade na armazenagem: – alteração na consistência (UK)	–	5
Matéria não volátil, porcentagem em massa	62,8	–
Pigmento, porcentagem em massa	40	50
Poder de cobertura úmida, número da placa cristal 7 (tinta branca)	–	11
Poder de cobertura úmida, número da placa cristal 7 (tinta amarela)	–	20
Veículo não volátil, porcentagem em massa do veículo	38	–
Veículo total, porcentagem em massa na tinta	50	60
Tempo de secagem (*no-pick-up time*), minutos	–	20
Resistência à abrasão	80	–
Massa específica, g/cm³	1,30	1,45
Brilho a 60°, unidade	–	20

Tabela 2 – Requisitos qualitativos

Ensaio	Resultado
Flexibilidade	Inalterada
Sangramento	Ausência
Resistência à água	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada
Resistência ao intemperismo, 400 h – cor – integridade	 Leve alteração Inalterada
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características predominantes de resina acrílicas e estireno

h) As cores da tinta devem apresentar valores de coordenadas de cromaticidade (x e y) dentro da área definida pelos valores descritos na Tabela 3, ensaiados conforme ABNT NBR 15438.

Tabela 3 – Cores – Coordenadas de cromaticidade

Cor	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Branca	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375
Amarela	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431
NOTA 1 Quando for utilizar o espectrofotômetro com geometria esférica d/8 para medição, retirar o brilho (deixar a *spex* excluída). NOTA 2 Na necessidade de outras cores, seguir o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume IV – Sinalização Horizontal.								

h.1 As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).
- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir.

- microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
- especificações a que satisfaz;
- nome e endereço do fabricante;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;

– característica do revestimento químico, quando for o caso.

b) São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.

c) As microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

d) As microesferas de vidro tipo II-A, II-B, II-C, II-D, III e IV podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade no momento da aplicação da tinta, sendo que diferenciam-se uma da outra pelo tamanho médio das partículas.

e) As microesferas de vidro tipo II-C, II-D, III, IV e VII podem ser utilizadas em aplicação seqüencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-B, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25cm do espargidor de tinta, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade. Aplicam-se primeiramente as esferas tipo II-C por serem mais graúdas e a seguir as do tipo II-A e II-B, conforme escolha técnica.

e.1 As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo II-C, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

f) Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência freqüente de neblina, deve-se fazer uma aplicação seqüencial e concomitante de esferas tipo III e tipo II-A em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade, ou então somente esferas tipo III.

f.1 As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

g) Quando houver necessidade de aplicação de microesferas por gravidade, em dizeres, símbolos ou marcas transversais ao pavimento, deve-se sempre utilizar o carrinho aplicador a ar comprimido para se conseguir uma distribuição mais homogênea. Neste caso executar a aplicação de microesferas tipo II-A, II-B ou II-C, isoladamente.

5.1.3 Solvente

a) No caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B, incorporadas à tinta antes de sua aplicação, para promover a viscosidade adequada para aplicação por máquina de pintura, pode ser adicionado, no máximo, 5% de solvente em volume sobre a tinta. O solvente deve ser compatível com a natureza da tinta.

5.2 Dosagem dos materiais

a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,6mm e igual ou maior que 0,3mm, para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.

b) A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer no mínimo, às taxas especificadas:

$$\text{Taxa mínima} = \begin{cases} 0{,}6\ l/m^2 \\ 1 \text{ litro de tinta a cada } 16{,}7m \text{ de faixa de } 0{,}10m \text{ de largura} \end{cases}$$

c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta.

d) A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m².

e) O padrão de retrorrefletância inicial, avaliado pela NBR 14723, deve ser igual ou maior que 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou maior do que 200 mcd/lux/m², para demarcação na cor amarela.

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
c) maçarico a gás e espátula;

d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.3 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.4 As máquinas para aplicação de tinta à base de resina acrílica devem conter, no mínimo, os equipamentos a seguir descritos:

a) motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;
b) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
c) tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros;
d) misturadores mecânicos para material;
e) quadro de instrumento e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
f) sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
g) sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;
h) sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumaticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
j) sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das faixas;
k) depósitos para microesferas de vidro;
l) sistema de braços suportes para pistolas;
m) sistema de pistolas manuais, atuando pneumaticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

5.4 Execução

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

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

5.4.3 Em camada betuminosa recém executada deve ser implantada esta sinalização horizontal definitiva, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas. Quando houver necessidade de abertura ao tráfego antes deste período, deve-se executar sinalização horizontal provisória, conforme especificação DER/PR ES-OC 01, de modo que o trecho esteja devidamente sinalizado antes da abertura ao tráfego.

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência.

a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 Deve ser feita a regulagem da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto.

5.4.9 No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais.

5.4.10 No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

5.4.11 Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

5.4.12 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.13 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego, em cerca de 30 minutos para película úmida com espessura igual a 0,6mm.

5.4.14 Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou soltura durante o período de vida útil.

5.4.15 A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após sua aplicação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo, no que couber, às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Materiais

a) Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

b) A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão de nota de serviço.

c) Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.

d) Na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra por lote de fabricação.

e) Entende-se por lote de fabricação o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.

f) A amostragem e os métodos de ensaios das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura

a) Deve ser medida a temperatura ambiente, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de termômetro adequado e aferido.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar

a) Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película

a) O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem aspersão de microesferas de vidro.

b) Recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.4.4 Medida de retrorrefletância

a) A medida de retrorrefletância inicial ou padrão de referência, deve ser feita por faixa sinalizada, no máximo a cada 1.500m, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.1.2 A espessura da película úmida aplicada, for no mínimo igual a 0,6mm.

9.1.3 A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 200 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

9.1.4 As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

9.1.5 Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

9.2 Rejeição

9.2.1 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas

a) Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).
b) Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
c) Área: S = C x L

10.3 Linhas tracejadas

a) Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).
b) Área: S = N x C x L

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.6 Faixas de pedestres

a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).
b) A área (m²) deve ser: S = N x C x L

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego de até 6.000 veículos/dia e espessura de película úmida de 0,6mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 24 meses, a contar da data constante no Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

12.2 As medidas de retrorrefletividade, para as cores branca e amarela, determinadas 48 horas após a conclusão dos trabalhos, conforme especifica a NBR 14723, devem atingir, no mínimo, os valores aceitáveis indicados no subitem 9.1.3.

12.3 No período de garantia a demarcação viária deve ser refeita, sem ônus ao DER/PR, sempre que o padrão de retrorrefletância residual for inferior a 130 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 100 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela, com avaliação periódica executada a cada seis meses.

Anexo 1

Ponto de Orvalho

Temperatura ambiente °C	Umidade relativa do ar												
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2	
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4	
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6	
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8	
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10	
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	15	15
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27
31													
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29
33													
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31
35	-2	8	14	18		22		25		28		31	
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33
37													
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35
39													
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37
A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.													

Como utilizar a tabela:

Podemos utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C.
Portando não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 04/18

OBRAS COMPLEMENTARES: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO APLICADO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO, RETRORREFLETIVO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 04/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: material termoplástico aplicado por processo de extrusão

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de extrusão, retrorrefletivo. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-OC 04/05 e DER/MG RT-01.06d.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de extrusão, retrorrefletivo, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 13132 - Sinalização horizontal viária - Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão
ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m
ABNT-NBR 15482 - Sinalização horizontal viária - Termoplásticos - Métodos de ensaio
ABNT-NBR 16184 - Esferas e microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 16410 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento com geometria de 15 m ou 30 m
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de extrusão, retrorrefletivo: é o conjunto de símbolos e legendas aplicadas, manualmente ou mecanicamente, em rodovias de tráfego intenso, com VDM > 10.000 veículos, e durabilidade estimada de 36 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

3.2.1 A critério do DER/PR ou em projeto aprovado pelo DER/PR, esta sinalização pode ser empregada em travessias urbanas ou outros locais específicos, independentemente do volume de tráfego.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;

b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;

c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do material;

d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;

e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do material termoplástico a ser empregado;

f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;

g) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do equipamento de aplicação de termoplástico a ser empregado;

h) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;

i) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;

j) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);

k) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;

l) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;

m) sem a implantação prévia da sinalização da serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

n) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada do material termoplástico.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

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

5.1.1 Termoplástico

a) Deve ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados, em embalagens padronizadas, contendo em local visível e legível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome comercial;
- nome do produto;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- cor do material;
- especificações a que satisfaz;
- máxima temperatura de aquecimento;
- prazo de validade;
- quantidade contida, em quilogramas.

b) Deve se constituir de uma mistura sólida, em grânulos ou blocos, formada por resinas naturais e/ou sintéticas, agregados (partículas granulares, pigmento e respectivo dispersor) e agentes plastificantes (óleo vegetal e/ou mineral).

c) No termoplástico de cor branca o pigmento utilizado deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela o cromato de chumbo ou o sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar sua qualidade na resistência à luz e ao calor, de modo que a tonalidade das faixas permaneçam inalteradas.

d) Deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer deformações.

e) Deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes e deve ser fornecido para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.

f) Não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.

g) Deve estar apto para ser aplicado a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.

h) Deve satisfazer à NBR 13132.

i) As cores a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.

- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.

- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.

- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir.

- microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
- especificações a que satisfaz;
- nome e endereço do fabricante;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
- característica do revestimento químico, quando for o caso.

b) São adicionadas ao termoplástico a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.

c) As microesferas de vidro tipo I-A são aquelas incorporadas ao termoplástico antes de sua aplicação, no momento da fabricação, permanecendo no interior do material de modo a garantir sua retrorrefletorização após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

d) As microesferas de vidro tipo II-A e II-C e esferas de vidro tipo III, IV, V e VI são aquelas incorporadas ao termoplástico concomitantemente com a sua aplicação por processo de aspersão, permanecendo na superfície da película aplicada de modo a garantir sua imediata retrorrefletorização.

e) As microesferas e esferas de vidro tipo II-C, III, IV, V ou VI podem ser utilizadas em aplicação seqüencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-C, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25cm da pistola espargidora de material termoplástico, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade e aplicando-se primeiramente as esferas mais graúdas.

e.1 As proporções usuais são de 40% do tipo II-A e 60% do tipo II-C, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

f) Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência freqüente de neblina, deve-se utilizar esferas tipo III, IV, V e VI, com aplicação seqüencial e concomitante de microesferas tipo II-C ou unicamente de esferas tipo III, IV, V e VI, mas em dupla aspersão.

f.1 As proporções usuais são de 40% tipo II-C e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

5.2 Dosagem dos materiais

a) A espessura da película do material termoplástico, sem adição de microesferas e esferas de vidro aplicadas por aspersão, deve ser igual ou superior a 3mm, determinada conforme descrito no subitem 7.4.3.

b) A taxa de aplicação de microesferas de vidro tipo I-A incorporadas ao termoplástico antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 20% a 40% em massa de mistura.

c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro, aplicadas por aspersão, deve se situar no intervalo de 300 a 400 g/m², cuja aplicação é feita concomitantemente com a do material termoplástico.

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
c) maçarico a gás e espátula;
d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.3 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.4 As máquinas para aplicação de termoplástico pelo processo de extrusão devem conter, no mínimo, os equipamentos a seguir descritos:

a) usina móvel constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de aquecedores indiretos e agitadores com regulagem automática de temperatura;
b) veículo autopropulsor contendo conjunto para aplicação de massas termoplásticas;
c) termômetros para controle da temperatura das caldeiras de fusão e do material;
d) conjunto para aplicação mecânica do termoplástico e sapatas para aplicação manual;
e) conjunto para aplicação e distribuição de esferas e microesferas de vidro.

5.4 Execução

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

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal localizado, deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

5.4.3 Em camada betuminosa recém executada devem ser implantados os serviços relativos a esta especificação, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas.

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência, precedido da remoção total da película química de cura.

a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, devendo esta ter os requisitos das tintas de demarcação, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.9 As marcas devem ser aplicadas com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.

5.4.10 O termoplástico, quando aquecido à temperatura exigida para a sua aplicação, não deve desprender gases tóxicos ou fumaças (fumos) que possam causar danos às pessoas ou ao meio ambiente.

5.4.11 A temperatura na caldeira não pode exceder a 200°C para evitar a deterioração precoce da resina (oxidação acelerada).

5.4.12 O termoplástico deve ser aplicado pelo processo de extrusão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deve ser de 180°C para o de cor amarela e de 200°C para o de cor branca, devendo manter integralmente sua coesão e cor após a sua aplicação.

5.4.13 O termoplástico deve ser aplicado de tal forma que não seja necessário nova aplicação para atingir a espessura especificada.

5.4.14 O termoplástico, depois de aplicado com 3mm de espessura, deve permitir a liberação do tráfego em cinco minutos.

5.4.15 Deve produzir marcas que estejam firmemente aderidas ao pavimento, não se destacando do mesmo em conseqüência de esforços provenientes do tráfego.

5.4.16 O termoplástico aplicado deve ser protegido e adequadamente sinalizado, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos e pedestres.

5.4.17 O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade dos serviços.

7.3 Materiais

a) Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

b) A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão de nota de serviço.

c) Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.

d) Na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra por lote de fabricação.

e) Entende-se por lote de fabricação o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.

f) A amostragem e os métodos de ensaios das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura

a) Por meio de termômetro adequado e aferido, devem ser obtidas, no mínimo, duas leituras diárias da temperatura ambiente e da temperatura de aplicação do material termoplástico.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar

a) Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película

a) O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem adição de microesferas de vidro por aspersão.

b) Recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.4.4 Medida de retrorrefletância

a) A medida de retrorrefletância inicial deve ser feita por amostragem aleatória, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.1.2 A espessura da película aplicada, for no mínimo igual a 3,0mm.

9.1.3 A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 150 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

9.1.4 As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

9.1.5 Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

9.2 Rejeição

9.2.1 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas

a) Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).
b) Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
c) Área: S = C x L

10.3 Linhas tracejadas

a) Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).
b) Área: S = N x C x L

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.6 Faixas de pedestres

a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).
b) A área (m²) deve ser: S = N x C x L

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego acima de 10.000 veículos/dia e espessura de película de 3mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 36 meses, a contar da data constante no Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

12.2 As medidas de retrorrefletividade, para as cores branca e amarela, determinadas 48 horas após a conclusão dos trabalhos, conforme especifica a NBR 14723, devem atingir, no mínimo, os valores aceitáveis indicados no subitem 9.1.3.

12.3 No período de garantia, a demarcação viária deve ser refeita, sem ônus ao DER/PR, sempre que o padrão de retrorrefletância residual for inferior a 130 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 100 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela, com avaliação periódica executada a cada seis meses.

Anexo 1

Ponto de Orvalho

Temperatura ambiente °C	Umidade relativa do ar												
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2	
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4	
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6	
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8	
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10	
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	15	15
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27
31													
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29
33													
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31
35	-2	8	14	18		22		25		28		31	
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33
37													
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35
39													
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37
A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.													

Como utilizar a tabela:

Podemos utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C.
Portando não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).

DER/PR ES-OC 05/18

OBRAS COMPLEMENTARES: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO APLICADO PELO PROCESSO DE ASPERSÃO, RETRORREFLETIVO

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 05/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: material termoplástico aplicado por processo de aspersão

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-OC 05 e DER/MG RT-01.05d.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 13159 - Sinalização horizontal viária — Termoplástico aplicado pelo processo de aspersão
ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária — Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m
ABNT-NBR 15482 - Sinalização horizontal viária — Termoplásticos — Métodos de ensaio
ABNT-NBR 16184 - Sinalização horizontal viária — Esferas e microesferas de vidro — Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 16410 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento com geometria de 15 m ou 30 m
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego médio a intenso, com VDM > 10.000 veículos, e durabilidade mínima estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

3.2.1 A critério do DER/PR ou em projeto aprovado pelo DER/PR, esta sinalização pode ser aplicada em travessias urbanas ou outros locais específicos, independente do volume de tráfego.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;

b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;

c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do material;

d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;

e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do material termoplástico a ser empregado;

f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;

g) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do equipamento de aplicação de termoplástico a ser empregado;

h) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;

i) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;

j) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);

k) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;

l) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;

m) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

n) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada do material termoplástico;

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

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

5.1.1 Termoplástico

a) Deve ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados, em embalagens padronizadas, contendo em local visível e legível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome comercial;
- nome do produto;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- cor do material;
- especificações a que satisfaz;
- máxima temperatura de aquecimento;
- prazo de validade;
- quantidade contida, em quilogramas.

b) Deve se constituir de uma mistura sólida, em grânulos ou blocos, formada por resinas naturais e/ou sintéticas, agregados (partículas granulares, pigmento e respectivo dispersor) e agentes plastificantes (óleo vegetal e/ou mineral).

c) No termoplástico de cor branca, o pigmento utilizado deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela, o cromato de chumbo ou o sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar sua qualidade na resistência à luz e ao calor, de modo que a tonalidade das faixas permaneçam inalteradas.

d) Deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer deformações.

e) Deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes e deve ser fornecido para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.

f) Não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.

g) Deve estar apto para ser aplicado a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.

h) Deve satisfazer à NBR 13159.

i) As cores a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.

- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.

- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.

- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:

   - microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
   - especificações a que satisfaz;
   - nome e endereço do fabricante;
   - número do lote de fabricação;
   - data de fabricação;
   - quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
   - característica do revestimento químico, quando for o caso.

b) São adicionadas ao material termoplástico a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.

c) As microesferas de vidro tipo I-A são aquelas incorporadas ao termoplástico antes de sua aplicação, no momento da fabricação, permanecendo no interior do material de modo a garantir sua retrorrefletorização após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

d) As microesferas de vidro tipo II-A e II-C e esferas de vidro tipo III, IV, V e VI são aquelas incorporadas ao termoplástico concomitantemente com a sua aplicação por processo de aspersão, permanecendo na superfície da película aplicada de modo a garantir sua imediata retrorrefletorização.

e) As microesferas e esferas de vidro tipo II-C, III, IV, V ou VI podem ser utilizadas em aplicação seqüencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-C, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25cm da pistola espargidora de material termoplástico, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade e aplicando-se primeiramente as esferas mais graúdas.

e.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo II-C, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

f) Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência freqüente de neblina, deve-se utilizar esferas tipo III, IV, V e VI, com aplicação seqüencial e concomitante de microesferas tipo II-C ou unicamente de esferas tipo III, IV, V e VI mas em dupla aspersão.

f.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-C e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

5.2 Dosagem dos materiais

a) A espessura da película do material termoplástico, sem adição de microesferas e esferas de vidro aplicadas por aspersão, deve ser igual ou superior a 1,5mm, determinada conforme descrito no subitem 7.4.3.

b) A taxa de aplicação de microesferas de vidro tipo I-A, deve se situar no intervalo de 20% a 40% em massa de mistura, cuja aplicação é preliminar à demarcação (processo pré-mistura).

c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro, aplicadas por aspersão, deve se situar no intervalo de 300 a 400 g/m², cuja aplicação é feita concomitantemente com a do material termoplástico.

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
c) maçarico a gás e espátula;
d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.3 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.4 As máquinas para aplicação de material termoplástico devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) usina móvel constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de aquecedores indiretos e agitadores com regulagem automática de temperatura;
b) veículo autopropulsor contendo recipiente pressurizado para material termoplástico fundido, dispondo de instalação para aquecimento indireto com dispositivo para controle e regulagem;
c) compressor com tanque pulmão de ar, destinado à pressurização da auto-clave e tanque de esferas de vidro e o acionamento pneumático das pistolas de termoplástico e de esferas de vidro;
d) gerador de força para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
e) dispositivos de aplicação contínua e intermitente para execução de linhas simples e duplas, contendo uma ou duas pistolas próprias para termoplástico e microesferas de vidro, com aquecimento indireto para todo o conjunto aplicador;
f) dispositivos acessórios de controle e segurança centralizados em painéis, tanto na cabine do veículo como na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
g) termômetros para controle da temperatura das caldeiras de fusão e do material;
h) dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação;

5.4 Execução

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

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

5.4.3 Em camada betuminosa recém executada deve ser implantada esta sinalização horizontal definitiva, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas. Quando houver necessidade de abertura ao tráfego antes deste período, deve-se executar sinalização horizontal provisória, conforme especificação DER/PR ES-OC 01, de modo que o trecho esteja devidamente sinalizado antes da abertura ao tráfego.

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência, precedido da remoção total da película química de cura.

a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, devendo esta ter os requisitos das tintas de demarcação, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.9 As marcas devem ser aplicadas com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.

5.4.10 O termoplástico, quando aquecido à temperatura exigida para a sua aplicação, não deve desprender gases tóxicos ou fumaças (fumos) que possam causar danos às pessoas ou ao meio ambiente.

5.4.11 A temperatura na caldeira não pode exceder a 200°C para evitar a deterioração precoce da resina (oxidação acelerada).

5.4.12 O termoplástico deve ser aplicado pelo processo de aspersão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deve ser de 180°C para o de cor amarela e de 200°C para o de cor branca, mantendo assim a coesão e a sua cor natural.

5.4.13 O termoplástico deve ser aplicado de tal forma que não seja necessário nova aplicação para atingir a espessura especificada.

5.4.14 O termoplástico, depois de aplicado com 1,5mm de espessura, deve permitir a liberação do tráfego em cinco minutos.

5.4.15 O termoplástico deve produzir marcas que estejam firmemente aderidas ao pavimento, não se destacando do mesmo em conseqüência de esforços provenientes do tráfego.

5.4.16 O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Materiais

a) Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

b) A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão de nota de serviço.

c) Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.

d) Na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra por lote de fabricação.

e) Entende-se por lote de fabricação o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.

f) A amostragem e métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura

a) Por meio de termômetro adequado e aferido, devem ser obtidas, no mínimo, duas leituras diárias da temperatura ambiente e da temperatura de aplicação do material termoplástico.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar

a) Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película

a) O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem adição de microesferas de vidro por aspersão.

b) Recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.4.4 Medida de retrorrefletância

a) A medida de retrorrefletância inicial deve ser feita por faixa sinalizada, no máximo a cada 1.500m, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.1.2 A espessura da película aplicada, for no mínimo igual a 1,5mm.

9.1.3 A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 170 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

9.1.4 As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

9.1.5 Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

9.2 Rejeição

9.2.1 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas

a) Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).
b) Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
c) Área: S = C x L

10.3 Linhas tracejadas

a) Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).

b) Área: S = N x C x L

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.6 Faixas de pedestres

a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).
b) A área (m²) deve ser: S = N x C x L

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego acima de 10.000 veículos/dia e espessura de película de 1,5mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 24 meses, a contar da data constante no Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

12.2 As medidas de retrorrefletividade, para as cores branca e amarela, determinadas 48 horas após a conclusão dos trabalhos, conforme especifica a NBR 14723, devem atingir, no mínimo, os valores aceitáveis indicados no subitem 9.1.3.

12.3 No período de garantia a demarcação viária deve ser refeita, sem ônus ao DER/PR, sempre que o padrão de retrorrefletância residual for inferior a 130 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 100 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela, com avaliação periódica executada a cada seis meses.

Anexo 1

Ponto de Orvalho

Temperatura ambiente °C	Umidade relativa do ar												
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2	
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4	
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6	
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8	
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10	
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	15	15
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27
31													
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29
33													
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31
35	-2	8	14	18		22		25		28		31	
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33
37													
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35
39													
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37

A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.

Como utilizar a tabela:

Podemos utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C.
Portando não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).

DER/PR ES-OC 06/18

OBRAS COMPLEMENTARES: TACHAS REFLETIVAS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 06/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: tacha refletiva

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na implantação de tachas refletivas, em rodovias sob a jurisdição do DER/PR. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados no fornecimento e implantação, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação de serviço DER/PR ES-OC 06/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos para fornecimento e implantação de tachas refletivas, como dispositivos auxiliares à sinalização horizontal em rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ASTM D 4280 - Standard Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers

ABNT-NBR 14636 - Sinalização horizontal viária — Tachas refletivas viárias — Requisitos

Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume IV – sinalização horizontal / 2007 / DENATRAN

Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004 do CONTRAN

Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR

Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

Manual de Sinalização Rodoviária do DNER/1999

3 DEFINIÇÃO

3.1 Tachas refletivas: são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, compostos de corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca viária, com função delineadora, especialmente à noite ou em trechos sujeitos à neblina ou chuvas intensas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O fornecimento e implantação de tachas refletivas devem atender aos critérios e indicações de projeto referentes à seleção dos locais para aplicação, posicionamento, distribuição, tipo e característica dos dispositivos aplicáveis.

4.2 Visando a posterior renovação da pintura das faixas de sinalização, de maneira geral, as tachas refletivas não devem ser colocadas sobre as linhas demarcadas.

4.2.1 Preferencialmente, estes dispositivos devem ser implantados entre as linhas de eixo quando duplas e contínuas, no meio dos segmentos entre as linhas de eixo ou de bordo seccionadas, e deslocadas de 0,10 metro a 0,15 metro para o lado externo, no caso de linhas de bordo contínuas.

4.3 A seleção dos elementos refletivos (monodirecional ou bidirecional) e espaçamento de aplicação deve obedecer às condições indicadas na tabela a seguir.

Tipo de via	Espaçamento (m)			Cor e elemento refletivo por face		
	Trechos em tangente	Trechos sinuosos ou com alta pluviosidade ou sujeitos à neblina	Trechos que antecedem obstáculos ou obra de arte (150 m para cada lado)	Monodirecional branca com elemento refletivo branco	Bidirecional branca com elemento refletivo branco	Bidirecional amarela com elemento refletivo amarelo
Pista simples						
- linhas de bordo	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Não aplicável	Aplicável	Não aplicável
- linhas de eixo para divisão de fluxo de sentidos opostos	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Não aplicável	Não aplicável	Aplicável
- linhas de divisão de fluxo de mesmo sentido – terceira faixa	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Pistas múltiplas						
- linhas de bordo	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
- linhas de divisão de fluxo de mesmo sentido	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
- linhas de eixo contínua (proibição de mudança de faixa)	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável

4.4 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a prévia limpeza da superfície do pavimento, nos locais de aplicação;

b) sem a apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do dispositivo;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

e) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tachas

a) Devem ser fornecidos em embalagem apropriada que apresente, bem visível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome do produto;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- dimensões das peças.

b) Devem apresentar no seu corpo, em baixo relevo, o nome do fabricante.

c) O corpo das peças pode ser de resina sintética à base de poliéster ou plástico acrílico, tipo metil-metacrilato, preenchido por composto de alta aderência ou qualquer outro material plástico, que apresente alta resistência a impactos e a uma carga de compressão de no mínimo 15.000kgf, conforme ensaio de resistência à compressão constante da NBR 14636.

d) A tacha não pode apresentar manchas, nem penetração de água no elemento refletivo, de acordo com ensaio de resistência à penetração de água, constante da NBR 14636.

e) Os seus elementos refletivos devem ter as cores em conformidade com os requisitos descritos em 6.2.4 da ASTM D 4280.

f) Quanto ao desempenho da retrorrefletividade, são classificadas em:

- tipo I: tacha sem revestimento antiabrasivo;
- tipo II: tacha com revestimento antiabrasivo (face de material não vítreo);
- tipo III: tacha com revestimento antiabrasivo (face de material vítreo);
- tipo IV: tacha de esfera de vidro espelhado.

Valores mínimos para desempenho de retrorrefletividade de tachas viárias na cor branca (mcd/lux)								
VDM (x10³)	Inicial Ri	Final Ri	Tipo I		Tipo II		Tipo III/IV	
			Eixo (meses)	Bordo (meses)	Eixo (meses)	Bordo (meses)	Eixo (meses)	Bordo (meses)
<3	280	46	12	18	24	30	30	36
3 a 6	280	46	6	12	18	24	24	30
6 a 10	400	46	-	6	12	18	18	24
10 a 30	400	46	-	-	9	15	12	18
>30	400	46	-	-	6	12	9	12
Nota: os valores desta tabela pressupõem pavimento em boas condições, largura mínima de 3,50 m, trecho em tangente e plano.								

Fonte: NBR 14636

g) Quanto às dimensões devem ter:

- altura mínima de 1,70 cm e máxima de 2,20 cm;
- largura (maior dimensão paralela à face que contém o elemento refletivo) mínima de 9,60 cm e máxima de 13 cm;
- comprimento mínimo de 7,40 cm e máximo de 11 cm.

h) Quanto ao modo de fixação no pavimento:

- fixação por meio mecânico-químico com pino metálico;
- fixação por meio mecânico-químico com pino incorporado à base;
- fixação somente por meio químico.

5.1.2 Pinos

a) Os pinos metálicos para a fixação das tachas são constituídos de aço carbono galvanizado, devendo apresentar a forma de parafuso de cabeça tipo francesa, podendo ser revestidos pelo material do corpo, e apresentando roscas ou aletas em sua parte externa. As dimensões do pino devem ser compatíveis com as da tacha.

b) Quando incorporado à base, o pino é parte integrante do corpo da tacha (mesmo material), com seção transversal apresentando desenho compatível com a necessária resistência ao cisalhamento e possuindo estrias ou aletas.

5.1.3 Cola

a) A cola aplicável é aquela recomendada pelo fabricante, respeitando-se as limitações de temperatura determinantes de alterações do pavimento.

b) A cola utilizada para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, devendo ter um tempo de secagem que permita a liberação do tráfego em, no máximo, trinta minutos.

5.2 Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (Ri) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na tabela a seguir apresentada.

Ângulo de observação (graus)	Ângulo de incidência (graus)	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)			
		VDM até 6000		VDM acima de 6000	
		Branco	Amarelo	Branco	Amarelo
0,2	0	280	167	400	220

Fonte: NBR 14636

5.3 Equipamento

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

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à implantação de tachas compreendem:

a) martelete com broca acoplada e acionado por ar comprimido ou corrente elétrica, quando for o caso, para fixação;

b) acessórios para limpeza, marcação, medição e compressão, tais como: vassoura (mecânica e/ou manual), furadeira, espátula, linha de nylon, cordel, trena e martelo de borracha.

5.4 Execução

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

5.4.2 Previamente à execução dos serviços, deve ser feita a marcação dos locais de aplicação conforme indicado em projeto ou aprovado pelo DER/PR.

5.4.3 Previamente à implantação das tachas, deve ser feito o preparo e limpeza da superfície do pavimento, deixando-o livre de quaisquer resíduos, manchas de óleo ou graxa.

5.4.4 Implantação das tachas

a) Perfuração do pavimento, com equipamento adequado de maneira a garantir que o orifício tenha profundidade suficiente ao acondicionamento do pino.

b) Limpeza dos orifícios, bem como do local de assentamento, com utilização de ar comprimido para evitar a contaminação do material de fixação.

c) Aplicação da cola sobre o pavimento, no local de colocação do corpo da tacha, sendo que o adesivo deve preencher totalmente as cavidades do orifício.

d) Encaixe dos pinos nos orifícios executados.

e) Até a secagem final da cola, os elementos refletivos devem estar cobertos com fita adesiva, de forma a evitar perda de retrorrefletividade.

f) Na fixação da tacha, deve ser garantida uma aderência uniforme na superfície do pavimento, evitando trechos do corpo em balanço.

g) Para promover adequada fixação, comprimir a tacha com emprego de martelo de borracha.

h) Eventuais excessos de cola devem ser totalmente removidos.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo, no que couber, às recomendações constantes do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a exigência de certificados de garantia do fabricante e/ou a realização de testes e ensaios, que demonstrem as características físicas e mecânicas do produto empregado e a realização do serviço de boa qualidade, em conformidade com esta especificação.

7.2 Os materiais utilizados na execução do serviço devem satisfazer às condições estabelecidas no item 5 desta especificação.

7.3 Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a executante deve coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhá-la para análise em laboratório credenciado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle geométrico consiste na realização de medidas aleatórias, à trena, para verificação de espaçamentos e aferição da correta distribuição dos dispositivos conforme indicações de projeto ou aprovadas pelo DER/PR.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições a seguir descritas.

a) Os certificados ou os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados, inclusive no que diz respeito à retrorrefletividade e coeficientes mínimos de intensidade luminosa, conforme prescrito em 5.1 e 5.2 desta especificação.

b) O acabamento seja julgado satisfatório.

c) Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e utilização.

d) A distribuição dos dispositivos atenda ao previsto em projeto e os espaçamentos não difiram dos previstos em mais de 5%.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto na alínea “a”, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído de forma que as especificações sejam atendidas.

9.3 No caso de não atender às alíneas “b” e/ou “c”, a executante deve refazer ou melhorar serviço, conferindo aos dispositivos condições satisfatórias de utilização, de acordo com indicações do DER/PR.

9.4 No caso de não atendimento ao disposto na alínea “d”, deve ser providenciada a correção do serviço, de forma a compatibilizar a distribuição e/ou os espaçamentos. Se, a critério do DER/PR, tais condições não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser refeito, conforme o projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos através da determinação do número de unidades executadas de cada tipo, discriminado-se os dispositivos mono e bidirecionais.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

DER/PR ES-OC 07/18

OBRAS COMPLEMENTARES: DEFENSAS METÁLICAS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 07/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: defensa metálica

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de defensas metálicas, utilizadas como dispositivos de segurança rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade e os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação de serviço DER/PR ES-OC 07/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na implantação de defensas metálicas, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR-6970 - Defensas metálicas zincadas por imersão à quente
ABNT-NBR 6971 - Defensas metálicas - Implantação
ABNT-NBR 14885 - Segurança no tráfego - Barreiras de concreto
ABNT-NBR 15486 - Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Defensas metálicas: são sistemas de proteção contínuos, destinados a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes. Devem absorver a energia do impacto, minimizando os efeitos do choque.

3.1.1 Defensas maleáveis: dispositivos que tendem a se deformar plasticamente, ante o impacto de veículos, e são compostos por guia de deslizamento ou lâmina, postes maleáveis, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas (somente no caso de defensas simples), parafusos, porcas e arruelas.

3.1.2 Defensas semimaleáveis: possuem postes mais rígidos que as defensas maleáveis, havendo maior tendência de deformações nas guias de deslizamento ou lâminas e nos espaçadores simples. Os seus elementos componentes são: guia de deslizamento ou lâmina, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas.

3.1.3 Defensas semi-rígidas: são obtidas a partir das defensas semimaleáveis, através da eliminação dos espaçadores simples.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

c) em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 As defensas consideradas nesta especificação são constituídas por peças metálicas que devem seguir, no que couber, o que recomendam a NBR 6970 e NBR 6971.

5.1.2 Tratamento de obstáculos fixos : o tratamento de obstáculos fixos na zona livre deve obedecer às seguintes alternativas de projeto.

a) remover o obstáculo;

b) redesenhar o obstáculo de forma que ele possa ser atravessado com segurança;

c) relocar o obstáculo para um local onde a possibilidade de ser atingido seja menor;

d) reduzir a severidade do impacto utilizando um dispositivo colapsível;

e) proteger do perigo do obstáculo com dispositivo de contenção lateral, ou com um dispositivo atenuador de impacto;

f) delinear (sinalizar) o obstáculo se as alternativas acima não forem possíveis.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à implantação de defensas metálicas compreendem:

a) caminhão de carroceria;
b) bate-estaca pneumático;
c) compressor de ar;
d) chave de impacto ou torque variável;
e) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 Limpeza do terreno

a) A superfície do terreno, nos locais de instalação das defensas metálicas, deve estar limpa, isenta de entulhos ou vegetação.

5.3.3 Cravação dos postes metálicos

a) As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo por processo de percussão, admitindo-se, excepcionalmente e apenas para extensões inferiores a 300 m, a implantação através de abertura de buracos no solo, com posterior preenchimento de concreto.

b) O intervalo de cravação dos postes metálicos dependerá do tipo de defensa. No caso de defensas maleáveis simples, o intervalo é de 2,00 m, nos demais casos, é de 4,00 m.

c) A localização dos postes deve garantir que a defensa, depois de montada, tenha um recuo mínimo de 0,30 m em vias urbanas e 0,50 m em vias rurais, em relação à pista de rolamento. É recomendado, sempre que possível, que o dispositivo seja instalado no mínimo a 1 m da linha de bordo, a fim de reduzir o efeito visual da restrição lateral. Esta cravação, executada com bate-estaca pneumático, deve ser efetuada de modo a respeitar as dimensões indicadas no projeto-tipo, isto é:

c.1) profundidade mínima de 1,10 m de cravação do poste, em aterro compactado ou terreno natural;

c.2) altura total das lâminas, em relação à pista de rolamento, de 0,75 m, quando o volume de caminhões for igual ou superior a 30% do VDM da rodovia, ou de 0,65 m, em caso contrário;

c.3) no caso de instalação em taludes, os postes devem ter comprimentos compatíveis com as exigências descritas nas alíneas c.1 e c.2.

5.3.4 Montagem das guias de deslizamento

a) Após a cravação dos postes de sustentação, procede-se à montagem e fixação das guias de deslizamento, obedecendo-se ao projeto tipo no que se refere às peças a utilizar, em função do tipo de defensa e ao correto posicionamento das mesmas.

b) O aperto das porcas dos parafusos de montagem deve ser feito através da utilização de chave de impacto ou de torque variável, de forma a assegurar um aperto adequado e uniforme.

c) No sentido do tráfego, a guia de deslizamento anterior deve ficar sobreposta à posterior, na junção do suporte. Esta providência deve ser rigorosamente observada para evitar que, em caso de choque, as lâminas possam funcionar como “lanças”, perfurando os veículos.

5.3.5 Geometria e acabamento.

a) As defensas devem ser implantadas paralelamente ao eixo da pista de rolamento. Quando, por qualquer razão, houver necessidade de desvio lateral, os segmentos não paralelos deverão manter-se dentro de um ângulo máximo de 2°20', contado a partir do eixo da rodovia, o que corresponde a uma relação de 1:25, aproximadamente. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução do DER/PR.

b) As mudanças de altura, quer por razões de projeto, quer no caso das ancoragens, devem respeitar um ângulo máximo de 4º30’, entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista.

c) A ancoragem da defensa, em seu início é obtida através de mudança na sua altura, iniciando-se com a lâmina enterrada no solo, cerca de 20 cm, até a altura de projeto, fazendo-se tal variação na extensão de 16 m. No trecho final, faz-se a descida da guia de deslizamento, também numa extensão de 16 m, até a cota de 0,20 m abaixo do nível do solo. Apenas excepcionalmente, e nunca quando houver possibilidades de choques frontais de veículos, poderão ser utilizados terminais aéreos. A fixação de defensa em elemento rígido de concreto deve se dar através de terminal de elemento rígido.

5.3.6 Os terminais de entrada podem ser:

a) Terminal abatido (enterrado): conjunto composto por quatro módulos de defensa, variando na altura desde a posição de projeto até a extremidade totalmente enterrada, que deve ser firmemente fixada ao solo, por meio de peça apropriada. É vedado o seu uso em locais com velocidade de projeto maior ou igual a 60 Km/h.

b) Terminal absorvedor de energia: tipo de terminal que, ao ser impactado frontalmente, absorve a energia cinética do veículo errante, conduzindo-o a uma parada segura.

c) Terminais em defensa defletida (terminal ancorado em talude de corte): conjunto onde as defensas são defletidas horizontalmente, prosseguindo até o talude de corte, onde deve ser firmemente ancorado.

d) Terminal desviado: nas situações em que exista uma área lateral relativamente plana, que possa ser utilizada para desviar lateralmente a defensa, esta pode ser iniciada afastada da pista.

- Observação:
  Um terminal apropriado é considerado essencial quando está em local onde possa ser impactado por um veículo errante. Para ser considerado seguro, um terminal não pode penetrar, fazer saltar ou capotar um veículo que impacte frontalmente ou em ângulo. O início do terminal deve estar apropriadamente ancorado para que possua as mesmas características de redirecionamento que o sistema de contenção a que está acoplado, quando impactado lateralmente, e ser capaz de desenvolver a tensão total para prover o redirecionamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação, ou da própria execução do dispositivo, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a exigência de certificados de garantia do fabricante e/ou a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 O controle de recebimento dos materiais deve ser feito através de exigência de certificado de qualidade do fabricante, atendendo o que preconizam a NBR 6970 – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente.

7.3 Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a executante deve coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhá-la para análise em laboratório credenciado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle das condições de acabamento deve ser feito pelo DER/PR em bases visuais.

8.3 O controle geométrico consiste de:

a) verificação dos comprimentos de ancoragem e total, os quais devem estar de acordo com o projeto;

b) verificação do espaçamento entre os postes de sustentação;

c) verificação da altura das guias de deslizamento, em pontos escolhidos aleatoriamente;

d) verificação do afastamento da defensa, em relação ao bordo da rodovia.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas em 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 Os certificados, ou os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados.

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 Os comprimentos e dimensões avaliados atendam às seguintes condições:

a) a variação do nível de instalação das guias de deslizamento, em relação ao greide da via, deve estar compreendida no intervalo de mais ou menos 40 mm;

b) o desvio lateral da defensa, em relação do bordo da via, deve estar compreendido no intervalo de 20 mm;

c) os comprimentos de ancoragem e totais tenham variações inferiores a 5% daqueles definidos em projeto.

9.2. No caso de não atendimento ao disposto em 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3. No caso de não atendimento ao disposto em 9.1.4, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar os comprimentos e/ou dimensões com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DER/PR, tais correções não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo conforme com o projeto.

9.4. No caso de não atender ao disposto em 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias de funcionamento, indicadas pelo DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos pela determinação da extensão executada, incluindo ancoragens, expressa em metros lineares, levando-se em consideração o tipo de defensa metálica executado (maleável, semimaleável ou semi-rígida). Deve também ser discriminado o tipo de perfil utilizado (perfis zincados, ou perfis pintados).

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 08/18

OBRAS COMPLEMENTARES: TACHÕES REFLETIVOS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 08/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: tachão refletivo

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na implantação de tachões refletivos, em rodovias sob a jurisdição do DER/PR. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados no fornecimento e implantação, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviço DER/PR ES-OC 08/05 e DER/MG RT-01.09b.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos para fornecimento e implantação de tachões refletivos, como dispositivos auxiliares à sinalização horizontal em rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ASTM D 4280 - Standard Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers

ABNT-NBR 15576 - Sinalização horizontal viária – Tachões refletivos viários – Requisitos e métodos de ensaio

Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume IV – sinalização horizontal / 2007 / DENATRAN

Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004 do CONTRAN

Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR

Manual de Sinalização Rodoviária do DNER/1999

Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Tachões refletivos: são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal fixados na superfície do pavimento, compostos de um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca rodoviária, com função de canalização de tráfego ou para garantir o afastamento do fluxo de veículos de obstáculos rígidos ou de áreas perigosas de acidentes, situadas próximas à pista de rolamento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O fornecimento e implantação de tachões refletivos deve atender aos critérios e indicações de projeto referentes à seleção dos locais para aplicação, posicionamento, distribuição, tipo e característica dos dispositivos aplicáveis.

4.2 O tachão somente deve ser empregado para possibilitar a separação rígida entre as linhas de tráfego de canalização, de uso exclusivo ou em trechos de proibição de ultrapassagem, para garantir o afastamento do fluxo normal de veículos nos segmentos caracterizados como críticos em termos de acidentes. Pode ser empregado também, para afastar o fluxo normal de veículos de obstáculos rígidos.

4.3 A seleção dos elementos refletivos (monodirecional ou bidirecional) e o espaçamento de aplicação devem obedecer às condições indicadas a seguir.

a) Nas linhas de canalização de áreas de “narizes”, separando faixas de mesmo sentido, os tachões devem ser monodirecionais brancos com elemento refletivo na cor branca. O espaçamento deve garantir distância uniforme entre um e outro, podendo variar de 1,00 a 4,00 m, sendo este último o mais usual.

b) Na linhas de canalização de áreas de “narizes”, separando faixas de sentido oposto de tráfego, os tachões devem ser bidirecionais amarelos com elementos refletivos na cor amarela. O espaçamento deve garantir distância uniforme entre um e outro, podendo variar de 1,00 a 3,00 m, sendo este último o mais usual.

c) Em trechos de proibição de ultrapassagem, caracterizado como crítico em termos de acidente, os tachões devem ser bidirecionais amarelos com elementos refletivos na cor amarela, com espaçamento entre um e outro de 4,00 m.

4.4 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a prévia limpeza da superfície do pavimento, nos locais de aplicação;

b) sem a apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do dispositivo;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

e) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tachões

a) Devem ser fornecidos em embalagem apropriada que apresente, bem visível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome do produto;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- dimensões das peças.

b) Devem apresentar no seu corpo, em baixo relevo, o nome/marca do fabricante.

c) O corpo das peças pode ser de resina sintética à base de poliéster ou plástico acrílico, tipo metil-metacrilato, preenchido por composto de alta aderência ou qualquer outro material plástico, que apresente alta resistência a impactos e a uma carga de compressão de no mínimo 15.000kgf (147kN), conforme ensaio de resistência à compressão constante da NBR 15576 item 6.1.

d) O tachão não pode apresentar manchas, nem penetração de água no elemento refletivo, de acordo com ensaio de resistência à penetração de água, constante da NBR 15576 item 6.2.

e) O elemento refletivo não pode apresentar alterações dimensionais nem deformações, conforme ensaio de resistência ao calor, constante na NBR 15576 item 6.3.

f) Os seus elementos refletivos devem ter as cores em conformidade com os requisitos descritos na ASTM D 4280.

g) Quanto ao desempenho da retrorrefletividade, são classificadas em:

- Tipo I: tachão com elemento prismático ou plástico injetado;
- Tipo II: tachão com elemento refletivo.

Tabela 1 – Coeficientes de intensidade luminosa para o tipo I

Ângulo de observação	Ângulo de incidência	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2°	0°	280	167	70

Tabela 2 – Coeficientes de intensidade luminosa para o tipo II

Ângulo de observação	Ângulo de incidência	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2°	0°	150	75	15

h) No formato retangular, devem ser abulados, sem quinas retas e com dimensões do corpo de:

Tabela 3 – Dimensões do tachão

Parâmetro	Especificação
Comprimento	(150 ± 5) mm
Largura	(250 ± 5) mm
Altura	(47 ± 3) mm
Ângulo frontal	(27 ± 3)°
Ângulo lateral	(47 ± 3)°
Diâmetro do pino de fixação	½" (12,7 ± 1,3) mm
Altura do pino de fixação	(50 ± 5) mm
Comprimento mínimo do refletivo	100 mm
Largura mínima do refletivo	15 mm
Espaçamento entre pinos	Mínimo 120 mm

i) A fixação é feita por meio químico-mecânico através de, no mínimo, dois pinos metálicos.

5.1.2 Pinos metálicos

a) Os pinos metálicos para a fixação dos tachões são constituídos de aço carbono galvanizado, devendo apresentar a forma de parafuso de cabeça tipo francesa, podendo ser revestidos pelo material do corpo, e apresentando roscas ou aletas em sua parte externa. As dimensões do pino devem ser compatíveis com as do tachão.

5.1.3 Cola

a) A cola aplicável é aquela recomendada pelo fabricante, respeitando-se as limitações de temperatura e não pode agredir o pavimento.

b) A cola utilizada para fixação deve oferecer perfeita aderência do tachão ao pavimento asfáltico ou de concreto, devendo ter um tempo de secagem que permita a liberação do tráfego em, no máximo, trinta minutos.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à implantação de tachões compreendem:

a) martelete com broca acoplada e acionado por ar comprimido ou corrente elétrica para fixação;

b) acessórios para limpeza, marcação, medição e compressão, tais como: vassoura (mecânica e/ou manual), furadeira, espátula, linha de nylon, cordel, trena e martelo de borracha.

5.3 Execução

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

5.3.2 Previamente à execução dos serviços, deve ser feita a marcação dos locais de aplicação conforme indicado em projeto ou aprovado pelo DER/PR.

5.3.3 Previamente à implantação dos tachões, deve ser feito o preparo e limpeza da superfície do pavimento, deixando-o livre de quaisquer resíduos, manchas de óleo ou graxa.

5.3.4 Implantação dos tachões

a) Perfuração do pavimento, com equipamento adequado de maneira a garantir que o orifício tenha profundidade suficiente ao acondicionamento do pino.

b) Limpeza dos orifícios, bem como do local de assentamento, com utilização de ar comprimido para evitar a contaminação do material de fixação.

c) Aplicação da cola sobre o pavimento, no local de colocação do corpo do tachão, sendo que o adesivo deve preencher totalmente as cavidades do orifício.

d) Encaixe dos pinos nos orifícios executados.

e) Até a secagem final da cola, os elementos refletivos devem estar cobertos com fita adesiva, de forma a evitar perda de retrorrefletividade.

f) Na fixação do tachão, deve ser garantida uma aderência uniforme na superfície do pavimento, evitando trechos do corpo em balanço.

g) Para promover adequada fixação, comprimir o tachão com emprego de martelo de borracha.

h) Eventuais excessos de cola devem ser totalmente removidos.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo, no que couber, às recomendações constantes do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a exigência de certificados de garantia do fabricante e/ou a realização de testes e ensaios, que demonstrem as características físicas e mecânicas do produto empregado e a realização do serviço de boa qualidade, em conformidade com esta especificação.

7.2 Os materiais utilizados na execução do serviço devem satisfazer às condições estabelecidas no item 5 desta especificação.

7.3 Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a executante deve coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhá-la para análise em laboratório credenciado. A amostragem deve seguir o recomendado no item 5 amostragem da NBR 15576.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle geométrico consiste na realização de medidas aleatórias, à trena, para verificação de espaçamentos e aferição da correta distribuição dos dispositivos conforme indicações de projeto ou aprovadas pelo DER/PR.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições a seguir descritas.

a) Os certificados ou os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados, inclusive quanto à retrorrefletividade, conforme prescrito em 5.1.

b) O acabamento seja julgado satisfatório.

c) Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e utilização.

d) A distribuição dos dispositivos atenda ao previsto em projeto e os espaçamentos não difiram dos previstos em mais de 5%.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto na alínea “a”, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído de forma a atender à presente especificação.

9.3 No caso de não atender às alíneas “b” e/ou “c”, a executante deve refazer ou melhorar serviço, conferindo aos dispositivos condições satisfatórias de utilização, de acordo com indicações do DER/PR.

9.4 No caso de não atendimento ao disposto na alínea “d”, deve ser providenciada a correção do serviço, de forma a compatibilizar a distribuição e/ou os espaçamentos. Se, a critério do DER/PR, tais condições não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser refeito, conforme o projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos através da determinação do número de unidades executadas de cada tipo, discriminado-se os dispositivos mono e bidirecionais.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 09/18

OBRAS COMPLEMENTARES: FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS LATERAIS PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 09/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavras-chave: placas laterais, chapas de aço, suportes metálicos, películas refletivas

15 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada no fornecimento e implantação de placas laterais componentes da sinalização vertical rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-OC 09/05, NBR 14891 e NBR 14962.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada no fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical aplicáveis em rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT NBR-5841 - Determinação do grau de empolamento de superfícies pintadas

ABNT NBR-5920 - Bobinas e chapas finas laminadas a frio, de aços de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural — Requisitos e ensaios

ABNT NBR-6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação

ABNT NBR-6333 - Placas de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência — Especificação

ABNT NBR-6649 - Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural — Especificação

ABNT NBR-6650 - Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural — Especificação

ABNT NBR-7008-1 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 1: Requisitos

ABNT NBR-7008-2 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 2: Aços de qualidade comercial e para estampagem

ABNT NBR-7008-3 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 3: Aços estruturais

ABNT NBR-7008-4 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 4: Aços endurecíveis em estufa

ABNT NBR-7008-5 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 5: Aços refosforados

ABNT NBR-7008-6 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 6: Aços microligados

ABNT NBR-7013	-	Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente — Requisitos gerais
ABNT NBR-8094	-	Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio
ABNT NBR-8095	-	Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à atmosfera úmida saturada - Método de ensaio
ABNT NBR-10545	-	Tintas - Determinação da flexibilidade por mandril cônico
ABNT NBR-11003 Errata 1/10	-	Tintas — Determinação da aderência
ABNT NBR-11003 Versão Corrigida/10	-	Tintas — Determinação da aderência
ABNT NBR-11904	-	Sinalização vertical viária - Placas de aço zincado
ABNT NBR-14644	-	Sinalização vertical viária — Películas - Requisitos
ABNT NBR-14890	-	Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas – Requisitos
ABNT NBR-14891	-	Sinalização vertical viária — Placas
ABNT NBR-14962	-	Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas - Projeto e implantação

Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Manual de Sinalização do CONTRAN - VOLUME I Regulamentação - VOLUME II Advertência - VOLUME III Indicação
Manual de Sinalização Rodoviária - DNER/1999
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004 do CONTRAN

3 DEFINIÇÃO

3.1 Sinalização vertical: é o conjunto de sinais de trânsito, laterais à pista ou suspensos sobre ela (aéreos), montados sobre suportes fixos ou móveis e dispostos no plano vertical, por meio dos quais se dão avisos oficiais através de legendas ou símbolos com o propósito de regulamentar, advertir, indicar ou educar quanto ao uso das vias pelos veículos e pedestres, da forma mais segura e eficiente. Quando forem mensagens de caráter permanente, definem-se como placas. Quando forem mensagens variáveis, definem-se como painéis de mensagens variáveis.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As placas são classificadas quanto a sua funcionalidade, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, conforme descrito a seguir.

a) Placas de regulamentação: têm por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

b) Placas de advertência: têm por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação.

c) Placas de indicação: têm por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar os condutores de veículos quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo, também, ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

4.2 A eficiência da sinalização vertical depende, principalmente, das seguintes exigências:

a) colocação correta no campo visual;

b) entendimento por parte do usuário;

c) propriedade e clareza da mensagem transmitida;

d) legibilidade;

e) correta manutenção.

4.3 As formas padronizadas para as placas são:

a) octogonal – exclusivamente para placas de parada obrigatória;

b) circular – para placas de regulamentação, exceto das vias de acesso à via preferencial e de parada obrigatória;

c) triangular (com vértice voltado para baixo) – para regulamentação das vias de acesso à via preferencial;

d) quadrada (com uma das diagonais na posição vertical) – para placas de advertência;

e) retangular (com a maior dimensão na vertical ou na horizontal) – para placas de indicação em geral;

f) cruz – para placas de passagem de nível;

g) formas especiais – para placas de identificação de rodovias.

4.4 As cores utilizadas na sinalização vertical devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções.

4.5 As dimensões das placas são padronizadas, devendo, para as placas de advertência e de regulamentação, ser obedecido o mínimo estabelecido nos manuais de sinalização, de regulamentação e advertência do CONTRAN.

4.5.1 As demais placas devem ter dimensões aprovadas pelo DER/PR.

4.5.2 Nas legendas das placas indicativas e educativas devem ser utilizados os alfabetos de sinalização rodoviária das séries E(M) 2000 e D 2000.

4.5.3 Para altura de letra inferior a 20 cm utiliza-se sempre o alfabeto série D 2000, com letras maiúsculas.

4.5.4 Para altura de letra igual ou superior a 20 cm, utilizar:

a) O alfabeto da Série E(M) 2000 com letras minúsculas e letra inicial maiúscula, para as placas de identificação e de orientação de destino e suas indicações de distância.

b) O alfabeto da Série D 2000 em letras maiúsculas, para as placas educativas, mensagens complementares dos sinais de regulamentação e advertência, mensagens de sinais de obras, e em todas as demais mensagens onde não se usa o alfabeto da Série E(M) 2000. Utiliza-se o alfabeto da Série D 2000 em letras minúsculas nas indicações de distância da sinalização indicativa de obras.

4.5.5 As alturas mínimas das letras empregadas nas mensagens aplicáveis em placas laterais são:

Velocidade da rodovia	Altura da letra
Até 60 km/h	15 cm
Acima de 60 km/h até 100 km/h	15 cm a 17,5 cm
Acima de 100 km/h	20 cm

4.5.6 As placas devem conter as seguintes informações:

a) identificação ou marca do fabricante;
b) identificação do DER/PR;
c) data de fabricação (mês/ano).

4.6 Em função de suas dimensões, as placas são classificadas em:

a) placas simples – neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação, advertência e placas indicativas com largura de até 3,00 metros e/ou altura de 1,20 metros, confeccionadas em chapa única;

b) placas moduladas – neste grupo estão incluídas as placas com largura superior a 3,00 metros e/ou altura superior a 1,00 metro, em montagem modular de chapas.

c) Placas retrorrefletivas: são revestidas com películas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite, e atender a NBR 14644.

4.7 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projeto;

b) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da chapa de aço;

c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das películas refletivas;

d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade dos suportes metálicos;

e) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;

f) sem a provação prévia da diagramação dos sinais, pelo DER/PR;

g) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

h) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

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

5.1.2 Chapa de aço

a) As chapas de aço devem ser revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme NBR 7008, grau ZC, revestimento mínimo Z275. Devem, ainda, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva, e com o verso pintado em preto semifosco;

b) As chapas a utilizar devem ter a espessura mínima de 1,25 mm;

c) As chapas finas de aço aplicáveis devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com a Tabela 1, a seguir.

Tabela 1: Especificações	
Material	**Norma técnica**
Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6649
Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6650
Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente	NBR 7008
Placas de aço zincado para sinalização viária	NBR 11904

As placas, quando ensaiadas conforme indicado, devem se enquadrar dentro dos valores constantes na Tabela 2.

Tabela 2: Requisitos			
Placa	**Mínimo**	**Máximo**	**Norma técnica**
Espessura do revestimento	0,025mm	-	ASTM D 1005
Brilho a 60°	40	50	ASTM D 523
Flexibilidade	8 e	-	NBR 10545
Aderência	-	Gr 1	NBR 11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D 2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR 8094
Resistência à umidade	240 h	-	NBR 8095
Intemperismo artificial	300 h	-	ASTM G 153

5.1.3 Suportes metálicos em aço para placas

a) Os suportes metálicos para fixação de placas podem ser simples, ou duplos, em função da quantidade de pernas por placa.

b) Os materiais para confecção dos suportes metálicos devem atender a NBR 14890.

c) O projeto estrutural dos suportes metálicos deve atender a NBR 14962.

d) Para a escolha de suportes metálicos para placas laterais à pista em função das dimensões das placas, considerando uma altura livre máxima de 1,50 metro e limite mínimo de escoamento do aço de 240 Mpa para velocidades básicas do vento de 35 m/s ou 40 m/s, são utilizadas as Tabelas 3 e 4 a seguir, conforme a NBR 14962.

Tabela 3: Velocidade básica do vento igual a 35 m/s				
Dimensão da placa m Largura x Altura	Comprimento do suporte m Mínimo enterrado	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência cm³	
			Rural	Urbana
Ø 0,8	0,80	1	5	5
Ø 1,0	0,80	1	9	9
Ø 1,2	1,00	1	11	11
1,5 x 2,15	1,50	2	36	27
2,0 x 1,0	1,00	2	18	13
2,0 x 4,0	1,50	2	111	85
3,0 x 1,5	1,50	2	44	34
3,0 x 2,0	1,50	2	64	49
3,0 x 4,0	1,50	2	166	128
4,0 x 2,0	1,50	2	85	66
4,0 x 3,0	1,50	2	147	113
4,0 x 4,0	1,50	2	221	171
4,0 x 5,0	1,50	2	315	243
4,0 x 6,0	1,70	2	417	321
5,0 x 2,0	1,50	2	106	82

Fonte: NBR 14962, tabela 1

Tabela 4: Velocidade básica do vento igual a 40 m/s				
Dimensão da placa m Largura x Altura	Comprimento do suporte m Mínimo enterrado	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência cm³	
			Rural	Urbana
Ø 0,8	1,00	1	5	5
Ø 1,0	1,00	1	11	11
Ø 1,2	1,00	1	16	16
1,5 x 2,15	1,50	2	46	36
2,0 x 1,0	1,00	2	23	17
2,0 x 4,0	1,50	2	145	112
3,0 x 1,5	1,50	2	58	45
3,0 x 2,0	1,50	2	84	65
3,0 x 4,0	1,50	2	217	167
4,0 x 2,0	1,50	2	111	86
4,0 x 3,0	1,50	2	192	148
4,0 x 4,0	1,50	2	138	107
4,0 x 5,0	1,50	2	412	317
4,0 x 6,0	1,70	2	545	420
5,0 x 2,0	1,50	2	289	223

Fonte: NBR 14962, tabela 2

e) O módulo mínimo de resistência, para diversas seções usuais, pode ser obtido através da tabela constante do Anexo I.

f) Nos suportes metálicos formados por tubos de seção fechada, a parte superior do tubo deve ser vedada para evitar o acúmulo de água.

5.1.4 Películas para sinalização vertical viária

a) As películas utilizadas na sinalização vertical viária devem atender às características mínimas especificadas na NBR 14644.

5.2 Equipamentos

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

5.2.2 Os equipamentos mínimos utilizados na implantação de sinalização vertical com placas são:

a) caminhão carroceria para transporte;
b) ferramentas manuais (trado, foice, enxada, pá, picareta, carrinho de mão e jogos de chave de aperto);
c) em casos especiais, eventualmente são necessários equipamentos para perfuração de rochas ou de pavimento.

5.3 Execução

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

5.3.2 A diagramação dos sinais deve ser feita por processo eletrônico e sua confecção deve ser feita por corte eletrônico das películas.

5.3.3 Previamente, deve ser feita a marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto. O posicionamento transversal e longitudinal dos sinais obedece aos critérios estabelecidos no Manual de Sinalização Rodoviária do DNER – edição 1999.

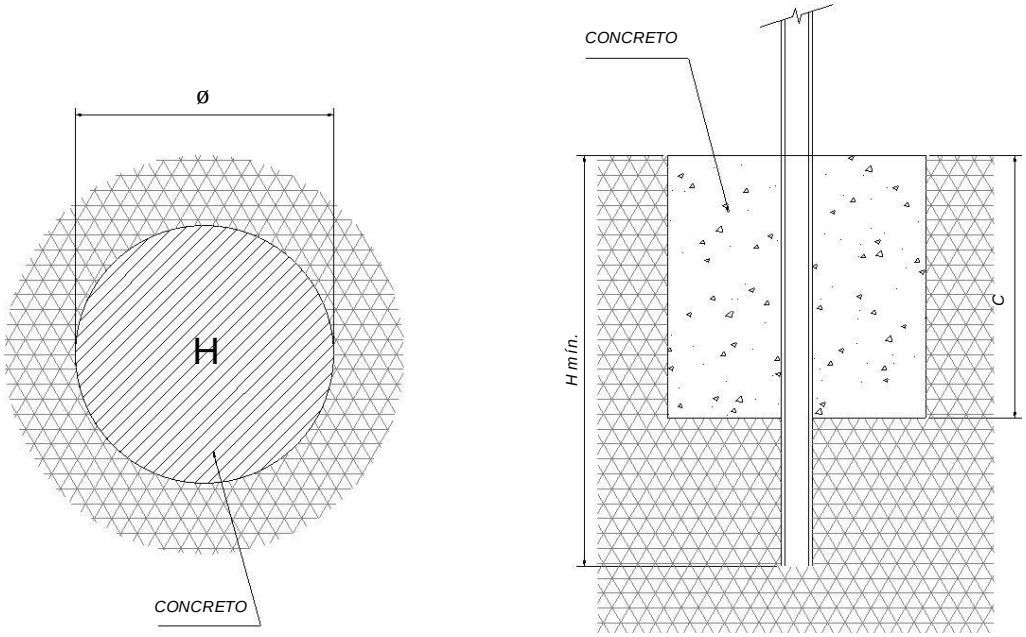
5.3.4 Deve ser feita a limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da placa a ser implantada.

5.3.5 Distribuição das placas nos pontos indicados em projeto ou aprovados pelo DER/PR.

5.3.6 Os suportes metálicos devem ser implantados no solo para placas laterais fixas, por processo de percussão ou através de escavação com posterior reaterro apiloado e concreto. Nos suportes de seção circular deve ser evitada a rotação do mesmo no solo, através de dispositivos de travamento ou processos de ancoragem.

5.3.7 A fundação para os postes não cravados deve ser calculada de acordo com as condições de capacidade de suporte do solo no local de implantação e as cargas atuantes. Entretanto, a base mínima, empregando-se concreto com fck mínimo de 10 Mpa, deve seguir o esquema apresentado na figura 1.

Figura I – Fundação mínima para postes não cravados



L = Maior dimensão da seção do perfil

L (mm)	Ø (m)	C (m)	H min (m)
250	1,00	1,00	2,00
200	0,80	0,80	1,50
150	0,70	0,70	1,50
130	0,60	0,60	1,50
100	0,50	0,50	1,00
Ø 100	0,50	0,50	1,00
Ø 65	0,30	0,30	0,80

Fonte: NBR 14962

5.3.8 Fixação das placas aos suportes metálicos e às travessas através de parafusos, porcas e arruelas, ou outros sistemas de fixação, previstos em 4.3 da NBR 14891.

5.3.9 Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

5.3.10 Para as placas laterais fixas, a altura mínima na qual deve ser colocada é de 1,20 m, medida a partir do nível da borda da pista até a borda inferior da placa, e no máximo, com altura livre de 1,50 m.

5.3.11 O posicionamento transversal das placas deve ser tal que garanta um espaço livre mínimo entre a placa e a borda da pista de 2,00 m, no caso de pista sem acostamento, e de 1,00 m entre a placa e a borda do acostamento, quando este existir.

5.3.12 Normalmente as placas de sinalização devem ser colocadas em posição vertical, fazendo um ângulo de 90° a 95° com o sentido do fluxo (levemente viradas para fora da via), a fim de não prejudicar a legibilidade da placa. No caso de curvas, no entanto, a determinação desse ângulo de colocação da placa deve levar mais em consideração a posição dos condutores no fluxo que se aproxima do que o ponto onde deve ser colocada a placa.

5.3.13 As placas de regulamentação de estacionamento proibido e de parada e estacionamento proibidos devem ser colocadas formando um ângulo de no mínimo 60° com o sentido do fluxo.

5.3.14 Sempre que possível, é recomendável que as placas de sinalização sejam montadas individualmente, utilizando-se postes distintos.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

7.4 Os materiais empregados na sinalização vertical viária lateral à pista devem ser analisados e aprovados, com laudo conclusivo, por laboratório credenciado, por lote de fabricação, cujos requisitos devem estar em conformidade com o especificado em 5.1.

7.5 As dimensões dos suportes metálicos e das chapas metálicas devem obedecer às indicações de projeto e aos requisitos previstos nesta especificação.

7.6 A fixação dos suportes metálicos, no caso de placas laterais fixas, deve atender ao especificado em 5.3.6 a 5.3.9.

7.7 O posicionamento transversal deve obedecer atender ao especificado em 5.3.11 a 5.3.13.

7.8 O posicionamento longitudinal deve obedecer às indicações de projeto.

7.9 A altura livre compreendida entre o bordo da pista e a porção inferior da placa deve satisfazer aos limites estabelecidos em 5.3.10.

7.10 A medida de retrorrefletância inicial, para fins de aceitação, deve ser avaliada até dez dias após a implantação da sinalização vertical, em todas as placas implantadas.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação das dimensões das placas implantadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais empregados

9.1.1 Devem ser aceitos os materiais empregados que atendam às condições estabelecidas nesta especificação.

9.2. Aceitação das placas

9.2.1 Quanto à geometria, se as dimensões, posicionamento, altura livre e localização satisfizerem às indicações de projeto e desta especificação.

9.2.2 Quanto ao tipo de sinal, se obedecer ao indicado em projeto e aprovado pelo DER/PR.

9.2.3 Quanto à refletividade e cor, se em função da película indicada em projeto e aplicada, os valores dos coeficientes de retrorreflexão satisfizerem aos valores especificados na NBR 14644.

9.2.4 Quanto ao acabamento, se as placas implantadas oferecerem condições adequadas de segurança relativa à sua fixação, apresentarem superfície limpa, sem avarias, sem obstrução que impeça a adequada visibilidade da sinalização pelo trânsito.

9.3. Rejeição dos serviços

9.3.1 O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta especificação implica na correção ou substituição da placa instalada, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços são medidos pela área efetivamente implantada expressa em m², distinguindo-se o tipo de película empregada.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

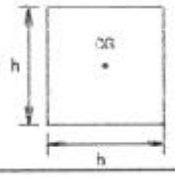
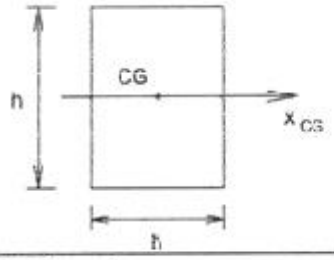
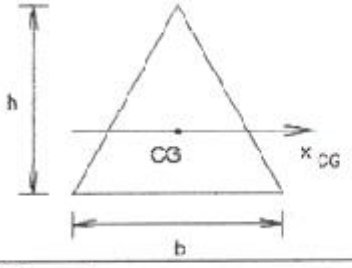
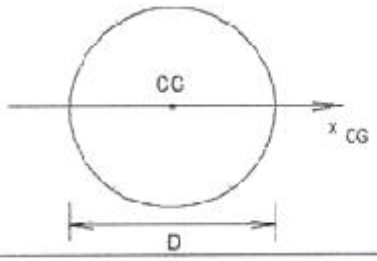
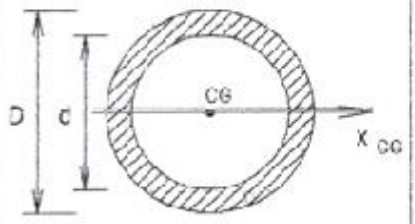
11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, instalação, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários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

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios, inspeções e do volume de tráfego, deve ser garantida a durabilidade de acordo com o item 3.6 Durabilidade da ABNT NBR 14644.

ANEXO I

Características de algumas figuras conhecidas

Figura	Módulo de Resistência
Quadrado 	$W_x = \frac{h^3}{6}$
Retângulo 	$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}$
Triângulo 	$W_x = \frac{b \cdot h^2}{12}$
Círculo 	$W_x = \frac{\pi \cdot D^3}{32}$
Círculo vazado 	$W_x = \frac{\pi\left(D^4 - d^4\right)}{32}$

DER/PR ES-OC 10/18

OBRAS COMPLEMENTARES: PÓRTICOS E SEMIPÓRTICOS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 10/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: pórticos, semipórticos

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização vertical aérea, com fornecimento e implantação de pórticos ou semipórticos metálicos, zincados por imersão a quente, com sinais retrorrefletivos aplicados em chapas de alumínio, para sinalização vertical aérea. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-OC 10, NBR 14428 e NBR 14429.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada e os requisitos mínimos para o fornecimento e implantação de pórticos e semipórticos metálicos, zincados por imersão a quente e com sinais retrorrefletivos aplicados em chapas de alumínio, para sinalização vertical aérea nas rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação

ABNT NBR 6648 - Bobinas e chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural — Especificação

ABNT-NBR 6650 - Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural — Especificação

ABNT-NBR ISO 6892-1 - Materiais metálicos — Ensaio de Tração
Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente

ABNT-NBR 7007 - Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural — Requisitos

ABNT NBR 7397 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente — Determinação da massa do revestimento por unidade de área — Método de ensaio

ABNT-NBR 7398 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio

ABNT-NBR 7399 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio

ABNT-NBR 7400 - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio

ABNT-NBR 7438 - Materiais metálicos — Ensaio de dobramento

ABNT-NBR 14428 - Sinalização vertical viária — Pórticos e semipórticos zincados — Projeto, montagem e manutenção

ABNT-NBR 14429 - Sinalização vertical viária — Pórticos e semipórticos zincados por imersão a quente — Requisitos

ABNT-NBR 14644 - Sinalização vertical viária — Películas — Requisitos

Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro

Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004 do CONTRAN

Manual de Sinalização do CONTRAN - VOLUME I Regulamentação - VOLUME II Advertência - VOLUME III Indicação
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Semipórtico ou bandeira metálica: estrutura para fixação de placas de sinalização vertical aérea composta por um pilar metálico fixado ao bloco de fundação, tendo uma ou duas vigas em balanço, podendo também conter escada para acesso.

3.2 Pórtico metálico: estrutura para fixação de placas de sinalização vertical aérea, ou painel de mensagem variável, composta por dois pilares metálicos fixados aos blocos de fundação, tendo uma viga, podendo conter passadiço (para manutenção e limpeza) e escada para acesso.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A implantação dos pórticos e semipórticos deve ser precedida de projeto adequado, atendendo, no que couber, as condições especificadas na NBR 14428.

4.2 A altura livre entre a pista de rolamento e a(s) placa(s) instalada(s) em pórtico ou semipórtico deve ser de, no mínimo, 6,50 metros.

4.3 O afastamento da face interna do pilar até a borda externa do acostamento deve ser de, no mínimo, um metro e meio, sempre protegido por dispositivo de segurança devidamente ancorado e projetado para impedir que um veículo atinja a estrutura.

4.4 Os dispositivos são fornecidos em função do seu tipo (pórtico ou semipórtico) e dimensões principais: vão e altura.

4.5 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projeto;

b) sem apresentação pela executante de certificado de análise emitido pelo fabricante do(s) dispositivo(s) em aço, contendo:

- propriedades mecânicas,
- dimensões,
- identificação do fabricante,
- número do lote de entrega;

c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da chapa de alumínio;

d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das películas refletivas;

e) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;

f) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

g) em dias de chuva;

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

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

5.1.2 Aço

a) Os perfis de aço conformado que constituem as colunas e/ou vigas treliçadas devem ser de aço CF 24, ou equivalente, e estar de acordo com a NBR 6650.

b) Os perfis de aço laminado que constituem as colunas e/ou vigas treliçadas devem ser de aço MR 250, ou equivalente, e estar de acordo com a NBR 7007.

c) As chapas grossas de aço empregadas nas bases, vigas e/ou colunas devem ser de aço CF 26, ou equivalente, e estar de acordo com a NBR 6648.

d) Os parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço.

5.1.3 Revestimento

a) Todos os componentes metálicos dos pórticos devem ser zincados por imersão a quente, para proteção contra corrosão de acordo com a NBR 6323.

b) A zincagem deve possuir acabamento uniforme, livre de áreas não revestidas, manchas, bolhas e rugosidades que prejudiquem a resistência à corrosão.

5.1.4 Placa de alumínio

a) As placas devem ser confeccionadas em chapas de alumínio segundo as normas ASTM-B 209 M, liga 5052, têmpera H-38, espessura nominal mínima de 2,00 mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes.

b) As chapas de alumínio, após corte e perfuração, devem ser submetidas a tratamento que garanta a aderência de tintas e películas refletivas.

c) As dimensões das placas são variáveis de acordo com o projeto e respectivas mensagens, e devem obedecer ao contido na resolução nº 160 do CONTRAN, Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro e nos Manuais de Sinalização do CONTRAN.

c.1) A altura mínima das letras empregadas nas mensagens aplicáveis em placas de pórticos e semipórticos é de 20 cm.

c.2) Deve ser utilizado o alfabeto da série E (M), com letras minúsculas e letra inicial maiúscula.

d) As placas utilizadas devem ter largura superior a 2,00 metros e/ou altura superior a 1,00 metro, em montagem modular de chapas.

e) Placas retrorrefletivas: são revestidas com películas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite. Estas placas devem obedecer às indicações de projeto, à NBR 14644.

f) As placas aéreas são utilizadas em rodovias com VDM superior a 10.000 veículos e durabilidade adequada para atender às condições de garantia descritas no item 12.

g) As placas devem ser contornadas por um perfil de alumínio fixado à placa por meio de fita dupla face, de modo a garantir sua rigidez.

5.1.5 Películas para sinalização vertical viária: devem atender as características mínimas especificadas na NBR 14644.

5.1.6 Parafusos, porcas e arruelas: o revestimento deve ser verificado através do ensaio Preece, de acordo com a NBR-7400.

5.2 Equipamentos

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

5.2.2 Os equipamentos utilizados na implantação de sinalização vertical de pórticos e/ou semipórticos com placas aéreas são:

a) caminhão carroceria para transporte;
b) caminhão com guindaste ou caminhão com plataforma elevatória;
c) betoneira;
d) ferramentas manuais (foice, enxada, pá, carrinho de mão e chaves de aperto);
e) em casos especiais, eventualmente são necessários equipamentos para perfuração de rochas ou de pavimento.

5.3 Execução

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

5.3.2 A diagramação dos sinais deve ser feita por processo eletrônico, e sua confecção deve ser feita por corte eletrônico das películas.

5.3.3 Previamente, deve ser feita a marcação da localização do dispositivo a ser implantado, de acordo com o projeto.

5.3.4 A execução dos blocos ou bases de fundação de apoio dos pilares metálicos deve atender às condições de dimensionamento de projeto.

5.3.5 O transporte e o armazenamento das peças constituintes do pórtico e semipórtico, e em especial as placas de sinalização, devem ser feitos de modo a não provocar danos ao conjunto.

5.3.6 Os chumbadores de fixação do pilar metálico ao bloco de fundação devem ser executados em conformidade com o dimensionamento de projeto de forma a distribuir e transferir perfeitamente as cargas da estrutura ao bloco da fundação, permitindo perfeito encaixe entre as peças.

5.3.7 O enchimento, de concreto com fck mínimo de 15 Mpa, dos compartimentos de ancoragem deve obedecer às indicações de projeto.

5.3.8 A montagem da estrutura metálica do pórtico e semipórtico deve obedecer às indicações do fabricante do dispositivo.

5.3.9 Para semipórticos, o número máximo de placas de alumínio retrorrefletivas é de duas por mesa (viga metálica), limitado a uma placa por faixa de tráfego.

5.3.10 Para pórticos, o número máximo de placas afixadas é igual ao número de faixas de tráfego da via.

5.3.11 A fixação da placa à mesa (viga metálica) deve assegurar que ela se mantenha fixa na mesa, com altura livre mínima de 6,00 m e posicionada de forma a garantir um ângulo entre 90º e 95º com o sentido do fluxo da via.

5.3.12 Placas de indicação de faixas de destino fixadas em pórticos ou semipórticos (bandeiras), as setas devem estar posicionadas para baixo, no centro da faixa que se queira indicar, para evitar que o motorista fique em dúvida.

5.3.13 As condições para colocação de pórticos ou semipórticos com sinais de indicação são as seguintes:

a) vias com duas ou mais faixas por sentido ou com alto tráfego de caminhões;
b) vias com volume de tráfego próximo da capacidade;
c) vias com tráfego de alta velocidade (velocidade de operação igual ou superior a 80 Km/h;
d) aproximação de interconexões complexas;
e) interconexões pouco espaçados entre si;
f) saídas de multifaixas para pistas laterais;
g) saídas de ramos à esquerda;
h) segmentos com distância de visibilidade restrita;
i) segmentos de vias sem espaço lateral para colocação de placas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo, no que couber, às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

7.4 Os materiais empregados para fabricação das peças constituintes do pórtico ou semipórtico devem ser analisadas e aprovadas por laboratório credenciado, cujos requisitos devem estar em conformidade com o especificado em 5.1 e com o descrito a seguir.

a) As propriedades mecânicas determinadas no ensaio de corpo de prova com esforço de tração, geralmente até a ruptura, devem estar de acordo com a NBR ISO 6892.

b) As propriedades mecânicas determinadas no ensaio de dobramento devem estar de acordo com a NBR 7438.

c) O controle de zincagem, para verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo deve ser feito conforme NBR 7399.

d) A uniformidade da camada de zinco deve ser verificada pelo ensaio Preece, de acordo com a NBR 7400, tanto para as peças metálicas quanto para os parafusos, porcas e arruelas.

e) A verificação da aderência do revestimento deve ser executada por ensaio de dobramento de acordo a NBR 7398.

f) O controle das dimensões e tolerâncias das peças, suas formas e características, deve corresponder ao estabelecido no projeto fornecido pelo fabricante.

g) Os blocos de fundação de apoio dos pilares metálicos devem estar em conformidade com o projeto estrutural aprovado pelo DER/PR.

h) As dimensões principais, vão e altura livre, devem satisfazer às indicações de projeto.

i) O posicionamento longitudinal e o afastamento lateral devem obedecer às indicações de projeto.

j) Após a montagem final e fixação das placas aéreas, deve ser medida a deformação vertical máxima (flecha) do pórtico.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação da dimensão do pórtico ou semipórtico, das dimensões das placas aéreas e dos blocos de fundação de apoio dos pilares metálicos.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais empregados

9.1.1 Os materiais empregados que atendam às condições estabelecidas nesta especificação devem ser aceitos.

9.2 Aceitação dos pórticos e semipórticos

9.2.1 A deformação vertical máxima (flecha) do pórtico, para os carregamentos do peso próprio, deve ser menor que L/350, onde L é o comprimento do vão livre. No caso de semipórtico, esta flecha não deve exceder L/450.

9.2.2 A altura livre, contada entre a placa e o pavimento da via, deve ser, no mínimo, de 6,50 m.

9.2.3 O afastamento da face interna do pilar metálico até a borda do acostamento deve ser, no mínimo, de 1,50 m.

9.2.4 As dimensões da peças estruturais, inclusive dos blocos de fundação de apoio, devem estar em conformidade com o previsto em projeto e nesta especificação.

9.2.5 O passadiço, quando existente, não pode obstruir a visualização e leitura dos sinais e deve seguir os mesmos critérios de dimensionamento da estrutura.

9.3 Placas de chapas de alumínio, com aplicação de películas retrorrefletivas.

a) Quanto à geometria, dimensões e posicionamento, devem satisfazer às indicações de projeto e desta especificação.

b) Quanto à refletividade, em função da película indicada em projeto e aplicada, os valores dos coeficientes de retrorreflexão devem satisfazer aos valores especificados em 3.2 da NBR 14644.

c) Quanto ao tipo de sinal, obedecer ao indicado em projeto ou aprovado pelo DER/PR.

d) Quanto ao acabamento, as placas aéreas implantadas devem oferecer condições adequadas de segurança quanto a sua fixação e apresentar superfície limpa e sem avarias.

9.4 Rejeição dos serviços

9.4.1 O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta especificação implica na correção ou rejeição do serviço, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os blocos de fundação de apoio aos pilares metálicos são medidos através da determinação de:

a) volume de concreto e sua resistência característica;

b) volume de escavação, fazendo-se distinção da classificação dos materiais escavados;

c) área de fôrmas de madeira aplicadas.

10.2 O pórtico ou o semipórtico é medido por unidade em função de suas dimensões principais, vão e altura.

10.3 As placas de alumínio com películas retrorrefletivas são medidas pela área efetivamente implantada, expressa em m², distinguindo-se o tipo de película empregada.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios, inspeções e do volume de tráfego, deve ser garantida a durabilidade de acordo com o item 3.6 Durabilidade da NBR 14644.

DER/PR ES-OC 11/18

OBRAS COMPLEMENTARES: CERCAS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 11/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: cerca, mourão

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de cercas, utilizadas como dispositivos de delimitação da faixa de domínio em rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNER-ES 338 e DER/PR ES-OC 11.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na implantação de cercas, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6317 - Arame farpado de aço zincado de dois fios - Especificação
ABNT NBR 6347 - Arame farpado de aço zincado - Determinação de características
ABNT-NBR 7176 - Mourões de concreto armado para cercas de arame — Requisitos
ABNT-NBR 9480 - Peças roliças preservadas de eucalipto para construções rurais - Requisitos
ABNT-NBR 12655
Errata 1/15 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
DNER-EM 033 - Mourões de eucalipto preservado para cercas
DNER-EM 174 - Mourões de concreto armado para cercas de arame farpado
DNER-EM 366 - Arame farpado de aço zincado
DNIT 099-ES - Obras complementares – cercas de arame farpado
Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Cercas: são dispositivos de delimitação e vedação da faixa de domínio das rodovias, constituídos de fios de arame apoiados em suportes rígidos e fixos no solo.

3.2 Mourões de suporte: são peças fixadas no solo que se destinam a sustentar e a manter suficientemente indeslocáveis as fiadas de arame paralelas entre si e fixadas em alturas determinadas.

3.3 Mourões esticadores: são peças que se destinam ao esticamento das fiadas de arame.

3.4 Mourões de escora: são peças utilizadas como reforço aos mourões esticadores.

3.5 Arame farpado: cordoalha formada por dois fios de aço zincado do mesmo diâmetro, enrolados em hélice, provida de farpas de quatro pontas, espaçados regularmente.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As cercas devem ser implantadas ao longo de toda a rodovia, exceto nas travessias de grandes cursos d'água, nos entroncamentos com outras rodovias, nos entroncamentos com ferrovias ou em outros pontos em que a sua utilização seja julgada desnecessária pelo projeto, ou pelo DER/PR.

4.2 As cercas podem ser constituídas por mourões de madeira ou de concreto armado e por arame farpado ou liso, de acordo com o projeto-tipo adotado.

4.3 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

b) em dias de chuva.

4.4 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

4.5 Verificar, através do documento de certificação do produto, se os mourões de madeira foram fabricados por empresa registrada no IBAMA.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

5.1.1 Mourões de madeira

a) Para a execução dos mourões de suporte, esticadores e escoras, deve ser utilizada madeira de lei com tratamento preservativo e com as dimensões indicadas pelo projeto-tipo. O tratamento preservativo deve estar de acordo com o fixado na NBR 9480 ou com a especificação DNER-EM 033.

b) Os mourões de madeira devem ser retos e não devem apresentar defeitos, tais como: sinais de apodrecimento, principalmente do cerne; avarias no alburno, provenientes do corte ou do transporte; fraturas transversais; orifícios, brocas, depressões acentuadas; pregos, cavilhas ou quaisquer peças metálicas, não especificamente autorizadas. Pequenos valores de curvatura e de sinuosidade podem ser admitidos, desde que não ultrapassem os limites fixados na NBR 9480.

c) Os mourões de suporte e esticadores devem ser chanfrados no topo e aparados na base.

5.1.2 Mourões de concreto

a) Os mourões de concreto devem ter as dimensões indicadas em projeto e estar de acordo com a NBR 7176 ou DNER-EM 174.

b) Devem ser retilíneos e isentos de defeitos, tais como: trincas, arestas esborcinadas, ninhos provenientes de falhas de concretagem e saliências, não sendo permitidas pinturas nem reparos posteriores a sua desmoldagem com a finalidade de ocultar esses defeitos.

5.1.3 Arame

a) O arame farpado, quando utilizado, deve ser de aço zincado, de dois fios, classe 350, categoria B ou C, com as características fixadas pela ABNT NBR 6317.

b) Nos casos em que o projeto-tipo pressupõe a adoção de cercas com arame liso, deve ser utilizado arame de aço-carbono, ovalado, zincado, com carga de ruptura mínima de 650 kgf, camada de zinco leve ou pesada, apresentando as características fixadas pela ABNT NBR 6347.

5.1.4 Grampos para fixação: devem ser utilizados grampos de aço zincado.

5.1.5 Tramas e balancins: quando utilizados, as tramas devem ser de madeira e os balancins feitos com arame liso galvanizado nº 10, retorcido.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos, necessários à execução de cercas, compreendem:

a) ferramentas manuais, tais como, enxadões, trados, alavancas, martelos, etc;

b) betoneira, vibrador e ferramentas manuais próprias para execução de peças pré-moldadas de concreto, se for o caso.

5.3 Execução

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

5.3.2 Limpeza do terreno

a) A construção da cercas e a sua manutenção requerem que a faixa do terreno, onde a mesma deve ser implantada, esteja limpa. A operação de limpeza, onde necessária, é efetuada na largura de 2,00 m, tendo a linha da cerca como centro, constando dos serviços de desmatamento e destocamento, sendo executada de acordo com a especificação DER/PR ES-T 01.

5.3.3 Execução das cavas e posicionamento dos mourões

a) Após a operação de limpeza do terreno, são executadas as cavas, com as dimensões indicadas no projeto-tipo.

b) Os mourões de suporte, quer de madeira ou de concreto, devem ser espaçados de 2,50 m, quando se tratar de cercas de arame farpado.

c) No caso de cercas de arame liso, o espaçamento entre os mourões é de 10 m.

d) No mínimo, em todos os pontos de mudança de alinhamento, quer horizontal ou vertical, e a uma distância máxima de 50 m, em segmentos retos e planos, devem ser executados mourões esticadores.

e) Executadas as cavas, os mourões são posicionados, alinhados e aprumados, sendo o reaterro de suas fundações compactado de modo a não sofrerem deslocamento.

5.3.4 Colocação do arame – cercas com mourões de madeira

a) Posicionados os mourões, procede-se à colocação dos quatro fios de arame farpado, ou dos cinco fios de arame liso, conforme o caso.

b) No caso de arame farpado, a fixação é procedida por meio de grampos de aço zincado. Em se tratando de arame liso, são utilizados os furos previamente executados nos mourões.

c) A colocação do arame deve seguir os espaçamentos indicados no projeto-tipo.

d) As tramas de madeira, no caso de arame liso, devem ser colocadas com eqüidistância de 2,00 m. A critério do DER/PR, as tramas de madeira podem ser substituídas por balancins de arame torcido.

5.3.5 Colocação do arame – cercas com mourões de concreto

a) De acordo com o projeto-tipo, as cercas com mourões de concreto são dotadas de quatro fios de arame farpado.

b) A fixação do arame é feita com a utilização de grampos de aço zincado, ou, a critério do DER/PR, através de braçadeiras de arame liso zincado nº 14. Para orientar a colocação do arame, devem ser seguidas as ranhuras pré-existentes nos mourões.

5.3.6 Durante o esticamento dos fios, os mourões esticadores devem ser escorados.

5.3.7 Quando da fixação do arame, deve-se assegurar que este esteja bem esticado.

5.3.8 Quanto às dimensões dos mourões, profundidade mínima de cravação e outros detalhes construtivos, deve ser consultado o Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente das operações de escavação e limpeza, ou da própria execução dos dispositivos, deve ser removido das proximidades dos trabalhos, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a exigência de certificados de garantia e/ou a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 O controle tecnológico do tratamento preservativo dos mourões de madeira deve ser feito de acordo com o que preceitua a NBR 9480 ou a especificação DNER-EM 033. A executante deve exigir os certificados de qualidade, quando os ensaios forem feitos em usina de preservação.

7.3 O controle tecnológico dos mourões de concreto deve ser feito de acordo com o que determina a especificação DNER-EM 174 ou a NBR 7176. Quando adquiridos externamente, a executante deve exigir os respectivos certificados de qualidade. Deve ser verificado se os mourões foram confeccionados conforme a NBR 12655, em especial no que se refere ao preparo, adensamento do concreto e sua cura adequada.

7.4 Também com relação ao arame utilizado, devem ser exigidos os certificados que atestem o atendimento à ABNT NBR 6347, ABNT NBR 6317 ou a especificação DNER-EM 366.

7.5 Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a executante deve coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhá-la para análise em laboratório idôneo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle das condições de acabamento deve ser feito pelo DER/PR em bases visuais. Deve ser verificada a existência de defeitos nos mourões, bem como a sua estabilidade, face ao reaterro executado.

8.3 O controle geométrico consiste de:

a) determinação de medidas, à trena, dos afastamentos entre mourões, escolhidos aleatoriamente ao longo da cerca;

b) determinação de medidas, à trena, do afastamento entre os fios e entre o fio inferior e o solo, em pontos escolhidos aleatoriamente;

c) verificação da existência de mourões esticadores nos locais especificados;

d) verificação aleatória das dimensões da altura e da seção transversal dos mourões.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas em 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 Os certificados, ou os ensaios realizados, atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados.

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 As verificações geométricas atendam às seguintes condições:

a) as medidas determinadas para o espaçamento entre mourões e entre os fios de arame, não difiram do projeto em mais de 10%;

b) as dimensões dos mourões: comprimento total, comprimento útil e seção transversal não difiram das dimensões constantes no respectivo projeto-tipo em mais de 10%

9.2 No caso de não atendimento ao disposto em 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 No caso de não atendimento ao disposto em 9.1.4, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar os comprimentos e/ou dimensões com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DER/PR, tais condições não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e refeito.

9.4 No caso de não atender ao disposto em 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias de funcionamento, de acordo com indicações do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares, levando-se em consideração o tipo de cerca executada com relação aos mourões empregados, se de concreto ou de madeira, e com relação ao tipo de arame, se arame farpado ou arame liso.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o item considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução da limpeza da faixa de implantação da cerca.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 12/18

OBRAS COMPLEMENTARES: PORTEIRAS E MATA-BURROS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 12/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: porteira; mata-burro

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de porteiras e mata-burros, junto às cercas de proteção da faixa de domínio de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no “Álbum de Projetos-Tipo” do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento dos serviços em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-OC 12.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de porteiras e mata-burros, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 9480
(EB 474) - Peças roliças preservadas de eucalipto para construções rurais - Requisitos
DNER-EM 033 - Mourões de eucalipto preservado para cercas
Álbum de Projetos - Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Porteiras: são dispositivos que têm a finalidade de permitir, convenientemente, o acesso das propriedades limitantes à faixa de domínio, garantindo maior segurança aos usuários da rodovia pois, quando fechadas, impedem a passagem de animais.

3.2 Mata-burros: são dispositivos executados com a função de impedir o acesso de gado e outros animais à faixa de domínio, permitindo, porém, o livre trânsito de veículos.

3.3 Ambos os dispositivos são usados, quando necessários, em associação às cercas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

4.1.1 sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

4.1.2 em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Madeira

Madeira de lei serrada, para execução de porteiras e mata-burros, com peso específico aparente, a 15% de umidade, mínimo de 0,50 g/cm^3.

5.1.2 Mourões

Como batentes das porteiras, são utilizados mourões de madeira de lei com tratamento preservativo, de acordo com o fixado na norma NBR-9480, ou nas especificações DNER-EM 033.

5.1.3 Materiais acessórios

Acessórios para fixação, como dobradiças, parafusos, porcas e pregos.

5.1.4 Peças roliças

Fixa as condições mínimas exigíveis para aplicação em construção de cercas, currais, estruturas de culturas agrícolas aéreas e outras construções similares.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução das porteiras e mata-burros compreendem equipamentos manuais tais como serras, enxadões, trados, alavancas, martelos, pás e chaves de fenda.

5.3 Execução

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

5.3.2 Porteiras

A execução das porteiras consta, basicamente, das seguintes etapas:

a) limpeza do terreno: o local de construção do dispositivo deve ter sido limpo, quando da execução da limpeza para a construção da cerca. Caso isto não tenha ocorrido, a primeira etapa dos serviços compreende a limpeza do local e/ou a retirada de entulho;

b) montagem da porteira: as peças de madeira devem ser serradas nas dimensões indicadas no projeto-tipo e executados os entalhes necessários. A montagem da porteira é feita através de encaixe das peças e utilização de parafusos, de acordo com as indicações do projeto-tipo;

c) assentamento dos mourões: para o assentamento dos mourões, que se constituem nos batentes da porteira, as cavas são abertas com trado, em dimensões compatíveis com o projeto-tipo;

d) assentados os mourões, procede-se à colocação das porteiras, através da fixação das dobradiças;

e) verificado o correto funcionamento da porteira, é concluído o apiloamento do solo junto aos mourões. Os batentes das porteiras não devem ser utilizados como esticadores. Junto aos batentes, e deles distantes 25 cm, são assentados esticadores.

5.3.3 Mata-burros

Para a execução dos mata-burros as etapas são as seguintes:

a) escavação da vala, nas dimensões definidas em projeto e apiloamento;

b) colocação dos apoios;

c) fixação das longarinas nos apoios;

d) execução do estrado de madeira, formado pelas transversinas assentadas com espaçamento de 10 cm em toda a extensão das longarinas. As transversinas são encaixadas em entalhes previamente executados nas longarinas, e ligadas a elas com pregos (18x27).

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução destes serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento;

b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a exigência de certificados de garantia e/ou a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 O controle tecnológico do tratamento preservativo dos mourões de madeira deve ser feito de acordo com o que preceitua NBR 9480 ou a especificação DNER-EM-033. A executante deve exigir os certificados de qualidade, quando os ensaios forem feitos em usina de preservação.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 A fiscalização deve apreciar, de forma visual, as características de acabamento das porteiras e mata-burros executados. Adicionalmente, através de medidas à trena, devem ser verificados os seguintes itens, os quais devem estar de acordo com o projeto-tipo:

a) dimensões das porteiras e mata-burros;

b) dimensões das peças de madeira utilizadas;

c) espaçamentos entre as transversinas que compõem o estrado dos mata-burros.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.3.

9.1.1 Os certificados de qualidade, ou os ensaios realizados, atestem a boa qualidade dos materiais empregados.

9.1.2 As dimensões medidas estejam compreendidas no intervalo de mais ou menos 10 %, em relação às dimensões de projeto.

9.1.3 O acabamento seja julgado satisfatório.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.2, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar suas dimensões com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DER/PR, tais correções não assegurem a eficiência esperada, o serviço será rejeitado, devendo ser removido e substituído.

9.4 No caso de não atender ao subitem 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar o acabamento, e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos através da determinação do número de unidades executadas de cada um dos dispositivos: porteiras ou mata-burros.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução da limpeza da faixa de implantação dos dispositivos.

DER/PR ES-OC 13/18

OBRAS COMPLEMENTARES: MEIOS-FIOS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 13/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: meio-fio

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de meios-fios, utilizados para direcionamento do tráfego e/ou como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 020-ES e DER/PR ES-OC 13.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de meio-fios em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT NBR NM-67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT NBR-5739 - Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
ABNT NBR-12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR-15823 - Concreto autoadensável
DER/PR ES-OA 02 - Concreto e argamassas
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos - Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT

3 DEFINIÇÃO

3.1 Meios-fios: são dispositivos que, posicionados lateralmente ao pavimento, têm as seguintes funções principais:

a) delimitar a área da plataforma, possibilitando direcionamento do tráfego em locais de interseções, travessias urbanas, canteiro central, obras-de-arte e outros pontos singulares da rodovia.

b) proteger as bordas da pista dos efeitos de erosão causados pelas águas pluviais, em segmentos de aterros.

Em ambos os casos, atuam como condutores das águas precipitadas sobre as pistas e passeios, direcionando-as para bocas-de-lobo, caixas coletoras ou descidas d'água.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto

O concreto deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (fck, mín) aos 28 dias, de 15 Mpa.

O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR-12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Argamassa

A argamassa, utilizada para o preenchimento das juntas, deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3, em peso.

5.1.3 Fôrmas

As fôrmas devem seguir as exigências da especificação DER ES-OA 05– Fôrmas.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução dos meios-fios compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) depósito de água;
d) carrinho de concretagem;
e) vibrador mecânico;
f) ferramentas manuais;
g) máquina automotriz para a execução de perfis de concreto, quando esta técnica for utilizada.

5.3 Execução

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

5.3.1 Meios-fios de concreto, moldados “in loco” – processo convencional

a) Escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto.

b) Instalação das guias e fôrmas de madeira. As guias devem estar espaçadas de 2 m. Esse espaçamento deverá ser reduzido nos trechos em curva, para permitir melhor concordância. As guias e as fôrmas deverão ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento.

c) Umedecimento das fôrmas e guias de madeira e do solo, na área de apoio do meio-fio.

d) Lançamento, adensamento e cura do concreto.

e) Retirada das guias e das fôrmas.

f) Preenchimento das juntas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

g) Execução das juntas de dilatação, a intervalo de 12 m, preenchendo-as com argamassa asfáltica.

5.3.2 Meios-fios de concreto pré-moldados

a) Pré-moldagem do meio-fio, a qual pode ser feita no canteiro de obras, desde que sejam tomadas as precauções necessárias condizentes com a boa execução do serviço. Podem ser utilizadas fôrmas metálicas ou de madeira revestida, que conduzam a acabamento adequado, devendo o concreto ser adensado por vibração. As peças devem ter no máximo 1 m de comprimento.

b) Escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto.

c) Execução de lastro de brita, para permitir adequado apoio ao meio-fio.

d) Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado.

e) Rejuntamento com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

5.3.3 Meios-fios moldados “in loco”, com fôrmas deslizantes

a) Escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto.

b) Execução de lastro de brita, para regularização do terreno e apoio do meio-fio.

c) Lançamento do concreto e moldagem, através de fôrma metálica deslizante acoplada à máquina autromotriz.

d) Interrupção da concretagem e execução das juntas de dilatação, a intervalos de 12 m, preenchidas com asfalto.

5.3.4 Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou por passeios, devem ser aplicadas escoras de concreto magro, em forma de “bolas”, espaçadas de 2 m.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente da escavação, ou da própria execução dos dispositivos, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d’água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

c) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

d) Além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a norma NBR-5739.

b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a norma NM 67 ou NBR 15823, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.

7.4 Controle de execução

Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova do concreto utilizado, de forma a satisfazer às especificações referidas, no mínimo 1 amostra a cada 500m de dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O DER/PR deve examinar, de forma visual, as características de acabamento dos meios-fios executados.

8.3 Adicionalmente, são avaliadas as características geométricas destes dispositivos, devendo, a cada 60 m de extensão, ser determinadas as suas dimensões, por medidas à trena. A verificação do alinhamento deve ser executada visualmente ou, a critério do DER/PR, através levantamentos topográficos.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.5.

9.1.1 Os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

A resistência característica do concreto à compressão é feita através de cálculo estatístico, adotando-se o procedimento seguinte:

$\overline{X} - ks \geq$ valor admitido, sendo

$$\overline{X} = \frac{\Sigma x_i}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\Sigma\left(x_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i - valores individuais;
$\overline{X}$ - média da amostra;
s - desvio padrão;
k - adotado o valor 1,05;
n - número de determinações, no mínimo 9.

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

9.1.5 O alinhamento apresenta-se satisfatório e em concordância com o projeto.

9.2 No caso do dispositivo não atender ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 No caso do dispositivo não atender a uma ou mais condições descritas nos subitens 9.1.4 e 9.1.5, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar as dimensões e/ou alinhamento com o estabelecido em projeto.

9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e/ou 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar o acabamento, e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos, de acordo com o tipo de meio-fio empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares. Deve ser feita a discriminação quanto ao processo construtivo empregado: meios-fios moldados “in loco” pelo processo convencional, meios-fios pré-moldados ou meios-fios moldados “in loco” com fôrmas deslizantes.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

DER/PR ES-OC 14/18

OBRAS COMPLEMENTARES: DEFENSAS DE CONCRETO (BARREIRAS)

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 14/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavras-chave: defensa, barreira

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de defensas de concreto (barreiras) utilizadas como dispositivos de segurança rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no “Álbum de Projetos-Tipo” do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-OC 14/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de defensas de concreto, ou barreiras, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT NBR NM-67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT NBR-5739 - Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
ABNT NBR-6118
Versão Corrigida/14 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR-6971 - Segurança no tráfego – Defensas metálicas – Implantação
ABNT NBR-12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR-14885 - Segurança no tráfego - Barreiras de concreto
ABNT NBR-14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR-15486 - Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto
ABNT NBR-15823-2 - Concreto autoadensável
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Defensas de concreto, ou barreiras: são sistemas de proteção rígidos, contínuos, com forma, resistência e dimensões projetadas para redirecionar à pista veículos eventualmente desgovernados, atenuando danos a estes e seus ocupantes. São empregadas em locais de risco, conforme indicação do projeto.

Podem ser dotadas de uma única superfície de deslizamento ou duas sendo denominadas, respectivamente, defensas, ou barreiras, simples ou duplas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

c) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto

O concreto a ser utilizado para a execução do corpo da defensa, ou barreira, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (fck, mín) aos 28 dias, de 25 Mpa, ou superior, se indicada em projeto específico. A base de assentamento do dispositivo será executada em concreto magro.

Os materiais, a execução e o controle devem estar de acordo com as ABNT NBR 6118, ABNT NBR 12655 e ABNT NBR 14931.

5.1.2 Fôrmas

As barreiras de concreto podem ser executadas com fôrmas fixas por moldagem “in loco”, observando-se os requisitos da ABNT NBR 14885, utilizando vibradores de imersão.

As fôrmas devem ser fixadas ao solo para evitar seu desprendimento com a vibração e devem obedecer as exigências da especificação DER/PR ES-OA 05 – Fôrmas.

As barreiras podem ser executadas por processo de extrusão contínua ou fôrma deslizante, desde que atendidos os requisitos da ABNT NBR 14885.

5.1.3 Armadura

No caso de barreira fixa de contenção de concreto armado, a densidade de armaduras deve ser determinada de acordo com o nível de contenção desejado para o dispositivo, conforme dispositivos ensaiados. A armadura também pode ser dimensionada de acordo com a ABNT NBR 6118, considerando as cargas de impacto dos níveis de contenção requeridos na ABNT NBR 15486.

A armadura é constituída por aço CA-50 ou CA-60 (dependendo do modelo da barreira), seguindo as disposições da especificação DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução das defensas de concreto, ou barreiras, compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) depósito de água;
d) carrinho de concretagem;
e) vibrador mecânico, com no mínimo 10.000 rotações/minuto;
f) compactador manual ou mecânico;
g) ferramentas manuais;
h) máquina automotriz para a execução de perfis de concreto, quando esta técnica for utilizada;
i) guincho, ou caminhão com guindaste, para o assentamento de dispositivos pré-moldados.

5.3 Execução

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

5.3.2 Moldagem “in loco”, com formas de madeira

a) Execução da base: inicialmente, deve ser procedida a escavação do terreno nas dimensões necessárias à moldagem da base, de acordo com o projeto-tipo. O terreno de fundação deve ser compactado através da utilização equipamentos manuais e/ou mecânicos adequados. A seguir, procede-se ao lançamento e adensamento do concreto magro e o posicionamento da ferragem de espera.

b) Instalação das guias e fôrmas de madeira: as guias e fôrmas de madeira devem ser convenientemente instaladas, respeitando-se as dimensões indicadas no projeto-tipo. Deve ser executado um travamento que impeça o deslocamento das fôrmas e assegure bom acabamento. Devem ser previstas juntas de dilatação a cada 30m, com espessura de 0,03m.

c) Umedecimento das formas e guias de madeira.

d) Instalação da armadura longitudinal.

e) Lançamento, adensamento por vibração e cura do concreto.

f) Retirada das guias e das formas.

g) Execução das juntas de dilatação, a intervalos de 30 m, com abertura de 30mm, preenchendo-as com asfalto. No caso de barreira sobre pavimento rígido ou obras de arte, as juntas de dilatação devem acompanhar as juntas do pavimento e/ou obra de arte.

5.3.3 Moldagem “in loco”, com fôrmas deslizantes

a) Execução da base: a execução da base em concreto magro deverá ser feita de acordo com o disposto no subitem 5.3.1, alínea “a”, desta especificação.

b) Lançamento e disposição do concreto, através de forma metálica deslizante, acoplada à máquina automotriz, permitindo a instalação da armadura longitudinal.

c) Interrupção da concretagem e execução das juntas de dilatação, preenchidas com asfalto, a intervalos de 30,0 m, com espessura de 0,03 m.

5.3.4 Pré-moldagem

As barreiras podem ser pré-moldadas, desde que os diversos componentes sejam solidarizados na montagem, atendendo a ABNT NBR 15486.

a) Execução da base: a base, em concreto magro, deve ser executada de acordo com o disposto no subitem 5.3.1, alínea “a”, desta especificação. Neste caso, entretanto, a moldagem da base deve prever o necessário “dente” para encaixe, de acordo com o projeto-tipo.

b) A pré-moldagem da barreira, executada de acordo com projeto estrutural específico, pode ser feita no canteiro de obras desde que sejam tomadas todas as precauções necessárias, condizentes com a boa execução do serviço. Podem ser utilizadas fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduzam a um acabamento adequado, devendo o concreto ser adensado por vibração. As peças devem ter, no máximo, 6 m de comprimento, no caso de defensa, ou barreira, de face dupla, e 9 m, no caso de face simples.

c) Transporte das peças para o local de assentamento.

d) Instalação e assentamento das peças pré-moldadas sobre a base previamente executada e curada, com auxílio de equipamento adequado (guindastes). Nesta fase, devem ser tomados cuidados para que as peças fiquem perfeitamente encaixadas à base e umas às outras, sem que exista rompimento do encaixe.

5.3.5 Recomendações

a) As defensas de concreto, ou barreiras, devem ser implantadas paralelamente ao eixo da pista de rolamento. Quando, por qualquer razão, houver necessidade de desvio lateral, os trechos não paralelos devem manter-se dentro de um ângulo máximo de 2°20', contado a partir do eixo da rodovia, o que corresponde a uma relação de 1:25, aproximadamente.

b) A distância entre a pista de rolamento e a barreira deve estar compreendida entre 1,0m e 3,6m. Admitindo-se um valor mínimo absoluto de 0,5m.

c) Os terminais, aplicáveis tanto ao início como ao final de um segmento de barreira, devem ter altura variável com a forma e as dimensões indicadas no projeto-tipo. A extensão mínima de cada terminal é de 24 m. Os terminais de entrada, de acordo com a ABNT NBR 14885, podem ser: terminal abatido, terminal ancorado, terminal absorvedor, atenuador de impacto e terminais em barreira defletida.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente da escavação, ou da própria execução do dispositivo, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a norma NBR-5739.

b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a norma ABNT NM-67 ou ABNT NBR 15823-2, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.

7.4 Controle de execução

Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova do concreto utilizado, de forma a satisfazer às especificações referidas com, no mínimo, 1 amostra a cada 100m de dispositivo implantado.

As posições e bitolas das armaduras devem ser conferidas antes da concretagem.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle das condições de acabamento deve ser feito pela Fiscalização em bases visuais. O acabamento deve ser liso, sem saliências e reentrâncias e complementado através de pintura com nata de cimento.

8.3 O controle geométrico consiste de medidas à trena das dimensões das defensas, ou barreiras, executadas e das distâncias destas em relação à borda da pista, em locais definidos aleatoriamente ao longo do trecho com, pelo menos, uma determinação a cada 60 m.

8.4 O alinhamento deve ser verificado, pela fiscalização do DER/PR, em bases visuais, ou com o auxílio de equipamentos de topografia, quando julgado conveniente.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.5.

9.1.1 Os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

A resistência característica do concreto à compressão é feita através de cálculo estatístico, adotando-se o procedimento seguinte:

$\overline{X}$ – ks $\geq$ valor admitido, sendo

$$\overline{X} = \frac{\Sigma x_i}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\Sigma\left(x_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\overline{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – adotado o valor 1,05;
n – número de determinações, no mínimo 9.

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

9.1.5 O alinhamento apresenta-se satisfatório e em concordância com o projeto.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.4 e/ou 9.1.5, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar suas dimensões e/ou alinhamento com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DER/PR, tais correções não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo conforme com o projeto.

9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e/ou 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar, o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos pela determinação da extensão executada, de acordo com o perfil adotado, expressa em metros lineares, levando-se, ainda, em consideração o tipo executado: defensa, ou barreira, de concreto simples ou dupla. Deve, também, ser feita a discriminação quanto ao processo construtivo empregado: moldagem “in loco”, com fôrmas de madeira, moldagem “in loco”, com fôrmas deslizantes, ou pré-moldagem.

10.2 Os terminais das barreiras devem ser medidos a parte, através da transformação da seção variável, realmente executada, em seção equivalente de barreira, conforme descrito no Manual de Execução do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

DER/PR ES-OC 15/05

OBRAS COMPLEMENTARES: PROTEÇÃO VEGETAL

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 24/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 08/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: proteção vegetal, semente, leiva, muda

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de proteção vegetal em rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNER-ES 341/97 e DER/PR ES-OC 08/91.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de proteção vegetal, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Proteção vegetal: consiste no plantio de espécies vegetais diversas, com a finalidade de preservar áreas expostas do corpo estradal, da faixa de domínio ou resultantes da exploração de ocorrências de materiais, dando-lhes condições de resistência à erosão e atenuando os efeitos de agressão ao meio-ambiente. Pode, também, ser utilizada no revestimento de dispositivos de drenagem pluvial.

3.2 Plantio: processo de aplicação das espécies vegetais no solo para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo.

3.3 Leivas: são placas contendo gramíneas ou leguminosas, que são transplantadas de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação e que promovem a cobertura imediata do solo.

3.4 Hidrossemeadura: é o processo de implantação de espécies vegetais, através do jateamento de sementes juntamente com elementos de fixação ao solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários a sua germinação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Os tipos de proteção vegetal considerados nesta especificação são os seguintes:

a) plantio de grama por mudas;

b) enleivamento;

c) hidrossemeadura;

d) plantio de árvores e arbustos;

e) plantio de erva-cidreira.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Terra vegetal

No caso de implantação da rodovia, deve ser aproveitado o material resultante das operações de limpeza do terreno, executadas durante a realização dos serviços preliminares. O mesmo se aplica às jazidas de exploração de materiais e caixas de empréstimos.

5.1.2 Grama

Para o plantio de grama, são utilizadas sementes, mudas ou leivas de espécies vegetais cuja seleção tem como escopo o eficiente e duradouro controle das erosões, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, com características de alto poder germinativo e comprovada aplicabilidade à região.

5.1.3 Árvores e arbustos

As mudas de árvores e arbustos devem ser de espécies vegetais escolhidas conforme indicação do projeto, devendo-se dar preferência para plantas nativas da região.

5.1.4 Erva-cidreira

Para o plantio de erva-cidreira, utilizam-se mudas de *Cymbopogon citratus Staupf*.

5.1.5 Adubos e corretivos

São utilizados, preferencialmente, adubos de origem animal, isentos de sementes de ervas, palhas e outros materiais estranhos. O emprego de adubos comerciais e corretivos é abordado no Manual de Execução, sendo permitidos apenas aqueles que não contenham agentes tóxicos e/ou poluidores do meio-ambiente.

5.1.6 Preventivos químicos

Em regiões suscetíveis a ataques de pragas e doenças devem ser utilizados preventivos químicos específicos que não contenham agentes tóxicos e /ou poluidores do meio-ambiente, tal utilização é abordada no Manual de Execução. Em hipótese alguma pode ser feito o uso de herbicidas.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à proteção vegetal compreendem:

a) trator agrícola de pneus, dotado de arado e grade para aeração do solo;
b) caminhão distribuidor de água;
c) caminhão de carroceria fixa;
d) distribuidor agrícola de adubos;
e) caminhão aspergidor de hidrossemeadura, constituído por depósito tipo pipa convencional, dotado de equipamento para homogeneização da mistura e bomba rotativa de alta pressão;
f) ferramentas agrícolas usuais, tais como: pás, picaretas, enxadas, trado para abertura de cavas, etc.;

5.3 Execução

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

5.3.1 Enleivamento e plantio por mudas

A execução da proteção vegetal, através de enleivamento ou do plantio por mudas, consta basicamente das seguintes atividades:

a) preparo do solo: compreendendo, quando for o caso, o revolvimento do solo, nivelamento, drenagem da área, cobertura com terra vegetal, tratamento contra pragas, adubação e/ou correção do solo;

b) produção de leivas: compreendendo a poda, arrancamento, carga, transporte e descarga das leivas, com dimensões uniformes;

c) plantio: as placas são assentadas sobre o solo previamente preparado e compactado com soquetes de madeira. Caso seja necessário, devem ser empregadas técnicas de fixação das leivas ao terreno utilizando-se ponteiros de madeira. Para o caso das mudas, as operações de plantio compreendem: transformação das leivas em mudas ou touceiras, abertura das cavas, colocação das mudas, fechamento e apiloamento das cavas. A quantidade de mudas plantadas por metro quadrado será definida em projeto específico. Usualmente, utiliza-se a razão de 100 mudas por metro quadrado;

d) irrigação: a irrigação é feita com equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não se admitindo a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços, processando-se à medida que as leivas ou mudas forem implantadas. A operação de irrigação deve ser repetida, sempre que necessário, até a definitiva fixação das leivas ou das mudas ao solo.

5.3.2 Hidrossemeadura

O plantio de grama pelo processo de hidrossemeadura deve seguir as etapas seguintes:

a) preparo do terreno: compreendendo a regularização e/ou nivelamento da superfície;

b) "picoteamento" manual, para proporcionar maior fixação do adubo e semente ao solo;

c) jateamento das sementes e do adubo, previamente colocados no reservatório do caminhão aspargidor;

d) irrigação, através de equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não se admitindo a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços. Esta operação deve ser repetida, sempre que necessário, de forma a permitir a germinação e o desenvolvimento apropriado da grama.

5.3.3 Árvores e arbustos

O plantio de árvores e arbustos compreende:

a) preparo das covas, nas dimensões adequadas ao tipo de muda utilizada;

b) produção e transporte das mudas para o local;

c) colocação das mudas nas covas, adição de adubos, corretivos ou defensivos, conforme a necessidade, recobrimento com solo local e apiloamento.

5.3.4 Erva-cidreira

As etapas para o plantio de erva-cidreira são as seguintes:

a) retirada das mudas das touceiras matrizes, cortando-se a uma altura de 15 cm do ponto de inserção das mesmas;

b) execução das covas, a uma distância de 70 a 100 cm da sarjeta, ou qualquer outro dispositivo, devendo a distância entre as covas variar em torno de 20 cm;

c) adubação, caso necessário, com NPK 10-10-10 e calcário. Para se reduzir o custo desta adubação, pode-se utilizar uma barra de ferro com a qual são feitos furos intercalados de aproximadamente 15 cm de profundidade e espaçados de 20 cm e nos quais se colocam 50 a 70 gramas de NPK 10-10-10 e 40 a 50 gramas de calcário;

d) colocação das mudas nas covas, recobrimento com solo local e apiloamento;

e) irrigação até a "pega" definitiva das mudas.

5.3.5 Aplicação de preventivos e/ou defensivos

A aplicação de preventivos e/ou defensivos agrícolas deve ser feita de acordo com indicações do projeto. Caso este seja omisso, e com relação aos cuidados que devem ser tomados na sua aplicação, devem ser seguidas indicações constantes do Manual de Execução.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação, ou da execução dos serviços, deve ser removido das proximidades da área trabalhada, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com o projeto e com esta especificação de serviço.

7.2 Devem ser controladas a qualidade das sementes, leivas ou mudas, a qualidade e quantidade de adubos, fertilizantes ou outros produtos utilizados. A comprovação será feita através de atestados de qualidade expedidos por entidade credenciada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 O controle das condições de execução dos serviços deve ser feito pela Fiscalização em bases visuais.

8.2 O controle geométrico consistirá da verificação aleatória das dimensões e espaçamentos fixados em projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 As sementes, leivas ou mudas utilizadas sejam atestadas como de boa qualidade.

9.1.2 A execução dos serviços é julgada satisfatória.

9.1.3 A grama e/ou mudas de árvores, arbustos ou erva-cidreira plantadas esteja(m) em pleno desenvolvimento.

9.1.4 As verificações geométricas atendam ao projeto.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por insumo de boa qualidade.

9.3 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.4, deve ser providenciada a correção de forma a compatibilizar os espaçamentos e/ou dimensões com o estabelecido em projeto.

9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar o serviço, de forma que se alcance o objetivo previsto, isto é, um revestimento vegetal efetivo ou o crescimento de árvores e arbustos de acordo com o planejado. A executante é responsável pela irrigação até a “pega” definitiva da vegetação.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos da seguinte maneira:

a) por metro quadrado de área efetivamente tratada com grama, determinando-se em separado as áreas de enleivamento, hidrossemeadura e plantio por mudas;

b) por unidade de mudas plantadas de árvores ou arbustos, fazendo-se a distinção por espécie;

c) por metro linear, no caso do plantio de erva-cidreira.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o item considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 16/18

OBRAS COMPLEMENTARES: ONDULAÇÕES TRANSVERSAIS E SONORIZADORES

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 16/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: ondulação transversal, lombada, sonorizador

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de ondulações transversais (lombadas) e sonorizadores, utilizados como dispositivos de alerta e de redução de velocidade em rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento dos serviços em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-OC 16.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na implantação de ondulações transversais (lombadas) e sonorizadores, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-P 17 - Pinturas asfálticas
DER/PR ES-P 21 - Concreto asfáltico usinado a quente
DER/PR ES-P 22 - Pré-misturado aberto a quente
DER/PR ES-P 23 - Pré-misturado aberto a frio
Álbum de Projetos - Tipo do DER/PR
Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR
Resolução nº 600/CONTRAN/MJ, de 24 de maio de 2016
Resolução nº 601/CONTRAN/MJ, de 24 de maio de 2016

3 DEFINIÇÕES

3.1 Ondulações transversais (lombadas): são dispositivos físicos colocados acima do pavimento, com a finalidade precípua de reduzir a velocidade dos veículos que passam pelo local, a um nível satisfatório, aumentando a segurança de veículos e pedestres em trânsito.

3.2 Sonorizadores ou bandas rugosas: são dispositivos de controle de tráfego, constituídos por pavimentos com superfície irregular, cuja função é induzir os condutores a reduzirem a velocidade e alertar, através de efeito sonoro-vibratório, sobre a existência de algum perigo ou obstáculo à frente.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Ondulações Transversais (Lombadas)

4.1.1 A implantação de ondulações transversais (lombadas) depende de autorização expressa da autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via, podendo ser colocadas após estudo de outras alternativas de engenharia de tráfego, quando estas possibilidades se mostrarem ineficazes para a redução de velocidade e acidentes.

4.1.2 As ondulações transversais (lombadas) devem ser utilizadas em locais onde se pretenda reduzir a velocidade do veículo, de forma imperativa, principalmente naqueles onde há grande movimentação de pedestres.

4.1.3 As ondulações transversais (lombadas) a serem implantadas nas rodovias rurais, em segmentos que atravessam aglomerados urbanos com edificações lindeiras, devem obedecer, simultaneamente, às seguintes características relativas à via ou ao tráfego local:

a) ausência de rampas em rodovias com declividade superior a 4% ao longo do trecho;

b) ausência de rampas em vias urbanas e ramos de acesso de rodovias com declividade superior a 6% ao longo do trecho;

c) ausência de curvas ou interferências visuais que impossibilitem boa visibilidade do dispositivo;

d) existência de pavimentos rígidos, semi-rígidos ou flexíveis em bom estado de conservação;

e) ausência de guia de calçada (meio-fio) rebaixada, destinada à entrada ou saída de veículos;

f) ausência de rebaixamento de calçada para pedestres.

4.1.4 As ondulações transversais (lombadas) devem atender aos projetos-tipo constantes do Anexo II da Resolução nº 600 do CONTRAN, com as seguintes dimensões:

Ondulação tipo A - pode ser instalada onde há necessidade de limitar a velocidade máxima para 30 Km/h em:

- Rodovia, somente em travessia de trecho urbanizado
- Via urbana coletora
- Via urbana local

a) largura: igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;

b) comprimento: 3,70m;

c) altura: 0,08m ≤ h ≤ 0,10m.

Ondulação tipo B - pode ser instalada apenas em via urbana local onde se queira reduzir a velocidade máxima para 20 Km/h.

a) largura: igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;

b) comprimento: 1,50m;

c) altura: 0,06m ≤ h ≤ 0,08m.

4.1.5 Para ondulações transversais sucessivas sejam consideradas em série, devem estar espaçadas de no máximo 100m em via urbana e 200m em rodovia.

4.1.6 A distância mínima entre ondulações sucessivas em via urbana de sentido duplo de circulação deve ser de 50m, e em via urbana de sentido único de circulação e em rodovia, de 100m.

4.1.7 Rodovia de pista simples e sentido duplo de circulação, inserida em área urbana cujas características sejam similares às de via urbana, a distância mínima entre ondulações deve ser de 50m.

4.1.8 A implantação de ondulação transversal próxima a uma interseção deve respeitar uma distância mínima de 15m de alinhamento do meio-fio ou linha de bordo de via transversal conforme consta na Resolução 600, Anexo II do CONTRAN.

4.1.9 A sinalização das ondulações estão descritas no anexo IV da Resolução 600 do CONTRAN, sendo que após a transposição da série de dispositivos, deve ser implantada sinalização de regulamentação de velocidade, normal da via.

4.2 Sonorizadores

4.2.1 Os sonorizadores só podem ser instalados em vias urbanas, sem edificações lindeiras, sem curva horizontal e não pode ser instalado no Ponto de Interseção Vertical (PIV).

4.2.2 Os sonorizadores devem atender ao projeto-tipo constante do Anexo I da Resolução nº 601 do CONTRAN, quando executado com material asfáltico ou concreto, com as seguintes dimensões:

a) largura do dispositivo: igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;

b) largura da régua: 0,08m;

c) espaçamento entre réguas: 0,08m;

d) comprimento: aproximadamente 5,00m ± 0,05;

e) altura da régua: 0,025m.

4.2.3 O sonorizador executado com demarcação viária deve atender ao projeto-tipo constante do Anexo II da Resolução 601 do CONTRAN, apresentando as seguintes características:

a) largura do sonorizador: igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;

b) largura da faixa base: 0,20m;

c) largura da faixa sobreposta (centralizada sobre a faixa base): 0,10m;

d) espaçamento entre faixa base: 0,40m

e) comprimento: 5,60m;

f) espessura de cada faixa: entre 0,003m e 0,004m;

g) cor branca.

4.3 O sonorizador deve ser implantado entre 30 a 50 metros antes do sinal advertência correspondente à situação atípica à frente.

4.3.1 O posicionamento do sinal de advertência, mencionado no item 4.3, deve respeitar o estabelecido no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume II-Sinalização Vertical de Advertência.

4.4 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

4.4.1 sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

4.4.2 sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

4.4.3 em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Ondulações Transversais (Lombadas)

a) As lombadas, ou ondulações transversais, podem ser executadas em concreto asfáltico usinado a quente ou em concreto de cimento Portland (fck maior ou igual a 30Mpa).

b) Excepcionalmente, a critério do DER/PR, podem ser utilizados pré-misturados usinados a frio ou à quente.

c) Quaisquer dos materiais acima, quando utilizados, devem satisfazer às respectivas especificações de serviço do DER/PR.

d) São utilizadas, ainda, fôrmas de madeira e emulsão asfáltica para pintura de ligação.

5.1.2 Sonorizadores

a) O sonorizadores são executados com material asfáltico ou concreto cujo diâmetro máximo do agregado deve ser compatível com a espessura do dispositivo, ou ainda com material de marcação viária, que deve atender as normas da ABNT ou as normas vigentes nos órgãos componentes do sistema nacional de transito ou normas internacionais.

b) Utilizam-se, também, fôrmas de madeira e emulsão asfáltica para pintura de ligação.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução de lombadas e sonorizadores compreendem:

a) caminhão basculante;
b) caminhão espargidor, para pintura de ligação;
c) rolo compactador para misturas asfálticas;
d) equipamentos manuais (pá, picareta, rastelo, vassoura, etc.);
e) betoneira, ou caminhão betoneira, quando for o caso;
f) régua de madeira ou metálica, com 3 m de comprimento.

5.3 Execução

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

5.3.2 Ondulações Transversais (Lombadas)

A execução de lombadas sobre o pavimento consta basicamente das seguintes etapas:

a) marcação do local: a posição e largura das lombadas são marcadas no pavimento, seguindo-se as instruções do projeto;

b) limpeza: a superfície do pavimento, sobre a qual se executará a lombada, deve ser limpa e resultar isenta de manchas de óleo, graxa, etc.;

c) execução de ranhuras e pintura de ligação: para proporcionar maior aderência das lombadas, são executadas ranhuras no pavimento, com a utilização de equipamentos manuais. Em seguida, aplica-se à superfície do pavimento, na área delimitada, uma pintura de ligação;

d) colocação das fôrmas;

e) conformação das lombadas: a mistura asfáltica, ou o concreto de cimento, é colocada entre as fôrmas, e a conformação do dispositivo é feita com a régua, aplicada transversalmente à fôrma;

f) retirada das fôrmas e compactação: as fôrmas são retiradas com auxílio de ferramentas manuais. A compactação, no caso de misturas asfálticas, é executada com equipamento utilizado para este tipo de mistura. No caso de concreto de cimento, devem ser utilizados equipamentos que permitam o adequado adensamento e homogeneização do material.

5.3.3 Sonorizadores

a) Marcação e preparo da superfície do pavimento: compreende as operações de marcação do local, limpeza, execução de ranhuras e pintura de ligação, a serem executadas conforme o recomendado no item 5.3.2 – Ondulações Transversais (Lombadas).

b) Colocação das fôrmas: para execução dos sonorizadores serão utilizadas fôrmas de madeira com espessura de 2,5 cm e largura conveniente, com as bordas cortadas na face inferior por uma fresadora para auxiliar na geometria das bandas. Deverão ser fixadas transversalmente com ripas e parafusos ou pregos.

c) Confecção das bandas: a mistura asfáltica é colocada nos espaços vazios, entre as tábuas, a uma cota acima das mesmas, tomando-se o cuidado de evitar o depósito de massa sobre as tábuas. Com as fôrmas ainda no local, procede-se a uma compactação preliminar com equipamentos manuais.

d) Retirada das fôrmas e compactação final com rolo compactador de pneus ou rolo liso vibratório.

e) O material de demarcação viária utilizado para execução do sonorizador deve atender as normas da ABNT ou normas vigentes nos órgãos componentes do Sistema Nacional de Trânsito ou, na ausência destas, normas internacionais consagradas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente, proveniente da execução dos serviços, deve ser removido das proximidades dos trabalhos, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 O controle tecnológico das misturas asfálticas empregadas deve ser feito de acordo com as especificações adotadas pelo DER/PR, para cada tipo de material utilizado.

7.3 O controle tecnológico do concreto de cimento, quando utilizado, deve ser feito através de ensaios de consistência e do rompimento de corpos de prova à compressão simples, de acordo com a DER/PR ES-OA 02.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle das condições de acabamento deve ser feito pela Fiscalização em bases visuais.

8.3 O controle geométrico consistirá de realização de medições aleatórias, à trena, para determinação das dimensões e, quando couber, dos espaçamentos dos dispositivos executados. Tais dimensões e espaçamentos, assim como a localização dos dispositivos, devem estar de acordo com o projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 Os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados.

a) Para misturas asfálticas: devem ser atendidas as especificações próprias adotadas pelo DER/PR.

b) Para o concreto cimento: para o seu lançamento o concreto deve obedecer aos valores de consistência estipulados pelas normas; a resistência mínima à compressão simples deve ser superior à resistência característica especificada.

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 As diferenças entre as dimensões e afastamentos medidos, com relação às de projeto, não sejam superiores a 10%. Nenhuma tolerância, entretanto, deve ser admitida para mais, no que se refere à altura dos dispositivos, e para menos, no que diz respeito à dimensão da base das lombadas.

9.2 No caso do dispositivo não atender ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve se rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.4, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar as dimensões e/ou espaçamentos com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DER/PR, tais condições não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo conforme com o projeto.

9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias de funcionamento, de acordo com indicações do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Ondulações Transversais (Lombadas)

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos através da determinação dos comprimentos executados, expressos em metros lineares, discriminando-se o material empregado.

10.2 Sonorizadores

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos através da determinação dos comprimentos totais das bandas rugosas executadas, expressos em metros lineares.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o item considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 17/18

OBRAS COMPLEMENTARES: ABRIGOS PARA PARADAS DE ÔNIBUS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 17/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavras-chave: abrigo; parada de ônibus

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de abrigos para paradas de ônibus em obras rodoviárias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no “Álbum de Projetos-Tipo” do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-OC 17/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de abrigos para paradas de ônibus, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT NBR NM-67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT NBR-5739 - Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos - Método de ensaio
ABNT NBR-6118 Versão Corrigida/14 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR-12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR-15823-2 - Concreto autoadensável
DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Abrigos para paradas de ônibus: são dispositivos constituídos por placas pré-moldadas de concreto armado, dispostos ao longo da via, próximos a áreas povoadas, visando abrigar os usuários das intempéries no período de espera do transporte e, ao mesmo tempo, definindo locais para embarque e desembarque de passageiros.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;

c) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

Para execução das placas pré-moldadas, são utilizados os materiais a seguir relacionados.

5.1.1 Concreto

O concreto a ser utilizado para a execução dos abrigos em paradas de ônibus deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (fck, mín) igual ou superior àquela indicada pelo projeto estrutural específico.

O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Fôrmas

As fôrmas devem seguir as exigências da especificação DER ES-OA 05 – Fôrmas.

5.1.3 Armadura

A armadura é constituída por aço CA-50, seguindo as disposições da especificação DER/PR ES-OA 03 – Armaduras para concreto armado.

5.2 Equipamento

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução dos abrigos em paradas de ônibus compreendem:

a) caminhão de carroceria fixa;
b) caminhão com guindaste;

c) aparelho de solda;
d) ferramentas manuais, tais como pá, soquetes, ponteiras, colher de pedreiro e cortador de ferro.

5.3 Execução

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

5.3.1 Preparo do Terreno

a) Marcação do local definitivo de instalação do abrigo. Esta marcação deve levar em conta um afastamento mínimo, em relação à borda mais próxima da pista, de 4,50m, uma vez que é prevista, para estes locais, a pavimentação de uma faixa adicional de 4,00m de largura destinada à parada, propriamente dita, do ônibus.

b) Limpeza, regularização e apiloamento do local de instalação do abrigo. Sobre a superfície regularizada é executado um lastro de brita, com espessura de 10cm.

5.3.2 Montagem: compreende a montagem do conjunto de placas pré-moldadas, unindo-as e solidarizando-as através de esperas deixadas em cada uma delas.

5.3.3 Vedação: para prevenir a infiltração de águas pluviais, é feita a vedação através da colocação de mistura de cimento e aditivo, nas ranhuras existentes entre as placas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Todo o material excedente de escavação, ou da própria execução do dispositivo, deve ser removido das proximidades dos trabalhos, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 O controle de recebimento dos elementos pré-moldados deve ser feito pela exigência de certificado expedido pelo fabricante, atestando a qualidade do dispositivo e o cumprimento das normas adotadas pelo DER/PR.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 O controle das condições de acabamento deve ser feito pela Fiscalização em bases visuais. Particular atenção deve ser dada aos seguintes aspectos:

a) as placas não devem apresentar fissuras que possam comprometer a estabilidade do abrigo, ou reduzir-lhe a vida útil;

b) as placas não devem apresentar pontos com armadura aparente em conseqüência de mau recobrimento.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 Os certificados de qualidade expedidos pelo fabricante das peças pré-moldadas e apresentados pela executante comprovam a boa qualidade das peças, tendo o concreto nelas empregado resistência mecânica igual ou superior àquela indicada em projeto.

9.1.2 A implantação tenha sido feita em local seguro e correto, de acordo com as indicações do projeto.

9.1.3 As diferenças entre as dimensões medidas e as de projeto estejam compreendidas entre mais ou menos 10%.

9.1.4 As condições de acabamento, apreciadas pela fiscalização em bases visuais, sejam julgadas satisfatórias.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto nos subitens 9.1.1 e/ou 9.1.2, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade, implantado corretamente em local seguro.

9.3 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.3, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar suas dimensões com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DER/PR, tais correções não assegurem a eficiência esperada, o dispositivo é rejeitado, devendo ser removido e substituído.

9.4 No caso de não atender ao subitem 9.1.4, a executante deve refazer, ou melhorar, o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pelo DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos pela determinação do número de unidades de abrigos para paradas de ônibus executadas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

DER/PR ES-OC 18/18

OBRAS COMPLEMENTARES: CERCA VIVA OU TELA PARA PROTEÇÃO DA FAUNA

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: Meio ambiente, cerca viva, tela de proteção da fauna

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática da proteção da fauna que circula ao longo de corredores ecológicos interceptados pela rodovia, com o objetivo de evitar atropelamentos e acidentes rodoviários. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais constituintes nas cercas vivas e nas telas de arame, ferramentas, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na proteção da fauna que circula em corredores ecológicos interceptados pela rodovia, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DNIT 001 - PRO.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da proteção da fauna que circula ao longo de corredores ecológicos, objetivando evitar que a fauna atravesse a rodovia, com a possibilidade de vir a ser atropelada e ocasionando risco para os usuários através de acidentes rodoviários nas rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

FISCHER, Wagner Augusto (Coord.). Programa estrada viva BR-262: impactos da BR-262 sobre a vida selvagem, relatório final: GEIPOT, 1999. V.1

DNIT - Diretrizes básicas para atividades rodoviárias ambientais: escopos básicos / instruções de serviço. 2. Ed. Rio de Janeiro, 2005

DNIT 073 – ES - Tratamento ambiental de área de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por revegetação arbórea e arbustiva: especificação de serviço. Rio de Janeiro 2006

DNIT 076 – ES - Tratamento ambiental acústico das áreas lindeiras da faixa de domínio: especificação de serviço. Rio de Janeiro 2006

Manual para atividades rodoviárias ambientais. Rio de Janeiro. 2006

Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR

Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Cerca viva é a cerca que delimita a faixa de domínio da rodovia ou o corredor ecológico interceptado pela rodovia, constituída pelo plantio de espécies arbustivas, que devido à sua robustez resiste ao impacto de animais, podendo a vir funcionar como quebra vento, ou corta fogo impedindo a passagem das queimadas para a faixa de domínio.

3.2 Cercas de telas de arame galvanizado associadas com placas pré-moldadas de concreto, de fibrocimento ou de fibra de vidro (h = 30 cm), são paredes que delimitam qualquer território, impedindo a passagem de pessoas ou animais, objetivando a delimitação de corredor ecológico e orientação dos animais que circulam pelo mesmo, para o uso da OAE ou OAC na transposição sob a rodovia. A associação das cercas de telas de arame galvanizado com placas de fibras de vidro ou fibrocimento tem o objetivo de impedir o acesso à rodovia de animais menores, que transitam no corredor ecológico, evitando o seu enrosco na tela. O dimensionamento da malha da tela de arame será função do tamanho das espécies de animais silvestres cadastrados no corredor ecológico.

3.3 Corredores ecológicos, são territórios que os animais pertencentes a fauna escolhem para sua subsistência, manutenção e reprodução e repletos de recursos vitais, que apresentam dinâmica própria e que por vezes dependem da própria passagem dos animais para se tornarem sustentáveis. Nestes territórios a fauna escolhe os melhores caminhos, procurando trilhá-los com certa freqüência, sendo as matas ciliares dos rios consagrados corredores de deslocamento da mesma.

4 CONDIÇÕES GERAIS

A concepção de Corredores Ecológicos é uma mudança radical na estratégia orientada para a conservação da biodiversidade, pois, enfatiza-se a necessidade de criação de área protegidas e isoladas, imunes à ação humana. O Projeto de Corredores Ecológicos das Florestas Neotropicais tem como objetivo mudar o paradigma das “ilhas ecológicas” para “corredores evolutivos”. Existem grupos de animais que tem por hábito circularem em seu território (corredor ecológico), procurando comida ou água, podendo atravessar rodovias que cortam seu habitat, gerando atropelamentos, com riscos de acidente rodoviário. Para minimizar este impacto, sugere-se a implantação de passagens inferiores nas trilhas ou corredores desses animais, e barreiras de contenção para se evitar a entrada destes na rodovia, com orientação de passagem somente nestes locais. Estas passagens inferiores são associadas as OAE ou OAC da própria rodovia, desde que preparadas para este fim. Recomenda-se, como melhor alternativa, concentrar a implantação dos dispositivos de passagem e barreiras em áreas que, por suas características gerais, apresentem fauna selvagem, que utilizam os artifícios recomendados. Portanto, a eficácia da proposta dependerá da escolha criteriosa da trilha usada pelos animais e as espécies dos mesmos.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Estas condições são pertinentes ao plantio arbustivo como cercas vivas, e a implantação de cercas de arame, retratados nos materiais utilizados, nas ferramentas necessárias e nas execuções da implantação.

5.1 Materiais

Os materiais constituintes nas cercas vivas serão espécies vegetais selecionadas para os fins almejados, e nas telas de arame são conjuntos de materiais metálicos, sustentados por colunas ou mourões de concreto armado ou madeira, da mesma maneira que as cercas limítrofes da faixa de domínio.

5.1.1 Ressalta-se a importância do conhecimento das espécies regionais disponíveis nos viveiros ou hortos florestais, bem como o convênio de fornecimento ou parceria com aquelas entidades que dispõe das espécies já desenvolvidas, em condições de plantio. O Sabiá do Campo (Mimosa caesalpiniaefolia Bendl.) e o Ora-pronóbis (Pereskia aculueata, Mill) são as espécies vegetais mais apropriadas para atender os requisitos da cerca viva (DNIT-076).

5.1.2 Telas de arame galvanizado associados com placas de pré-moldados de concreto, placas de fibras de vidro ou de fibro-cimento.

5.2 Proporção dos Materiais para Implantação

O Projeto Ambiental deverá apresentar as quantidades e proporções de aplicação dos materiais e o insumos necessários, tanto para as cercas vivas como para as cercas de tela de arame.

5.3 Ferramentas

As ferramentas utilizadas são as usuais da agricultura e da construção civil, ou seja, pá, picareta, enxada, escavadeiras manuais, etc, podendo-se mecanizar as escavações das covas desde que a topografia do terreno permita.

Para as telas de arame as montagens são normalmente manuais.

5.4 Execução

5.4.1 A execução dos serviços de plantio das mudas arbustivas das cercas vivas está definido na norma DNIT-076, abrangendo todas as fases, desde a germinação, a produção de mudas, o plantio e tutoramento, tratos culturais e fito-sanitários.

5.4.2 Telas de arame galvanizado, associadas com placas pré-moldadas de concreto, placas de fibras de vidro ou de fibrocimento. A execução da construção das telas de arame deverá ser detalhada no projeto de engenharia, e como mecanismo de proteção da fauna é recomendada a implantação das mesmas, em todos os trechos nos quais foram recomendados passa-bichos, prolongando-se por uma distância de 100 m para cada lado do mecanismo de transposição. As dimensões recomendadas são 2 m de altura, sendo os 50 cm iniciais dotados de tela com malha fina quadrada de 2,0 cm ou placa de pré-moldado (h aproximada de 30 cm) e os restantes com tela de 10 cm de malha. Recomenda-se disfarçar as telas protetoras com vegetação arbustiva de porte médio, e o plantio de capins que tornam o bloqueio natural ao animal.

5.4.3 Um aspecto muito importante nos segmentos de proteção a fauna é a limpeza das margens laterais da rodovia (em especial os taludes dos aterros), proporcionando melhor visibilidade aos motoristas, no caso de invasão da plataforma por qualquer animal.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos assim descritos:

a) Todo o material excedente de escavação, ou da execução dos serviços, deve ser removido das proximidades da área trabalhada, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com o projeto e com esta especificação de serviço.

7.2 Devem ser controladas a qualidade das mudas, a qualidade e quantidade dos adubos, fertilizantes e outros produtos utilizados. A comprovação será feita através de atestados de qualidade expedidos por entidade credenciada. A telas são tratadas em normas específica do DNIT e mourões, na DER/PR ES-OC11.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 O controle das condições de execução dos serviços deve ser feito pela Fiscalização em bases visuais.

8.2 O controle geométrico que consistirá da verificação aleatória das dimensões e espaçamentos fixados em projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.2 Rejeição

9.2.1 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos da seguinte maneira:

a) por unidade de mudas plantadas, fazendo-se a distinção por espécie;
b) a medição das telas metálicas será precedida de acordo com o projeto, usualmente por metro linear, concluído e aceito pela fiscalização.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 01/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: SERVIÇOS PRELIMINARES

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 01/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: obras de arte especiais; serviços preliminares

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de serviços preliminares para obras de arte especiais. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, além dos critérios de medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definições

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Manejo ambiental

7 Critérios de medição

8 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 329/97 e DER/PR ES-OA 01/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições exigíveis para viabilização do início da execução de obras de arte especiais em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6497/83 (NB-601) - Levantamento geotécnico
ABNT-NBR 12284/91 (NB-1367) - Áreas de vivência em canteiros de obras
DNER – Manual de Construção de Obras de Arte Especiais, 1995
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Serviços preliminares: constituem o conjunto de atividades necessárias ao início da execução de uma obra de arte especial.

3.2 Preparo do terreno: consiste na limpeza de toda a área ocupada pela obra de arte e pelas instalações necessárias a sua execução.

3.3 Instalações: compreende a execução do conjunto de edificações e demais estruturas associadas à obra, inclusive o canteiro de serviço.

3.4 Canteiro de serviço: local onde se realizam atividades produtivas da obra, em especial quanto à estocagem de materiais, à usinagem de concreto e aos serviços de carpintaria e armação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 É da competência da executante a adequada manutenção e limpeza das construções, instalações, vias de acesso e circulação, cercas de vedação e demais elementos até o final da obra.

4.2 Especial atenção deve ser conferida aos itens relativos à segurança, particularmente quanto ao armazenamento e manuseio de explosivos e à circulação de veículos e equipamentos.

4.3 Quando da desmobilização ao final da obra, cabe à executante a total responsabilidade pela remoção de todas as instalações, equipamentos e eventuais materiais remanescentes.

4.4 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

b) sem o devido licenciamento ou autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

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

5.1.2 A executante deve colocar no canteiro equipamento compatível às atividades inerentes aos serviços preliminares, complementado com emprego de serviço manual, bem como o equipamento exigido na segurança do trabalho.

5.2 Execução

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

5.2.2 Preparo do terreno: previamente ao início de qualquer serviço diretamente relacionado à execução de obra de arte, a executante deve proceder à limpeza do terreno em toda a área a ser ocupada pela obra e pelas instalações necessárias, compreendendo o descrito a seguir.

a) O corte e a remoção criteriosa da vegetação.

b) A remoção de detritos e obstáculos encontrados, para local que não comprometa a segurança das instalações e da futura obra de arte.

5.2.3 Implantação

a) É da competência da fiscalização fornecer todos os elementos necessários à locação da obra de arte.

b) À executante cabe a implantação de obra, sendo de sua total responsabilidade o perfeito atendimento quanto ao alinhamento, às dimensões e às cotas de todas as partes da obra.

c) Cabe ainda à executante a manutenção de todos os marcos de locação e de referência de nível, protegendo-os contra eventuais danos.

5.2.4 Instalações

a) A escolha do local para as instalações deve atender, preferencialmente, às condições de segurança e salubridade, dentre os quais destacam-se:

- a possibilidade de abastecimento de água potável;
- a proteção contra o excesso de poeira;
- a proteção contra fragmentos resultantes de detonações;
- a segurança contra possíveis desmoronamentos de encostas potencialmente instáveis;
- a segurança quanto ao risco de enchentes.

b) As instalações consistem, no mínimo, dos seguintes elementos:

- escritório e almoxarifado;
- escritório para a fiscalização;
- depósito de materiais de construção.

c) Em função do vulto e do prazo da obra, as instalações devem ser moduladas com novos elementos ou partes compatíveis com a execução dos serviços pertinentes.

d) Em casos especiais, com obras pequenas e de execução rápida, algumas instalações podem ser desnecessárias, a critério e com permissão da fiscalização do DER/PR.

5.2.5 Canteiro de serviço

a) Deve apresentar condições de acesso que facilitem a operação de carga e descarga de materiais e o acesso de equipamentos e veículos de transporte.

b) Deve prover espaço necessário à estocagem dos materiais, à adequada disposição dos equipamentos e à circulação de veículos de transporte.

c) Deve estar posicionado nas proximidades da obra de forma a minimizar as distâncias de transporte.

d) Deve estar posicionado em condições tais que as enchentes não causem transtorno ao canteiro propriamente dito, e também aos seus acessos.

e) Deve apresentar dimensões e disposição compatíveis com o porte da obra a realizar.

f) A sua localização deve levar em conta a existência de facilidades diversas, como rede de energia elétrica, água e esgoto, estradas de acesso, e demais.

g) O canteiro de serviço pode conter locais ou áreas, conforme previsto no subitem 5.4.4 “c”, para:

g.1) Produção de concreto

- depósito de cimento, afastado do local das máquinas;
- depósito de pedra britada, com separação que evite a mistura de diferentes bitolas e sua contaminação com materiais prejudiciais ao concreto;
- depósito de areia, igualmente protegido contra a mistura com outros materiais e contaminações;
- área de funcionamento de betoneira ou usina, para seu carregamento e descarga do concreto.

g.2) Serviços de carpintaria

- depósito de madeira;
- depósito de peças aparelhadas;
- bancada de carpintaria;
- local para instalação de serra circular.

g.3) Serviços de armação

- depósito de aço, com condições que permitam a separação em perfis e bitolas;
- local para instalação de máquinas de corte;
- local para instalação de máquinas de solda;
- bancada de armação;
- depósito de peças prontas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) O corte das árvores deve ser feito de acordo com a legislação ambiental vigente.

b) Considera-se como condição básica para a instalação do canteiro:

b.1) água potável no local (poços), ou água transportada e armazenada;

b.2) esgoto sanitário em fossas sépticas instaladas a distâncias seguras dos poços de abastecimento de água e de talvegues naturais, se houverem.

c) As áreas utilizadas como canteiro de serviço devem ter os efluentes, tais como graxas e óleos utilizados na limpeza e manutenção de equipamentos das oficinas de campo, controlados através de dispositivos de filtragem e contenção.

d) Havendo necessidade de escavações ou de utilização de objetos que possam reter água, promover a recuperação do local e a retirada dos elementos, como tambores e afins, para evitar a proliferação de mosquitos e outros vetores.

e) O solo vegetal, removido da área destinada à instalação do canteiro de obra, deve ser estocado em local não sujeito à erosão, devendo ser utilizado para recuperação da área, após a desmobilização do canteiro de obras.

f) A desmobilização deve abranger a recuperação de uso da área anteriormente ocupada pelas instalações.

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

7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

7.1 Os serviços preliminares não são objeto de medição.

8 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

8.1 Os serviços preliminares não são objeto de pagamento direto, estando seus custos incluídos nos demais itens que integram a obra, em especial, nos custos previstos para mobilização e desmobilização da obra ou serviço.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 02/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: CONCRETOS E ARGAMASSAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 02/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: concreto; argamassa; calda de cimento

15 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução e aplicação de concretos e argamassas utilizados em estruturas necessárias à implantação de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 330/97 e DER/PR ES-OA 02/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições exigíveis para produção e aplicação de concretos e argamassas em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 5738/03 (MB-2) - Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova
ABNT-NBR 5739/94 (MB-3) - Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
ABNT-NM 19/94 - Cimento Portland – Análise química - Determinação do enxofre na forma de sulfeto
ABNT-NM 33/94 Concreto - Amostragem de concreto fresco
ABNT-NBR 6118/03 (NB-1) - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 7187/03(NB-2) - Projeto de pontes de concreto armado e concreto protendido - Procedimento
ABNT-NBR 7211/05 - Agregados para concreto – Especificação
ABNT-NBR 7212/84 (EB-136) - Execução de concreto dosado em central
ABNT-NBR NM 67/98 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT-NBR NM 68/98 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
ABNT-NBR 7681/83 (EB-1348) - Calda de cimento para injeção
ABNT-NBR 7682/83 (MB-1760) - Calda de cimento para injeção – Determinação do índice de fluidez
ABNT-NBR 7683/83 (MB-1761) - Calda de cimento para injeção - Determinação dos índices de exsudação e expansão
ABNT-NBR 7684/83 (MB-1762) - Calda de cimento para injeção – Determinação da resistência à compressão
ABNT-NBR 7685/83 (MB-1763) - Calda de cimento para injeção - Determinação da vida útil
ABNT-NBR 8953/92 (CB-130) - Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência
ABNT-NBR 9062/01 (NB-949) - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
ABNT-NBR 10839/89 (NB-1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido;
ABNT-NBR 12654/92 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
ABNT-NBR 12655/96 - Concreto - Preparo, controle e recebimento
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Concretos e argamassas: são misturas executadas em proporções predeterminadas envolvendo aglutinante de cimento Portland, água e agregados, com ou sem aditivos de características diversas, de forma a obter uma massa homogênea e de consistência plástica, cuja plasticidade dependerá de sua aplicação, e que ganhe resistência com o tempo.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Devem ser preparados e executados de acordo com as formas da estrutura e resistências características indicadas em projeto final de engenharia.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) Em dias de chuva;

b) sem apresentação pela executante, e aprovação prévia pelo DER/PR, do projeto de dosagem dos concretos e argamassas a serem utilizadas na obra. Quaisquer alterações das jazidas de agregados ou do tipo de cimento requerem nova dosagem da mistura.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Cimento

a) O cimento deve satisfazer às especificações brasileiras, podendo ser de qualquer tipo e classe, desde que o projeto não apresente restrições.

b) Todo cimento deve ser guardado em local seco e abrigado de agentes nocivos e não deve ser transportado em dias úmidos, sem proteção adequada.

c) O cimento pode ser armazenado em sacos de 50kg ou outros pesos, sempre fechados, ou em silos, quando entregue a granel e para cimento de uma única procedência. O período de armazenamento não pode comprometer a sua qualidade.

d) Não é admitida a mistura de dois tipos de cimento ou de cimentos do mesmo tipo procedentes de fábricas diferentes.

5.1.2 Agregados: devem constituir-se de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto a produzir. Devem ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural, em assoalho de madeira ou camada de concreto de forma a permitir o escoamento de água. Não devem conter substâncias nocivas que

prejudiquem a pega e/ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a umidade e com determinados elementos químicos.

a) Agregados miúdos

a.1) São normalmente constituídos por areia natural quartzosa, de dimensão máxima característica igual ou inferior a 4,8 mm. Devem ser bem graduados, sendo recomendadas as areias grossas que não apresentem substâncias nocivas, como torrões de argila, materiais orgânicos e outros.

a.2) O emprego de agregados miúdos provenientes de rocha sã ou pó de pedra só é admitido após a realização de ensaios de laboratório idôneo, e quando constante da dosagem da mistura apresentada.

b) Agregados graúdos

b.1) Devem apresentar dimensão máxima de acordo com sua aplicação. Não devem apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila e matéria orgânica.

b.2) Os agregados graúdos são constituídos por partículas de diversas graduações nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenados separadamente.

c) Pedra de mão

c.1) A pedra de mão para concreto ciclópico, de rocha estável, deve ter qualidade idêntica à exigida para a pedra britada a empregar na confecção do concreto.

c.2) Deve ser limpa, isenta de incrustações nocivas, sendo sua maior dimensão não inferior a 10 cm, nem superior à ⅓ (um terço) da menor dimensão do elemento a ser construído.

d) Água: a água para a preparação do concreto não deve conter ingredientes nocivos que afetem o concreto, ou reduzir a proteção das armaduras contra a corrosão, como cloretos. Deve ser clara e isenta de óleo, ácidos, álcalis, matéria orgânica e obedecer à exigência do item 7.3.3 desta especificação.

e) Aditivos

e.1) A utilização de aditivos deve implicar no perfeito conhecimento de sua composição e propriedades através de ensaios, dos seus efeitos no concreto e armaduras, do seu prazo de validade e devem ser isentos de cloretos. Somente usar na obra aditivos previstos na dosagem dos concretos, realizada em laboratório e aprovada pelo DER/PR.

e.2) Para o concreto protendido, os aditivos que contenham cloretos ou quaisquer outros ingredientes que possam provocar a corrosão do aço são proibidos, valendo as mesmas recomendações para a calda de injeção.

5.2 Equipamentos

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários são:

a) betoneira estacionária com dosador de água ≥ 320 l;
b) central de concreto;
c) caminhão betoneira;
d) carrinhos, caçambas, ou bombas de concreto;
e) vibradores mecânicos.

5.3 Execução

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

5.3.2 Concreto: deve apresentar uma massa fresca com trabalhabilidade adequada para cada tipo de aplicação com os equipamentos disponíveis na obra, para que depois de endurecido se torne um material homogêneo e compacto.

a) Dosagem

a.1) Os concretos para fins estruturais devem ser dosados, racionalmente e experimentalmente, a partir da resistência característica à compressão mínima estabelecida em projeto, do tipo de controle do concreto, da trabalhabilidade adequada ao processo de lançamento empregado e das características físicas e químicas dos materiais componentes.

a.2) O cálculo da dosagem deve ser refeito cada vez que haja uma mudança na marca, tipo ou classe de cimento, na procedência e qualidade dos agregados e demais materiais, e quando não obtida a resistência desejada no projeto. Quando não atingida a resistência no rompimento de corpos de prova, um consultor de engenharia de estruturas, com experiência em projetos de OAEs deverá ser consultado para parecer estrutural, continuando, entretanto, a empreiteira responsável pelos efeitos de resistência baixa ou considerada aceitável pelo consultor.

a.3) Os concretos são classificados conforme a resistência característica à compressão (fck) em grupos I e II e, dentro dos grupos, em classes, sendo o grupo I subdividido em nove classes, do C10 ao C50 e o grupo II em quatro classes (C55, C60, C70 e C80).

a.4) Somente o traço do concreto da classe C10, com consumo mínimo de 300 kg de cimento por metro cúbico, pode ser estabelecido empiricamente.

a.5) São consideradas também, para a dosagem dos concretos, condições peculiares previstas ou não no projeto final de engenharia, como: impermeabilidade, aderência, resistência ao desgaste, a ação de águas agressivas, o aspecto das superfícies (como concreto aparente e concreto projetado), as condições de lançamento (como pequenas concretagens em locais de difícil acesso, com baldes, em reforços de estruturas), e outras, como grauteamentos especiais.

a.6) A resistência de dosagem do concreto é função dos critérios utilizados para a definição da sua resistência característica, através do desvio padrão das amostras, dependendo do controle tecnológico dos materiais na obra, e classificada de acordo com as condições apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1

Condições	Classe de resistência	Cimento	Água	Agregados
C	C10 a C15	Massa	Volume (1)	Volume
B	C 10 a C20	Massa	Volume, com dispositivo dosador (1)	Volume (2)
	C10 a C25	Massa	Volume, com dispositivo dosador (1)	Massa combinada com volume (3)
A	C10 a C80	Massa	Massa (1)	Massa

(1) Corrigido pela estimativa ou determinação da umidade dos agregados.
(2) Volume do agregado miúdo corrigido através da curva de inchamento e umidade, determinada em pelo menos três vezes no mesmo turno de serviço.
(3) Umidade da areia medida no canteiro, em balanças aferidas para permitir a rápida conversão de massa para volume de agregados.

b) Preparo

b.1) Para os concretos e argamassas executados no canteiro, ao menos 7 dias antes do início da concretagem, deve ser preparada uma amassada para comprovação e ajustes da dosagem.

b.2) Quando a mistura for preparada no canteiro da obra, por betoneira, o tempo de mistura deve ser estabelecido experimentalmente em função da betoneira empregada de modo a assegurar perfeita homogeneidade do concreto. Maiores detalhes quanto aos tempos de mistura e repouso consultar o Manual de Execução. Para central de concreto e caminhão betoneira, deve ser atendida a NBR 7212.

b.3) Fica proibido o preparo de concreto com mistura e adensamento manual, não podendo ser aumentada, em hipótese alguma, a quantidade de água prevista para o traço.

b.4) Os sacos de cimento rasgados, parcialmente usados ou com cimento endurecido e aqueles com prazo de validade vencido, devem ser rejeitados.

b.5) Quando o concreto for preparado por empresa de serviços de concretagem, a central deve assumir a responsabilidade por este serviço e cumprir as prescrições relativas às etapas de execução do concreto (NBR 12655), bem como as disposições da NBR 7212 e desta especificação.

b.6) O concreto deve ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. Não é permitido a remistura do concreto parcialmente endurecido.

c) Transporte

c.1) Quando a mistura for preparada fora do local da obra e o concreto for transportado em caminhões betoneiras, não pode haver segregação durante o transporte, nem apresentar temperaturas fora das faixas de 5°C a 30°C. A velocidade do tambor giratório não deve ser menor que duas nem maior que seis rotações por minuto.

c.2) Se por qualquer motivo houver aceleração da pega, deve ser constatado se o concreto ainda é aplicável. Caso contrário ou em caso de dúvidas, deve ser rejeitado o carregamento. Nas próximas entregas, devem ser empregados aditivos retardadores da pega. O intervalo entre as entregas do concreto deve ser programado, de forma que estas se mantenham contínuas. O concreto entregue fora dos prazos combinados deve ser devolvido à concreteira. Maiores detalhes quanto aos tempos de carga e descarga consultar o Manual de Execução.

d) Lançamento

d.1) O lançamento do concreto só pode ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios da dosagem. Se for utilizado concreto usinado, devem ser moldados dois corpos de prova por descarregamento.

d.2) Previamente ao lançamento do concreto, deve ser procedida a verificação da posição exata da armadura e limpeza das fôrmas, que devem estar suficientemente molhadas e saturadas. Do interior das fôrmas devem ser removidos os cavacos de madeira, arames de amarração, serragem e demais resíduos de operações de carpintaria, através da execução de cortes nas fôrmas que permitam a remoção com água, os quais devem ser devidamente tamponados após a limpeza.

d.3) Devem ser tomadas precauções para não haver excesso de água no local de lançamento o que pode ocasionar a possibilidade do concreto fresco vir a ser contaminado com água.

d.4) Não é permitido lançamento do concreto de uma altura superior a 2,0 m, ou acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e posterior deslocamento ao longo das fôrmas. Na concretagem de colunas ou peças altas, o concreto deve ser introduzido por janelas abertas nas fôrmas, fechadas à medida que a concretagem avançar.

d.5) Somente em situações especiais, pode o DER/PR permitir lançamento de concreto com altura superior a 2,0 m, através do emprego de calhas de aço ou madeira e tubos, dispostos de modo a não provocar segregação. Devem ser mantidos limpos e isentos de camada de concreto endurecido.

d.6) O concreto submerso somente pode ser colocado sob água quando sua mistura possuir excesso de 20% em peso do cimento da dosagem. Em hipótese alguma pode ser empregado concreto submerso com consumo de cimento inferior a 400 kg/m^3. Para evitar segregação, o concreto deve ser cuidadosamente colocado na posição final em uma massa compacta, por meios adequados e não perturbado após depositado. Cuidados especiais devem ser tomados para manter a água parada no local de depósito, como ensecadeiras ou fôrmas estanques. O concreto não deve ser colocado se houver água corrente. Contatar consultor de estruturas para dúvidas ou procedimentos diferentes dos acima citados, pois as condições acima se aplicam em condições especiais, dependendo da altura e largura do local a ser preenchido com concreto submerso, como em reforços de blocos de fundação.

d.7) Para concreto submerso ou convencional, em formas longas, como pilares ou estacas, quando usado funil, este deve consistir de um tubo de mais de 25cm de diâmetro, construído em seções acopladas umas às outras, por flanges providas de gachetas. O modo de operar deve permitir movimento livre da extremidade de descarga e seu abaixamento rápido, quando necessário, para estrangular ou retardar o fluxo. O enchimento deve processar-se por método que evite a lavagem do concreto. O terminal deve estar sempre dentro da massa do concreto e o tubo deve conter suficiente quantidade de concreto para não haver penetração de água. O fluxo do concreto deve ser contínuo e regulado de modo a obter camadas aproximadamente horizontais até o término da concretagem.

d.8) O concreto deve ser lançado em camadas horizontais que não excedam a 60cm de altura, evitando-se juntas frias e camadas inclinadas. Em vigas de grandes dimensões, pode-se proceder a concretagem em planos horizontais de 20 a 30cm de altura, prosseguindo-se, porém, até a completa concretagem da peça, sem interrupção.

d.9) As lajes são concretadas em uma operação contínua de lançamento, podendo haver concretagens alternadas de painéis, para reduzir a retração e obter horizontalidade de concretagem, para obras longas.

d.10) Os pilares devem ser concretados em lances contínuos (ver subitem d.4), com as eventuais juntas de construção locadas em posições previamente previstas.

d.11) No caso de construções monolíticas, cada camada de concreto deve ser lançada enquanto a camada inferior está ainda suscetível de vibração, de forma a permitir a união entre si através de vibração adequada.

d.12) Não se admite o uso de concreto remisturado ou com pega iniciada.

e) Adensamento do concreto

e.1) O concreto deve ser bem adensado dentro das fôrmas, mecanicamente, usando vibradores, que podem ser internos, externos ou superficiais, com freqüência mínima de 3.000 impulsos por minuto. O número de vibradores deve permitir adensar completamente, no tempo adequado, todo o volume de concreto a ser colocado. Somente é permitido o adensamento manual em caso de interrupção no

fornecimento de força motriz e pelo mínimo período indispensável ao término da moldagem da peça em execução, com acréscimo de 10% de cimento, sem aumento da água de amassamento.

e.2) Normalmente são utilizados vibradores de imersão internos. Os externos, apenas quando as dimensões das peças não permitirem inserção do vibrador ou, em conjunto com os internos, quando se deseja uma superfície de boa aparência, e os vibradores superficiais somente em lajes e pavimentos.

e.3) O vibrador de imersão deve ser empregado na posição vertical evitando-se o contato demorado com as paredes das fôrmas ou com a armação, bem como, a permanência demasiada em um mesmo ponto. Não é permitido o uso do vibrador para provocar deslocamento horizontal do concreto nas fôrmas. O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador deve ser no mínimo de 30 cm.

f) Cura do concreto

f.1) Para atingir sua resistência total, o concreto deve ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de sete dias após o lançamento, caso não existam indicações em contrário. Para o concreto protendido, também a cura deve prosseguir até que todos os cabos estejam protendidos. Sendo usado cimento de alta resistência inicial (ARI), esse período pode ser reduzido e cuidados iniciais redobrados, pois os cimentos ARI têm retração muito superior aos cimentos comuns.

f.2) A água para a cura deve ser da mesma qualidade usada para a mistura do concreto. Podem ser utilizados, principalmente, os métodos de manutenção das fôrmas; colocação de coberturas de areia mantidas permanentemente úmidas (recomendado em lajes), aspersão contínua de água (não recomendado) ou aplicação de produtos químicos especiais que formem membranas ou filmes plásticos protetores, mais adequado e indicado para lajes e pavimentos. O DER-PR recomenda em lajes, pavimentos e grande superfícies expostas ao sol ou calor, o uso de agentes de cura química, dispersos em água, e aplicados com pulverizadores de baixa pressão, que protegem o concreto durante 20 a 30 dias, obtendo uma cura livre de altas retrações. Detalhes a respeito consultar o Manual de Execução.

g) Juntas de concretagem

g.1) Devem obedecer, rigorosamente, ao disposto no projeto. O número de juntas de concretagem deve ser o menor possível nas peças estruturais, a menos nas lajes e pavimentos de concreto, onde podem ser alternadas, para reduzir efeitos de retração.

g.2) As juntas de construção horizontais devem ser preparadas através de limpeza por jato de areia úmida ou por corte com jato de água, deixando à mostra os agregados graúdos.

g.3) Quando ocorrer o fim da pega, o processo de preparo da junta de construção horizontal é feito por jato de areia úmida, deixando à mostra os agregados graúdos.

Após o início da pega e antes do concreto ter atingido o fim da pega, o processo de preparo é feito por corte com jato ar-água, deixando à mostra os agregados graúdos.

g.4) As juntas de construção verticais devem ser limpas por jateamento de areia úmida, por apicoamento ou por outro método indicado em projeto, deixando à mostra os agregados graúdos.

g.5) As superfícies que devem receber concreto de segunda fase são limpas através de jato de ar-água com pressão em torno de 7 kgf/cm², após o concreto haver endurecido o suficiente para resistir ao jateamento.

g.6) Outros detalhes são descritos no Manual de Execução.

5.3.3 Concreto ciclópico

a) Onde for necessário o emprego de concreto ciclópico, adicionar para cada metro cúbico de concreto, preparado como mencionado no subitem 5.4.2, um volume de até 30% de pedras de mão, lavadas, saturadas com água e envolvidas com um mínimo de 5,0 cm de concreto.

b) Nenhum concreto a ser empregado em concreto ciclópico deve ter resistência característica à compressão fck inferior a 11 MPa.

5.3.4 Argamassas

a) As argamassas são preparadas em betoneiras, sendo permitida a mistura manual. A areia e o cimento devem ser misturados a seco até obter-se coloração uniforme. Adicionar a água necessária para a obtenção da argamassa de consistência para manuseio e espalhamento fáceis com a colher de pedreiro. A argamassa não empregada em 45 minutos após a preparação será rejeitada e não é permitido seu aproveitamento, mesmo com adição de cimento. Argamassas pré-dosadas têm tempo de uso e quantidade de água específicos, devendo ser consultadas as embalagens.

b) As argamassas destinadas ao nivelamento das faces superiores dos pilares e preparo do berço dos aparelhos de apoio devem ter resistência característica à compressão maior ou igual a fck= 25 MPa.

5.3.5 Calda de cimento para injeção

a) Produto da mistura conveniente de cimento, água e, eventualmente, de aditivos, para preenchimento de bainhas ou dutos de armadura de protensão de peças de concreto protendido a fim de proteger a armadura contra a corrosão e garantir a aderência posterior ao concreto da peça, assim como preencher vazios estruturais.

b) O cimento utilizado deve ser o cimento Portland comum, ou outro tipo de cimento que satisfaça às seguintes exigências:

- teor de cloro proveniente de cloreto: máximo igual a 0,10%;
- teor de enxofre proveniente de sulfetos (NM-19); máximo igual a 0,20%.

c) A água é considerada satisfatória se atender ao constante do item 7.3.3 desta especificação.

d) Não são permitidos aditivos que contenham elementos que deteriorem ou ataquem o aço.

e) O fator água/cimento não deve ser superior a 0,45 em massa.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se que sejam atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Controle do material: a NBR-12654 fixa as condições exigíveis para a realização do controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

7.3.1 Cimentos

a) Os ensaios de cimento devem obedecer às normas da ABNT, sendo desnecessária a realização freqüente de ensaios se existir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento.

b) O peso do saco de cimento deve ser verificado para cada 50 sacos fornecidos, com tolerância de 2%.

7.3.2 Agregados miúdo e graúdo: devem obedecer à NBR-7211.

7.3.3 Água

a) Controle da água desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa. Para utilização em concreto armado ou protendido, é considerada satisfatória se apresentar PH entre 5,8 e 8,0 e respeitar os seguintes limites máximos:

- matéria orgânica: 3 mg/l (expressa em oxigênio consumido);
- resíduo sólido: 5000 mg/l;
- sulfatos: 300 mg/l (expresso em íons SO4);
- cloretos: 500 mg/l (expresso em íons CL);
- açúcar: 5 mg/l.

b) Para casos especiais, considerar outras substâncias prejudiciais.

c) O gelo a ser utilizado, quando necessário para resfriamento da mistura (concreto ou calda de cimento), deve obedecer aos requisitos citados anteriormente.

7.4 Controle da execução

7.4.1 Concreto

a) De acordo com a NBR 12655, para a garantia da qualidade do concreto a empregar na obra, para cada tipo e classe de concreto, são realizados os ensaios de controle adiante relacionados, além de outros recomendados em projetos específicos.

b) Ensaios de consistência de acordo com as normas NM 67e NM 68, sempre que ocorrerem alterações na umidade dos agregados, na primeira amassada do dia, após o reinício, seguido de interrupção igual ou superior a duas horas, na troca de operadores e cada vez que forem moldados corpos de prova. Para concreto fornecido por terceiros devem ser realizados ensaios a cada betonada. A consistência do concreto deve atender aos valores estipulados nos métodos de ensaio. Caso não os atenda na primeira amostra, repetir nova amostragem; se persistir, provavelmente não apresenta a necessária plasticidade e coesão. Verificar a causa e corrigir antes da utilização.

c) Ensaios de resistência à compressão de acordo com a NBR 5739, para aceitação ou rejeição dos lotes. A amostragem mínima do concreto para ensaios de resistência à compressão deve ser feita dividindo-se a estrutura em lotes. Cada lote corresponde a um elemento estrutural, limitado pelos critérios da Tabela 2 adaptada da NBR 12665 apresentada a seguir.

Tabela 2

Limites superiores	**Solicitação principal dos elementos da estrutura**	
	Compressão ou Compressão e Flexão	**Flexão Simples**
Volume de concreto	50 m3	100 m3
Tempo de concretagem	3 dias de concretagem (1)	
(1) Este período deve estar compreendido no prazo total máximo de sete dias, inclui eventuais interrupções para tratamento de juntas.		

d) De cada lote retirar uma amostra de, no mínimo, seis exemplares para os concretos até a classe C50 e doze exemplares para as classes superiores a C50.

e) Cada exemplar é constituído por dois corpos de prova da mesma amassada para cada idade do rompimento, moldados no mesmo ato. A resistência do exemplar de cada idade é considerada a maior dos dois valores obtidos no ensaio. O volume de concreto para a moldagem de cada exemplar e determinação da consistência deve ser de 1,5 vezes o volume necessário para estes ensaios e nunca menor que 30 litros.

f) A coleta deste concreto em betoneiras estacionárias deve ocorrer enquanto o concreto está sendo descarregado, representando o terço médio da mistura. Caso contrário, deve ser tomada imediatamente após a descarga, retirada de três locais diferentes, evitando-se os bordos. Homogeneizar o concreto sobre o recipiente com o auxílio de colher de pedreiro, concha metálica ou pá.

g) A coleta deste concreto em caminhão betoneira deve ocorrer enquanto o concreto está sendo descarregado e obtida em duas ou mais porções, do terço médio da mistura.

h) Para o concreto bombeado, a coleta deve ser feita em uma só porção, colocando-se o recipiente sob o fluxo de concreto na saída da tubulação, evitando o início e o fim do bombeamento.

7.4.2 Concreto ciclópico: o concreto empregado em concreto ciclópico deve ser submetido ao controle especificado no subitem 7.4.1.

7.4.3 Argamassa: as argamassas são controladas através dos ensaios de qualidade e volume de água e da areia, quando for argamassa fabricada em canteiro.

7.4.4 Calda de cimento para injeção: os materiais são medidos com precisão de 2%, sendo o cimento medido em massa. Além do controle estabelecido com antecedência e em separado para a água e o cimento, devem ser realizados os ensaios para a calda, de acordo com a NBR 7681, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3

Ensaio	Método	Freqüência e local da amostragem	Limites admitidos
Fluidez	NBR 7682	Em cada cabo, uma vez na entrada e quantas forem necessárias na saída da bainha	Imediatamente antes da injeção: máximo de 18 segundos. Na saída da bainha: mínimo de 8 segundos.
Vida Útil	NBR 7685	Uma vez para mesma composição e condição de mistura no recipiente da estocagem.	Índice de fluidez maior que 18 segundos, durante o período de 30 minutos, após a conclusão da mistura.
Exsudação	NBR 7683	Uma vez no início do primeiro dia de trabalho, repetindo no máximo a cada 100 sacos de cimento consumidos por frente de trabalho e/ou a cada duas semanas; e a cada vez que mudar a composição e/ou condição de mistura e/ou materiais.	Três horas após a mistura, a água exsudada máxima de 2% do volume inicial da calda.
Expansão	NBR 7683		Quando empregados expansores, três horas após a mistura, expansão total livre máxima 7% do volume inicial da calda. A calda deve ser injetada em um tempo tal que no mínimo 70% da expansão total livre ocorra dentro da bainha.
Resistência à compressão	NBR 7684		fck_{28} maior ou igual a 25 MPa.

7.5 Controle da resistência mecânica

7.5.1 O controle da resistência mecânica do concreto produzido e das argamassas, quando solicitadas estruturalmente, é obtido normalmente pelo rompimento à compressão simples de corpos de prova aos 7 e aos 28 dias de idade, de acordo com o previsto na NBR 12655 e NBR 5739. Podem ser solicitados resultados a 24 horas, aos 3, 60 e 90 dias.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Concretos

9.1.1 A aceitação dos serviços de concretagem somente é efetuada pelo DER/PR quando forem atendidas, simultaneamente, as condições a seguir descritas.

a) Por inspeção, realizada após a retirada das fôrmas e escoramentos, não havendo a existência de falhas de concretagem, falhas no posicionamento das armaduras, nem trincas ou fissuras estruturais e desvios geométricos, dentro das tolerâncias admissíveis, para peças ou elementos indicados em projeto.

b) Os lotes de concreto apresentem resistência à compressão maior ou igual à resistência característica indicada em projeto.

9.1.2 Em não havendo atendimento de uma ou mais condições previstas no subitem 9.1.1, o serviço é rejeitado, devendo ser corrigido, complementado ou refeito, a exclusivo critério do DER/PR.

9.2 Argamassas

9.2.1 A aceitação dos serviços de argamassa somente é efetuada pelo DER/PR quando forem atendidas, simultaneamente, as condições a seguir descritas.

a) Por inspeção visual, não havendo falhas e apresentando bom aspecto de homogeneidade e estanqueidade.

b) Sua resistência à compressão simples for igual ou maior que a resistência característica indicada em projeto. Para argamassas ensacadas, com resistência garantida pelo fabricante, devem ser conferidas a data de validade e as condições exigidas nas embalagens.

9.2.2 Em não havendo atendimento de uma ou mais condições previstas no subitem 9.2.1, o serviço é rejeitado, devendo ser corrigido, complementado ou refeito a exclusivo critério do DER/PR.

9.3 Calda de cimento

A aceitação dos serviços e materiais de calda de cimento deve ser feita com antecedência, de forma a assegurar que os mesmos atenderam às condições fixadas no capítulo 4- Condições Gerais da NBR 7681.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Concreto: o concreto simples, armado, protendido ou ciclópico é medido por metro cúbico de concreto lançado no local, pelo volume calculado em função das dimensões indicadas no projeto ou, quando não houver indicação no projeto, pelo volume medido no local de lançamento.

10.2 Argamassa: é medida por metro cúbico aplicado, em função das dimensões indicadas no projeto. Não cabe a medição em separado, quando se tratar de alvenaria de pedra argamassada.

10.3 Calda de cimento: é medida em conjunto com a protensão.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 03/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: ARMADURAS PARA CONCRETO ARMADO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 03/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: armadura; barra; fio; tela

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na aplicação de armaduras para concreto armado, utilizadas em estruturas necessárias à implantação rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 331/97 e DER/PR ES-OA 03/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições exigíveis para recebimento, corte, dobramento e colocação nas fôrmas de barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 5916/90 (MB-776) - Junta de tela de aço soldada para armadura de concreto – Ensaio de resistência ao cisalhamento
ABNT-NBR 6118/03 (NB-1) - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 6122/96 (NB-51) - Projeto e execução de fundações
ABNT-NBR 6153/88 (MB-5) - Produto metálico – Ensaio de dobramento semi-guiado
ABNT-NBR 6207/82 (MB-785) - Arame de aço – Ensaio de tração
ABNT-NBRISO 6892/02 - Materiais metálicos – Ensaios de tração à temperatura ambiente
ABNT-NBR 7477/82 (MB-1021) - Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado
ABNT-NBR 7478/82 (MB-1108) - Método de ensaio de fadiga de barras de aço para concreto armado
ABNT-NBR 7480/96 (EB-03) - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
ABNT-NBR 7481/90 (EB-565) - Tela de aço soldada para armadura de concreto
ABNT-NBR 8548/84 (EB-1804) - Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda – Determinação da resistência à tração
ABNT-NBR 9062/01 (NB-949) - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
ABNT-NBR-10839/89 (NB-1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido
DNER-EM 374/97: Fios e barras de aço para concreto armado
DNER – Manual de Construção de Obras de Arte Especiais, 1995
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Armadura: é o conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado ou protendido, cujo objetivo é suportar carregamentos preestabelecidos dentro dos limites previstos de tensões e deformações.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Como armadura para concreto armado, devem ser utilizados barras, fios e telas de aço que atendam às condições estabelecidas nas normas NBR 7480 e NBR 7481.

4.2 Outros aços somente podem ser utilizados em casos especiais, após análise em laboratório idôneo e aprovação do projetista.

4.3 Classificam-se como barras os produtos de diâmetro nominal 5,0 mm ou superior, obtidos exclusivamente por laminação a quente, e classificam-se como fios aqueles com diâmetro nominal 10,0 mm ou inferior, obtidos por trefilação ou processo equivalente, por exemplo, estiramento.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Barras e fios

a) Pelo valor característico da resistência de escoamento, as barras de aço são classificadas nas categorias CA-25 e CA-50, e os fios de aço na categoria CA-60.

b) Todas as barras nervuradas devem apresentar marcas de laminação em relevo, identificando o produtor, a categoria do material e o respectivo diâmetro nominal. A identificação de fios ou barras lisas deve ser feita por etiquetas ou marcas em relevo.

c) O comprimento normal de fabricação de fios ou barras é de 11,0 metros, e a tolerância de comprimento é de 9 %. Outros comprimentos e tolerâncias podem ser acordados entre o produtor e o consumidor.

5.1.2 Solda para emenda

O eletrodo é constituído de metal de características idênticas às do metal de base e deve apresentar revestimento básico que dificulte a fissuração a quente, pela absorção de hidrogênio, baixo teor de hidrogênio para aço CA-50 e possuir tensões de escoamento iguais ou superiores ao material das barras a serem soldadas. Devem ser mantidos em lugar seco, sendo vedado o uso de eletrodos úmidos no momento da soldagem. Todas as emendas soldadas devem ser verificadas à tração e à fadiga, em laboratório idôneo.

5.1.3 Telas de aço

a) As telas são fabricadas com fios de aço, devendo as tabelas dos fabricantes conter, no mínimo, o nome do fabricante, o tipo de aço, a designação e tipo da tela, a área de seção dos fios longitudinais e transversais em cm², o espaçamento entre fios longitudinais e transversais em cm, e a massa por unidade de área em kg/m2.

b) Devem constar em projeto sua largura, normalmente 2,45 m, e seu comprimento de transpasse para emendas, e se fornecidas em rolos ou painéis. O comprimento usual dos painéis é de 4,20 m a 6 m. O comprimento usual dos rolos é de 60 m a 120 m.

c) As telas soldadas são aplicáveis principalmente em armadura de lajes, com ou sem complemento de armaduras convencionais.

d) Devem obedecer à NBR 7481- Tela de aço soldada para armadura de concreto.

5.2 Equipamentos

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

5.2.2 No caso da armadura ser executada no canteiro de obras, os equipamentos básicos utilizados são: máquina de corte e de dobragem de aço e máquinas soldadoras com potência adequadas às soldas, de topo, por caldeamento, para bitolas não menores que 10 mm, ou por transpasse, com eletrodos, e ferramentas para prensagem, em casos de emendas com luva prensada.

5.3 Execução

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

5.3.2 Transporte e armazenamento

a) Cuidados especiais devem ser tomados no transporte, observando a ação de impurezas e corrosão prejudiciais à aderência, e a ruptura de soldas em barras e em telas soldadas.

b) O armazenamento em período superior a 30 dias deve ser feito sem contato com o solo e ao abrigo da chuva em ambiente ventilado.

5.3.3 Corte e desdobramento

a) Os cortes e dobras devem obedecer às dimensões e formas indicadas no projeto.

b) Processos mecânicos não devem permitir raios menores aos especificados em nenhum de seus pontos.

c) As barras não podem ser dobradas junto às emendas com solda.

5.3.4 Emendas

a) As emendas, de acordo com o item 9.5 da NBR 6118, podem ser por transpasse, com luvas rosqueadas, prensadas ou soldadas, com solda de topo por caldeamento, solda transpassada com eletrodo e barras justapostas com eletrodo, ou outros dispositivos.

b) Os corpos de prova de barras emendadas devem ser retirados da barras já emendadas, aleatoriamente, com um exemplar para cada 30 emendas para ensaio à tração, de comprimento 2,20 m. Em caso de não conformidade, retirar 2 corpos de prova para comprovação, antes ou após correção das emendas. O número de exemplares pode ser alterado, a critério da fiscalização do DER-PR.

c) As emendas devem ser executadas alternadas, e nunca em uma mesma seção.

d) O DER-PR não indica a utilização das soldas de topo por eletrodo, a menos de aprovação no rompimento de corpos de prova retirados das barras já soldadas, em numero de 20% das emendas executadas, para teste de tração e de fadiga. Não é permitida a fabricação de corpos de prova isolados.

5.3.5 Montagem

a) As barras de aço devem ser limpas, sendo removidas ferrugens, solos, argamassas, óleos e graxas, antes de introduzidas em fôrmas para montagem. Devem ser verificadas as dimensões, as posições indicadas no projeto, os espaçamentos, os transpasses e os cobrimentos de todas as barras.

b) Para manter as barras na posição desejada e garantir o cobrimento mínimo, permite-se o uso de arames de amarração, tacos de concreto ou argamassa e peças de plástico. O emprego de pedaços de barras como elementos para garantir o cobrimento de concreto não deve ser aceito, a menos que o cobrimento do concreto seja contado a partir desta barra.

5.3.6 Cobrimento e proteção da armadura

a) A classe mínima do concreto a ser utilizado nas obras de arte especiais é C20 para concreto armado e C25 para concreto protendido, para a classe de agressividade ambiental classe I (agressividade fraca). Consultar tabelas 6.1 e 7.1 da NBR 6118 para outras classes de agressividade e resistência do concreto a ser utilizado. Este item define como fck mínimo= 20 MPa para obras de concreto armado e fck mínimo= 25 MPa para obras de concreto protendido, para agressividade ambiental fraca (Classe I).

b) Não é permitido o uso de aditivos contendo cloretos na sua composição em estruturas de concreto armado ou protendido.

c) Os cobrimentos a serem adotados nos projetos de obras de arte especiais devem seguir a tabela 7.2 da NBR 6118, que especifica os cobrimentos nominais, para tolerância de execução Δc=10 mm. O DER-PR especifica que nenhum cobrimento pode ser inferior a 30 mm para obras de concreto armado ou protendido, independente da consulta à tabela 7.2 da NBR 6118 e da tolerância de execução normal ou reduzida.

d) Para elementos estruturais em contato com o solo, o cobrimento mínimo deve ser de 30 mm para meio de agressividade fraca ou moderada, 40 mm para meio de agressividade forte e 50 mm para meio de agressividade muito forte.

e) Para o caso de estacas, admite-se como suficiente o cobrimento necessário para a situação anterior à cravação, segundo a NBR 9062. As condições após a cravação devem ser verificadas como concreto simples e de acordo com a NBR 6122.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo, no que couber, às recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

a) Cabe ao fornecedor, em cada partida, repartir as barras, fios ou rolos em lotes identificáveis, por resistência e diâmetro, cujas massas não excedam 30 t.

b) A amostra representativa de cada lote de corridas não identificadas é composto por 2 exemplares, o que é mais comum. Para corridas identificadas, a amostra é composta por 1 exemplar.

c) São retirados dois exemplares para cada lote, com comprimento de 2,20 m, desprezando a ponta de 20 cm da barra ou fio, identificados e enviados ao laboratório para ensaio de tração (NBRISO 6892) e dobramento (NBR 6153).

d) Se qualquer corpo de prova não satisfizer às exigências das normas da ABNT, deve ser feita uma contra prova, sendo a amostra representativa de cada lote composta de três novos exemplares.

7.3 Controle do material

a) As barras recebidas não devem apresentar defeitos prejudiciais, tais como: fissuras, bolhas e corrosão excessiva.

b) No caso de fornecimento do aço, através das indústrias fabricantes, este deve vir acompanhado de certificado de qualidade do produto, cujas características mecânicas devem atender à NBR 7480. Se não houver certificados, promover extração de corpos de prova, para ensaios de tração e dobramento.

c) No caso de fornecimento de telas de aço, através de seus fabricantes, o produto deve vir acompanhado de certificado de qualidade do produto, cujas características mecânicas de tração e dobramento ou cisalhamento devem atender, respectivamente,

às normas NBR 7481 e NBR 5916. Se não houver certificados, promover extração de corpos de prova, para ensaios de tração.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizados pela executante no mesmo período.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

9.1.1 Material: o lote é aprovado ao apresentar barras, fios e telas de aço sem defeitos prejudiciais, e se os certificados de qualidade, e/ou ensaios realizados, atestam o cumprimento de todos os requisitos especificados nas normas da ABNT.

9.1.2 Emendas: para barras emendadas, o lote é aceito se os ensaios de tração forem satisfatórios.

9.1.3 Telas de aço

a) O lote de tela de aço é aceito se os certificados de qualidade e/ou ensaios de tração e dobramento ou cisalhamento forem satisfatórios.

b) Admitem-se as quebras de juntas soldadas desde que não excedam a 1% do número total por painel ou de 1% do número total de 15 m^2 de tela (caso de rolos) e, que 50% ou mais do total de juntas quebradas não se encontrem localizadas em um único fio.

9.2 Rejeição

O serviço é rejeitado se não atender aos critérios de aceitação, devendo ser corrigido, complementado ou refeito a critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 As armaduras para concreto armado, incluindo todos os serviços necessários a sua execução, são medidas por quilograma de aço colocado nas fôrmas, de acordo com as tabelas de armaduras do projeto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 04/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: ARMADURAS PARA CONCRETO PROTENDIDO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 04/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: armadura; fio; barra; cordoalha

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na aplicação de armaduras para concreto protendido utilizadas em estruturas de obras de arte especiais. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 332/97 e DER/PR ES-OA 04/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições exigíveis para recebimento, corte e aplicação de fios, barras e cordoalhas destinados a armaduras para concreto protendido em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6004/84 (MB-782) - Arames de aço –Ensaio de dobramento alternado
ABNT-NBR 6349/91 (MB-864) - Fios, barras e cordoalhas de aço para armaduras de protensão - Ensaio de tração
ABNT-NBR 7482/91 (EB-780) - Fios de aço para concreto protendido
ABNT-NBR 7483/04 (EB-781) - Cordoalhas de aço para concreto protendido - Requisitos
ABNT-NBR 7484/91 (MB-784) - Fios, barras e cordoalhas de aço destinados a armaduras de protensão – Ensaios de relaxação isotérmica
ABNT-NBR 10839/89 (NB–1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido
DNER-EM 375/97: Fios de aço para concreto protendido
DNER-EM 376/97: Cordoalhas de aço para concreto protendido
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Armaduras para concreto protendido: são os sistemas compostos por fios, cordoalhas, barras e bainhas de aço que, imersos em uma massa de concreto de cimento Portland, tracionados e ancorados, conferem às peças características especiais de resistência, que lhes permitem suportar os carregamentos preestabelecidos, dentro de limites previstos de tensões e deformações.

3.2 Para o perfeito entendimento desta especificação é necessário o conhecimento das definições a seguir descritas.

a) Fios: elementos de aço de diâmetro nominal padronizado, fornecidos em rolos cujos comprimentos devem estar de acordo com a tabela a seguir:

Diâmetro nominal do fio (mm)	Diâmetro interno dos rolos (m)
6, 7, 8	1,8 – 2,2
5	1,5 – 1,8
4	1,2 – 1,5

Fonte: Tabela 4 NBR 7482/91

b) Barras de alta resistência: elementos de aço fornecidos em segmentos retos e seção circular, de comprimento de até 12 metros.

c) Cordoalha de sete fios: constituída de seis fios de mesmo diâmetro nominal encordoados juntos, em forma helicoidal, com um passo uniforme, em torno de um fio central.

d) Cordoalha de três fios: constituída de três fios do mesmo diâmetro nominal, encordoados juntos, em forma helicoidal com um passo uniforme.

e) Lote: determinada quantidade de fio acabado ou de cordoalhas, de mesmo diâmetro nominal e de mesmas características, apresentada para inspeção e ensaio de uma só vez.

f) Bainhas: sistemas que servem para isolar os cabos do concreto, devendo ser metálicas e flexíveis.

g) Lance: comprimento contínuo de cordoalha.

h) Rolo: comprimento de cordoalha apresentado em espiras concêntricas, formando um volume compacto.

i) Carretel: núcleo de madeira ou de outro material, no qual é enrolado certo comprimento de cordoalha.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Somente fios, barras e cordoalhas que atendam às condições estabelecidas pela ABNT podem ser usados em obras de arte especiais. Devem ser do tipo e qualidade indicados no projeto, apresentar homogeneidade quanto as suas características geométricas e mecânicas e ser isentos de defeitos prejudiciais. Não devem ser permitidas soldas ou quaisquer emendas nos fios ou cordoalhas fornecidos. As barras são emendadas através de luvas especiais.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Fios

a) Conforme a NBR 7482, os fios apresentam-se com diâmetros variando de 4,0 mm a 8,0 mm, fornecidos em rolos com diâmetros internos de 1,2m a 2,2m. Classificam-se

em duas categorias para cada diâmetro nominal, conforme a resistência à tração. Conforme o comportamento classifica-se em relaxação normal (RN) e relaxação baixa (RB).

b) Deve ser verificada a identificação de cada rolo, que deve conter: o nome ou símbolo do produto; número da norma NBR 7482; designação do produto (categoria: 150, 160 ou 170 e relaxação: RN ou RB); diâmetro nominal do fio, em mm e o número do rolo.

5.1.2 Cordoalhas

a) De acordo com a norma NBR 7483, as cordoalhas são constituídas de 3 e 7 fios. Quanto à resistência à tração, as cordoalhas classificam-se em categorias CP-190 e CP-210 e sempre na condição de relaxação baixa (RB). Os números 190 e 210 correspondem ao limite mínimo da resistência à tração na unidade quilograma força por milímetro quadrado. Os diâmetros nominais das cordoalhas de sete fios são 9,5 mm, 12,7 mm e 15,2 mm. Os das cordoalhas de três fios são 6,5 mm, 7,6 mm, 8,8 mm, 9,6 mm e 11,1 mm.

b) Devem ser entregues acondicionadas em rolo, com diâmetro interno não inferior a 750 mm.

c) A identificação de cada rolo ou carretel deve indicar: o nome ou símbolo do produtor; número da norma NBR 7483; designação do produto (número de fios da cordoalha), categoria (190 ou 210), relaxação (RB); diâmetro nominal da cordoalha, em mm; número de identificação do rolo e massa líquida dos lances, em quilogramas.

5.1.3 Barras de alta resistência: as barras de aço duplo-filetadas de alta resistência são fornecidas em peças retilíneas, de comprimento limitado a 12,00 metros. Apresentam diâmetros de 15 mm e 32 mm, fabricadas em aço ST 85/105, e diâmetro de 32 mm, fabricadas em aço ST 50/55. O primeiro número do tipo de aço representa o limite de escoamento e o segundo o limite de ruptura, na unidade quilograma força por milímetro quadrado.

5.1.4 Bainhas: servem para isolar os cabos do concreto. Em cabos de aderência posterior são metálicas, flexíveis, corrugadas e rígidas em cabos retilíneos. O fornecimento é em rolos ou varas retilíneas ou são fabricadas no próprio canteiro.

5.2 Equipamentos

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. No mínimo são necessários macacos hidráulicos de protensão e bombas de alta pressão.

5.3 Execução

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

5.3.2 Armazenamento: os fios, barras, cordoalhas, bainhas e cabos confeccionados devem ser armazenados com cuidados especiais, em local abrigado e colocados sobre estrados de madeira, no mínimo, 20,0cm acima do solo. A estocagem deve ser pelo menor tempo possível, evitando a mistura de aço de diferentes procedências, partidas ou características.

5.3.3 Emendas: os fios e cordoalhas não devem ser emendados. As barras de aço duplo filetado podem ser emendadas através de luvas. As bainhas devem ser emendadas por meio de luvas apropriadas que garantam a impermeabilidade.

5.3.4 Preparação e montagem dos cabos: os fios e cordoalhas devem ser cortados de acordo com o projeto e apresentarem-se isentos de sujeira, óleo ou outras substâncias estranhas, tolerada uma leve oxidação, desde que superficial, leve e uniforme, sem pontos de corrosão na superfície.

5.3.5 Colocação dos cabos nas fôrmas

a) Cada cabo deve ser colocado na posição indicada em projeto, para cada seção da peça.

b) As bainhas devem ser fixadas por amarrações, soldas ou suportes judiciosamente dispostos, de solidez conveniente e em número suficiente para impedir que as mesmas se desloquem durante a operação de concretagem.

c) Nos pontos baixos e com grande concentração, podem ser utilizadas pastilhas prismáticas, com dimensões adequadas para o apoio dos cabos sobre a fôrma, ou para servir de separadores entre as camadas de cabos, proporcionando-lhes espaçamentos adequados.

d) Deve ser tomado grande cuidado para que não venham a ocorrer inversões de posição nos pontos de saída dos cabos.

e) Junto às caixas para nichos de ancoragens, devem ser colocadas armações de fretagem, para resistir aos esforços de tração desenvolvidos no concreto atrás das ancoragens.

f) Os detalhes das fretagens helicoidais, em grelhas, são encontrados no manual do processo de protensão ou são indicados no próprio projeto.

g) Sempre que for deixado algum orifício logo atrás do nicho, para posterior colocação de um cabo transversal, deve ser utilizada uma fretagem especial para a ancoragem, evitando que o concreto se rompa na região enfraquecida, quando da protensão do cabo.

h) Os cabos devem ficar sempre perpendiculares às caixas para nichos, para evitar que haja grande perda por atrito nessa zona.

i) O cabo colocado na sua posição final não deve apresentar angulosidades no seu desenvolvimento. Como exemplo, um cabo típico de uma viga isostática deve apresentar a forma de uma parábola, com trechos retilíneos ou não.

j) Os pontos de junção da bainha com os cones de ancoragem devem ser vedados com massa plástica ou similar, sempre que não forem utilizadas luvas especiais para essas ligações.

k) Devem ser colocadas, nas bainhas, luvas que permitam o acoplamento de tubos plásticos, sempre que o cabo for longo e/ou contiver pontos elevados (colos), para permitir a comunicação da bainha com o exterior da peça, formando "respiros ou purgadores", a fim de proporcionar uma boa injeção do cabo, bem como, facilitar essa operação.

l) Os "respiros" devem ser colocados em números e em posições adequadas para sua finalidade.

m) Concluída a armação da peça, e antes de ser fechada a sua fôrma, cada cabo deve ser examinado em todo o seu comprimento, a fim de ser verificada a perfeita estanqueidade de sua bainha. Todo ponto que se apresentar danificado deve ser prontamente vedado.

5.3.6 Ancoragens

a) Qualquer que seja o tipo de ancoragem morta utilizada, devem ser previstos, em sua proximidade, purgadores nas bainhas para permitir o escapamento do ar interno e atestarem a plena injeção ao longo de todo o cabo.

b) O espaçamento mínimo entre as ancoragens deve ser estabelecido de modo que fique assegurado seu perfeito envolvimento pelo concreto.

c) Em regiões de concentração de ancoragens, é conveniente prever o emprego de concreto de maior resistência e seu vigoroso adensamento.

d) Deve ser assegurada a manutenção das ancoragens em sua posição, durante a montagem dos cabos e as operações de concretagem.

e) A vedação entre a ancoragem e a fôrma deve ser feita de modo a não permitir a passagem de nata de cimento para o interior da ancoragem.

f) A fim de permitir a boa execução das operações de protensão, deve ser garantida, em trecho de comprimento adequado, a coincidência dos eixos teóricos do cabo e da respectiva ancoragem.

g) Para as placas de ancoragem pré-moldadas devem ser observados os seguintes cuidados executivos:

g.1) antes da concretagem da placa, verificar o perfeito posicionamento dos dutos pelos quais devem passar os cabos;

g.2) colocar as caixas e "chinelos" com dimensões e ângulos corretos;

g.3) verificar se foram colocados os dutos para eventuais cabos transversais;

g.4) verificar a armadura frouxa de espera, se a mesma for necessária;

g.5) verificar se foram colocados os dispositivos eventualmente necessários para o transporte das placas.

h) Antes da injeção, os nichos de ancoragem devem ser fechados como segue:

h.1) as pontas livres dos cabos devem ser cortadas a uma distância mínima de 3 a 5 cm das ancoragens, em função do tipo de cabo;

h.2) no corte, deve ser tomado o devido cuidado para que não haja grande aquecimento do cabo no interior da ancoragem;

h.3) deve ser acoplado um pedaço de tubo plástico no furo central da ancoragem, diretamente ou com uso de uma peça própria para esse acoplamento, ficando a outra extremidade livre fora do nicho;

h.4) o nicho deve então ser preenchido com concreto ou com argamassa de cimento e areia 1:2, de modo a proporcionar um cobrimento mínimo de 4 cm para a ponta do cabo.

5.3.7 Protensão dos cabos

a) A protensão somente deve ser realizada após as seguintes verificações:

a.1) a resistência do concreto à compressão é igual ou superior à resistência característica à compressão indicada no projeto;

a.2) espaços suficientes e necessários para a colocação e os cursos dos macacos hidráulicos de protensão;

a.3) os macacos hidráulicos de protensão devem estar equipados com os manômetros correspondentes e aferidos para leitura dos alongamentos.

b) Periodicamente, deve ser feita a regulagem dos manômetros, por meio de um manômetro padrão, aferido em laboratório especializado, a cada 20 operações de protensão e sempre que houver anormalidade no funcionamento.

c) Durante a operação de protensão deve ser proibida a passagem ou permanência de pessoas atrás dos macacos hidráulicos ou na área de entorno, visto que a ruptura dos fios ou cordoalhas podem provocar a extração brusca dos cabos e cunhas.

d) Nos casos em que houver rompimento de fios ou cordoalhas durante a protensão, rotações ou penetrações das ancoragens fêmeas no concreto, fissuras no concreto ou nas placas de ancoragem, deve ser suspensa a operação de protensão e, só depois de tomadas as providências necessárias em acordo com o DER/PR, é autorizada sua retomada.

e) No caso de ser necessário manter a peça protendida por algum tempo sem injeção (cabos com entupimentos), devem ser tomadas medidas de precaução contra eventual corrosão ou oxidação do aço, injetando-se óleo solúvel.

f) Os fios ou as cordoalhas devem ser cortadas a frio com esmeril rotativo após a protensão e a injeção. O corte deve ser feito, no mínimo, a 3 cm do cone ou conforme indicado em projeto.

g) A proteção dos cones, uma vez cortados os fios ou cordoalhas, deve ser feita em concreto com recobrimento das pontas conforme previsto em projeto.

5.3.8 Injeção de calda de cimento

a) O enchimento por injeção de calda de cimento dos vazios entre os fios ou cordoalhas e a parede interna da bainha é feito para proteger a armadura contra corrosão e promover a aderência de modo permanente entre a armadura e o concreto estrutural.

b) O volume de calda de cimento fabricado deve ser compatível e suficiente para permitir, sem interrupção, toda a operação de injeção programada.

c) O intervalo de tempo entre a protensão e o início da injeção não deve ultrapassar a dez dias.

d) A dosagem da calda, caso não indicada em projeto, deve ser proposta pela executante e aprovada pelo DER/PR.

e) A calda de cimento para injeção deve ser homogênea, misturada mecanicamente na seqüência água-cimento-aditivos, não devendo apresentar pelotas de cimento nem sedimentação, sendo seu aspecto pastoso e passante na peneira de análise granulométrica de 2 mm de abertura.

f) Para a injeção deve ser usada bomba elétrica que garanta o fluxo contínuo da calda de cimento, porém sem provocar elevada pressão.

g) A injeção de calda nos cabos deve ser efetuada sempre pela extremidade mais baixa.

h) Durante a injeção nos cabos, quando a calda de cimento sair em um purgador com consistência idêntica à da calda de entrada, aquele purgador deve ser bloqueado e continua-se a injeção até o purgador seguinte que também é bloqueado, e assim sucessivamente até a calda de cimento sair da extremidade oposta do cabo.

6. MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo, no que couber, às recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7. CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Controle do material

7.3.1 Exigir certificados de ensaios do material fornecido pelo fabricante, contendo data de realização dos ensaios, identificação do lote com a quantidade e numeração respectiva dos rolos ou carretéis e as características dimensionais, mecânicas e químicas do lote.

7.3.2 A amostragem, controle e aceitação do aço empregado na armadura de protensão devem obedecer ao disposto nas normas NBR 7482 e NBR 7483.

7.3.3 Devem ser observadas as condições gerais a seguir descritas, verificando, para aceitação dos produtos fornecidos, se o aço:

- não sofreu avarias no transporte;
- apresenta homogeneidade em suas características geométricas;
- não se apresenta com bolhas, fissuras, escamas ou outros defeitos superficiais que prejudiquem seu emprego;
- não apresenta solda ou qualquer tipo de emenda;
- não se apresenta com oxidação intensa. Eventualmente, pode ser admitida uma leve oxidação do aço, desde que seja superficial e uniforme e que não apresente pontos de corrosão. Este tipo de oxidação pode ser removido com a mão ou esfregando-se os fios com tecido grosseiro (estopa, juta). Em caso de dúvidas, devem ser feitos ensaios especiais.

7.4 Verificar a posição das bainhas, de acordo com o projeto, admitida uma tolerância de 5,0mm. A posição das ancoragens deve também ser verificada, admitindo-se tolerância de 1,0mm.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

As armaduras são aceitas pelo DER/PR desde que atendido ao disposto nos subitens 7.3 e 7.4.

9.2 Rejeição

a) O não atendimento ao disposto nos subitens 7.3 e 7.4 implica na rejeição do serviço que deve ser corrigido, complementado ou refeito a critério exclusivo do DER/PR.
b) A liberação e o emprego do produto não está condicionada ao ensaio de relaxação, podendo basear-se em resultados recentes ou regularmente obtidos com material da mesma categoria.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 As armaduras para concreto protendido são medidas de acordo com as indicações de projeto conforme descrito a seguir:

a) aço – em quilograma de aço colocado nas fôrmas, de acordo com o tipo de aço, em conformidade com o previsto em projeto;

b) preparo e montagem dos cabos – por metro linear de cabo empregado, conforme projeto;

c) bainhas – por metro linear empregado, conforme projeto;

d) ancoragens ativas ou passivas – por unidade, conforme projeto;

e) Luvas de emendas de barras - por unidade, conforme projeto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 05/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: FÔRMAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 05/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: fôrma

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de fôrmas em estruturas de concreto armado ou protendido necessárias à implantação rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 333/97 e DER/PR ES-OA 05/91.

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução de fôrmas em estruturas de concreto armado ou protendido utilizáveis em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6118/03 (NB-1) - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 10839/89 (NB-1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido
ABNT-NBR 14931/04 - Execução de estruturas em concreto - Procedimento
DNER – Manual de Construção de Obras de Arte Especiais, 1995
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Fôrmas: são moldes provisórios utilizados para executar peças de concreto armado ou protendido.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As fôrmas devem ser dimensionadas para suportar o peso e a pressão do concreto plástico, considerando o processo e a velocidade de concretagem, rigidamente contraventadas, robustas, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis para evitar qualquer alteração de forma e dimensão durante a concretagem.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.2 Os materiais utilizados para a confecção das fôrmas são madeira maciça ou compensada e aço. A escolha depende do vulto da obra, das condições locais e das indicações de projeto.

5.2.1 Madeira corrida ou maciça: tábuas corridas empenam facilmente e provocam um acabamento do concreto inferior ao obtido com outros tipos de fôrmas. Só podem ser usadas para superfícies acabadas não aparentes.

5.2.2 Madeira compensada: comercialmente apresentada em peças de área relativamente grande, de espessuras diversas.

5.2.3 Chapas finas de aço: utilizadas em peças que permitem grande reaproveitamento, tais como pilares padronizados de seção circular e vigas pré-moldadas.

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços, devendo a executante apresentar relação detalhada dos equipamentos a serem utilizados em cada caso.

5.4 Execução

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

5.4.2 As fôrmas devem ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões de projeto, esteja de acordo com alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme. Devem ser projetadas para que sua remoção não cause dano ao concreto e que comportem o efeito da vibração de adensamento e da carga do concreto, sem sofrer deformação.

5.4.3 As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas devem ser verificados cuidadosamente.

5.4.4 Devem ser removidos do interior das fôrmas todo o pó de serra, aparas de madeira, arames de amarração do aço, e outros restos de material. Em pilares e vigas altas, nos quais o fundo é de difícil limpeza, deve-se deixar aberturas provisórias para facilitar esta operação.

5.4.5 As juntas das fôrmas devem, obrigatoriamente, ser vedadas para evitar perda de argamassa do concreto ou de água.

5.4.6 Antes da concretagem, as fôrmas devem ser abundantemente molhadas, e a água em excesso removida.

5.4.7 As uniões das tábuas, folhas de compensado ou chapas metálicas devem ter juntas de topo e repousar sobre nervuras ou presilhas suportadas pelas vigas de contraventamento.

5.4.8 As braçadeiras de aço para as fôrmas devem ser construídas e aplicadas de modo a permitir a sua retirada sem danificar o concreto.

5.4.9 Devem ainda ser construídas de maneira a permitir fácil remoção sem danificar o concreto, evitar os cantos vivos com a utilização de chanfros triangulares.

5.4.10 Os tirantes ou outros dispositivos metálicos que atravessam o concreto, usados para manter a fôrma no lugar, devem ser removidos até uma profundidade, no mínimo, igual a do cobrimento das armaduras. Tratar os furos resultantes com argamassa idêntica a do concreto a ser reparado. Se utilizadas mangueiras nos tirantes, os furos poderão ficar aparentes, desde que haja simetria e não prejudique a estética da obra. Caso contrário, deverão ser tamponados com argamassa idêntica a do concreto.

5.4.11 As condições para desforma estão previstas item 7.4 .

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Somente utilizar madeiras com autorização ambiental para exploração.

b) O material resultante da desforma, e que não seja reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra, sendo convenientemente depositado em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não ser conduzido para cursos d'água.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Controle do material: as tábuas corridas não devem apresentar defeitos e curvaturas, e a madeira compensada deve possuir comprovada resistência à água e espessura para suportar a pressão do concreto.

7.4 Controle de execução

a) Verificar cuidadosamente as dimensões, nivelamento, alinhamento e verticalidade das fôrmas, antes, durante e após a concretagem.

b) Devem ser respeitadas as tolerâncias estabelecidas nas tabelas abaixo, caso o plano da obra, em virtude de circunstâncias especiais, não as exija mais rigorosas.

Tabela 1 – Tolerâncias dimensionais para as seções transversais de elementos estruturais lineares e para espessura de elementos estruturais de superfície

Dimensão (a) em cm	Tolerância (t) em mm
$a \leq 60$	± 5
$60 < a \leq 120$	± 7
$120 < a \leq 250$	± 10
$a > 250$	± 0,4 % da dimensão

Tabela 2 – Tolerâncias dimensionais para o comprimento de elementos estruturais lineares

Dimensão (l) em m	Tolerância (t) em mm
$l \leq 3$	± 5
$3 < l \leq 5$	± 10
$5 < l \leq 15$	± 15
$l > 15$	± 20

c) As fôrmas devem ser removidas de acordo com o plano de desforma previamente estabelecido e de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho da estrutura.

d) As fôrmas não deverão ser removidas em nenhum caso, até que o concreto tenha adquirido resistência para:

- suportar a carga imposta ao elemento estrutural neste estágio;
- evitar deformações inaceitáveis, tendo em vista o baixo valor do módulo de elasticidade do concreto (Eci) e a probabilidade de grande deformação diferida no tempo quando o concreto é solicitado com pouca idade;
- resistir a danos para a superfície durante a remoção;
- outros aspectos do item 10 da NBR 14931.

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

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 São aceitas as fôrmas que atendam às recomendações do item 7.

9.2 São rejeitadas as fôrmas que apresentarem defeitos que coloquem em risco o serviço e não atendam as recomendações do item 7.

9.2.1 O serviço rejeitado deve ser corrigido, complementado ou refeito a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 As fôrmas são medidas por metro quadrado de superfície colocada, não cabendo medição em separado para escoras laterais, tirantes, travejamento e quaisquer outros serviços necessários ao seu posicionamento.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 06/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: ESCORAMENTOS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 05/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: escoramento

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução do escoramento de estruturas de concreto armado ou protendido necessárias à implantação rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNER-ES 337/97 e DER/PR ES-OA 05/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições que orientam o emprego de escoramento em estruturas de concreto armado ou protendido para obras de arte especiais, utilizáveis em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 6118/03 (NB-1) - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT-NBR 6494/90 (NB-56) - Segurança nos andaimes
ABNT-NBR 7190/97 (NB-11) - Projeto de estrutura de madeira
ABNT-NBR 10839/89 (NB-1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido
ABNT-NBR 14931/2004 - Execução de estruturas em concreto - Procedimento
DNER-PRO 207/94 - Projeto, execução e retirada de cimbramentos de pontes de concreto armado e protendido
DNER – Manual de Construção de Obras de Arte Especiais, 1995
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Escoramento: é o conjunto de escoras, vigas e elementos de ligação, projetado para resistir ao peso próprio da estrutura, evitando deformações nas fôrmas da estrutura e no concreto na fase de endurecimento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O escoramento é projetado e construído sob a responsabilidade da executante. Deve suportar com rigidez necessária todas as cargas e ações possíveis de ocorrer durante a fase construtiva e também garantir na obra acabada a geometria e os alinhamentos definidos no projeto.

4.2 Deve suportar o peso das estruturas de concreto armado até que estas adquiram resistência e módulo de elasticidade necessários a sua auto-sustentação e, para as obras em concreto protendido, até concluir as operações de protensão.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.2 Os materiais usados são: madeira roliça ou serrada, aço em perfis metálicos ou peças tubulares e, excepcionalmente, concreto.

5.2.1 Madeira roliça: peça vertical ou diagonal de contraventamento, utilizada em escoramentos convencionais, de diâmetro compatível com cargas a suportar. Não deve apresentar falhas que reduzam a seção transversal, bem como rachaduras, ainda que usada como estaca em caso de solo de baixa resistência.

5.2.2 Madeira serrada: a seção transversal deve ser compatível com as cargas, preferencialmente utilizada no contraventamento.

5.2.3 Aço: geralmente utilizado em perfis metálicos ou treliças executadas com peças tubulares ou perfis metálicos. Não podem suportar cargas que provoquem tensões superiores à tensão máxima do tipo de aço de cada uma das peças. A capacidade suporte deve ser reduzida no caso de reutilização, em função de sua manutenção e redução de seção.

5.2.4 Concreto: deve obedecer ao recomendado na especificação DER/PR ES-OA 02/2005.

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. A executante deve apresentar a relação detalhada dos equipamentos a serem utilizados em cada caso.

5.4 Execução

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

5.4.2 O escoramento deve ser executado de acordo com o projeto previamente apresentado ao DER/PR, compatível com a obra a executar.

5.4.3 Especial atenção deve ser dada às fundações, às emendas, nós e apoios, principalmente nos escoramentos convencionais.

5.4.4 Deve ser evitado o escoramento convencional, com pequenos vãos, em leito de rios de rocha lisa aparente, sujeitos a enchentes e impacto de materiais carregados pela correnteza. Se utilizado, deve ser executada fixação eficaz na rocha com o maior espaçamento possível entre os apoios.

5.4.5 Quando o terreno natural for rochoso ou de boa resistência, sem ser suscetível à erosão ou ao desmoronamento, o escoramento pode se apoiar diretamente sobre o terreno, no caso de rocha, ou sobre pranchões horizontais, no caso de solos. Devem ser cravadas estacas, quando o terreno não tiver a capacidade de suporte necessário.

5.4.6 As obras em concreto protendido concretadas com escoramento, devem ter, no projeto estrutural, o plano de retirada do escoramento.

5.4.7 Escoramentos sobre rodovias com exigência de aberturas para manutenção do tráfego devem ser projetados e construídos de maneira a continuar estáveis, se atingidos por veículos. À executante cabe a colocação de dispositivos especiais de sinalização de pista e de altura livre.

5.4.8 Para colocar as fôrmas no greide desejado e eliminar qualquer recalque nos escoramentos, antes da concretagem são usados cunhas de madeira e outros elementos e técnicas para assegurar o alinhamento de projeto. O uso de macacos hidráulicos pode ser previsto, a critério da executante, para controle de recalques durante a concretagem.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Somente utilizar madeiras, roliças ou serradas, originárias de fornecedor com licença ambiental de exploração.

b) O material resultante do descimbramento deve ser removido das proximidades da obra, sendo convenientemente depositado em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não ser conduzido para cursos d´água.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos aplicados no escoramento e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

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

7.3 Compete à executante a realização do projeto de escoramento, controle de execução e dos materiais, para demonstrar que o serviço é de boa qualidade e está em conformidade com esta especificação.

7.4 Controle de execução

a) 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.

b) 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, sua remoção só deve ser feita quando o concreto se achar com resistência adequada para resistir às ações que sobre ele atuem e não conduzir a deformações inaceitáveis, comprovadas por rompimento de corpos de prova.

c) Para efetuar sua remoção, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- peso próprio da estrutura ou da parte a ser suportada por um determinado elemento estrutural;
- cargas devidas a fôrmas ainda não retiradas de outros elementos estruturais;
- sobrecargas de execução, como movimentação de operários e material sobre o elemento estrutural;
- possíveis exigências relativas a tratamentos superficiais posteriores;
- outras exigências da NBR 14931.

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

e) Quando o escoramento não for mais necessário, é inteiramente removido, incluindo os trechos em concreto. Dentes engastados nas estruturas deverão ser removidos. Estacas utilizadas para apoio de escoramento são extraídas ou cortadas até, pelo menos, 50cm 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.

f) 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. As contra-flechas, se não previstas em projeto, ficarão com definição a cargo da construtora, através de cálculos próprios ou de projetista de estruturas.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O DER/PR pode requerer, junto à contratada, o projeto de escoramento para a apreciação, entretanto esta ação não a isenta de qualquer responsabilidade, em eventuais problemas que possam ocorrer.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 São aceitos os escoramentos que atendam às recomendações dos itens 5 e 7.4.

9.2 Serviços que não atenderem ao especificado nos itens 5 e 7.4 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os escoramentos são medidos de acordo com o volume determinado pela projeção do tabuleiro e altura compreendida entre o fundo da laje e o terreno, em metros cúbicos. Não é medido em separado o estaqueamento provisório (se houver), o descimbramento, o levantamento topográfico da estrutura ou quaisquer outros serviços necessários à execução do escoramento.

10.2 Os danos provocados por cheias nos serviços executados somente serão medidos se o nível do rio ultrapassar a cota máxima de enchente prevista, e se a executante tiver obedecido rigorosamente o projeto do escoramento, inclusive no que diz a respeito ao fluxo do rio nas cheias. Não se verificando tal fato, a executante assume todos os prejuízos, tanto no cimbramento como dos eventuais danos na estrutura conseqüentes da sua ruína ou mau comportamento.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

DER/PR ES-OA 07/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: FUNDAÇÕES

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 06/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: Obras de arte especiais, fundações.

17 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de fundações aplicáveis nas obras de arte especiais. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 334/97, DERBA ES-OAE 05/01, DERBA ES-OAE 06/01, DERBA ES-OAE 07/01, DERBA ES-OAE 08/01, DERBA ES-OAE 09/01, DERBA ES-OAE 10/01 e DER/PR ES-OA 06/91.

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução das fundações de obras de arte especiais em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT NBR-6118/03 (NB-1) - Projeto de execução de obras de concreto armado;
ABNT NBR-6122/96 (NB-51) - Projeto e execução de fundações;
ABNT NBR-6502/80 - Rochas e solos;
ABNT NBR-7187/03 (NB-2) - Projetos e execução de pontes de concreto armado e protendido - procedimento;
ABNT NBR-9061/85 (NB-942) - Segurança de escavação a céu aberto;
ABNT NBR-10839/89 (NB-1223) - Execução de obras-de-arte especiais em concreto armado e protendido;
ABNT NBR-12131/92 (MB-3472) - Estacas – prova de carga estática;
DER/PR ES-OA 02/2004 - Concretos e argamassas;
DER/PR ES-OA 03/2004 - Armaduras para concreto armado;
DER/PR ES-OA 08/2004 - Estruturas de concreto armado;
DER/PR ES-OA 09/2004 - Estruturas de concreto protendido;
DNER-EM 034/94 - Água para concreto;
DNER-EM 036/95 - Cimento Portland – recebimento e aceitação;
DNER-EM 037/94 - Agregado graúdo para concreto de cimento;
DNER-EM 038/94 - Agregado miúdo para concreto de cimento;
Manual de Construção de Obras-de-Arte Especiais - DNER, 1995;
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR;
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Fundação: parte da obra de arte especial destinada a transmitir ao solo os esforços provenientes do peso próprio e das cargas atuantes. São executadas em concreto, aço ou madeira e classificadas conforme a profundidade de assentamento em fundações superficiais ou profundas.

3.2 Fundações superficiais ou fundações diretas: assentes em profundidade inferior a 1,50m e maiores duas vezes que a menor dimensão de sua base, exceto as fundações apoiadas

diretamente na rocha que podem ter profundidade menor que 1,50m. São os blocos, as sapatas e os “radiers”.

3.3 Fundações profundas: utilizadas quando os solos resistentes estão a profundidade difíceis de atingir por escavações convencionais. São as fundações em estacas, tubulões e caixões.

3.4 Estacas: elementos estruturais longos e esbeltos, executados mediante cravação sob ação de repetidas pancadas produzidas através da queda de um peso ou por escavação ou ainda, moldadas no local.

3.5 Tubulações: peças cilíndricas que podem ser executadas a céu aberto ou sob ar comprimido e ter ou não a base alargada. Podem ser executadas com ou sem revestimento, de concreto ou aço, neste caso, a camisa pode ser perdida ou recuperada.

3.6 Caixão: elemento de forma prismática, concretado na superfície e instalado por escavação interna, usa-se ou não ar comprimido, podendo ter ou não a base alargada.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Preliminarmente à execução das fundações, a executante deve prever alguns serviços complementares, tais como: escavações, escoramentos, drenagem de cavas e rebaixamento de lençol d’água.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Concreto: deve satisfazer a especificação DER/PR ES-OA 02/05 e a norma ABNT NBR-6118/03 e apresentar qualidades, tais como: permeabilidade, estanqueidade, compatibilidade com a agressividade do meio ambiente, exposição ou confinamento ou presença de água.

5.1.2 Aço: o aço empregado nas armaduras deve estar de acordo com a especificação DER/PR ES-OA 03/2004. Também podem ser empregados perfis e chapas de aço na confecção de estacas e tubulões. Qualquer material escolhido deve sempre atender às indicações do projeto.

5.1.3 Madeira: quando considerada material integrante das fundações, é sempre a madeira-de-lei, de primeira qualidade e deve ser protegida contra o ataque de organismos. O uso de outro tipo de madeira somente é permitido em serviços provisórios, tais como: escoramento de cava e estacas de escoramento.

5.1.4 Pedra para alvenaria: a pedra para alvenaria empregada nas fundações deve ser resistente e durável, oriunda de granito ou outra rocha sadia e aceitável. Pode ter acabamento grosseiro e forma variada, porém possuir faces razoavelmente planas. Cada bloco de pedra deve ter no mínimo espessura de 20,0cm, largura de 30,0cm e comprimento de 60,0cm e ser

livre de depressões ou saliências que dificultem assentamento adequado ou provoquem enfraquecimento da alvenaria.

5.1.5 Argamassa: a argamassa deve ser de cimento e areia e resistir às tensões indicadas no projeto. Para as alvenarias de pedra indica-se o traço em volume de cimento e areia de 1:3. Em caso especiais, tais como recebimento de armadura, a relação em peso água/cimento não deve exceder a 0,50.

5.3 Equipamentos

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

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários são:

a) bate-estacas;

b) martelo de gravidade, automáticos ou vibradores;

c) perfuratriz;

d) gerador;

e) equipamentos para escavação de estacas e injeção de argamassa, campânulas, compressores, guinchos, betoneira de no mínimo 320 litros ou central de concreto.

5.4 Execução

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

5.4.2 Locação

a) A escavação para fundação é feita em conformidade com o alinhamento, cotas e profundidades indicadas no projeto. Sempre que necessário, devem ser feitas sondagens complementares de reconhecimento do subsolo.

b) A executante deve informar ao DER/PR, com antecedência suficiente, o início das etapas de construção, de modo a permitir a realização das anotações necessárias à medição e aceitação dos serviços executados.

c) Não é permitido reaterro de qualquer natureza para compensar escavações feitas além do limite da fundação. Caso ocorra, a regularização do excesso deve ser realizada com concreto, de resistência compatível com a fundação, após verificar a estabilidade para novas condições. Nas escavações a céu aberto é vedada a escavação além de um metro das faces externas da fundação, a menos que expressa no projeto.

d) No nível definitivo de implantação da fundação, a rocha ou o material firme encontrado deve ficar isento de todo o material solto. Nas fundações em areia e/ou pedregulho, ou modelo (solo concrecionado), o terreno deve ser cortado segundo uma superfície horizontal, plana e firme. No caso de rocha, esta deve ser cortada conforme indicação do projeto, devendo ser todas as fendas limpas e preenchidas com material apropriado.

e) Quando o terreno previsto para o embasamento da fundação não for rocha, a escavação deve ser interrompida antes de ser alcançada a cota de projeto e só deve ser concluída quando iminente a concretagem.

f) Quando o material encontrado na cota prevista para a fundação não é o previsto no relatório de sondagem, o serviço deve ser paralisado para a consulta ao autor do projeto.

g) O mesmo procedimento deve ser adotado quando o material previsto para a cota de fundação é encontrado em cota superior ao previsto no relatório de sondagem.

h) Quando necessário o escoramento da cava de fundação, a executante deve solicitar ao DER/PR autorização para o seu início. Pode partir do DER/PR esta determinação, caso julgue necessário.

5.4.3 Escoramento de cavas de fundação (ensecadeiras)

a) As ensecadeiras podem ser de madeira ou metálicas, face à profundidade da escavação suas dimensões em planta e natureza do solo devem possuir medidas internas suficientes para a manipulação das fôrmas e o eventual bombeamento d'água do interior.

b) Devem ser detalhadas previamente, para permitir a retirada do contraventamento durante o processamento da concretagem das fundações. Em caso contrário, os contraventamentos que ficarem incorporados à massa de concreto devem ser de aço. Depois de completada a estrutura, os contraventamentos expostos são cortados em pelo menos 5cm para dentro da face externa e as cavidades resultantes são preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3, em volume.

5.4.4 Blocos, sapatas e "radiers"

a) Os blocos, sapatas e "radiers" devem ser concretados sempre que possível à seco. Quando a concretagem for sob água, seguir os critérios estabelecidos no item 5.3.2 da especificação DER/PR ES-OA 02/2005, no que couber.

b) De modo geral, os blocos e sapatas devem ser executados sobre um leito para regularização do terreno, de concreto simples (C10), com pelo menos 5,0cm de espessura.

c) Todos os espaços escavados e não ocupados pela estrutura (protegida com pintura apropriada) devem ser preenchidos por solos isentos de materiais orgânicos e o reaterro executado em camadas compactadas com equipamento de pequeno porte ou manualmente, colocadas uniformemente em torno dos elementos estruturais.

5.4.5 Estacas

a) Estacas de madeira

a.1) É desaconselhável o emprego de estacas de madeira em fundações de obras de arte especiais, ficando as mesmas limitadas às fundações de escoramentos e de pontes de serviços.

a.2) Podem ser empregadas nas fundações das obras de arte especiais somente quando indicado no projeto e forem encontradas condições satisfatórias sobre a conveniência de tal medida. Neste caso, em fundações definitivas devem ter seus topos e cota de arrasamento abaixo do nível d'água permanente, sendo a exigência dispensada em obras provisórias.

a.3) As emendas devem ser evitadas, bem como, sua cravação em terrenos com matacões.

b) Estacas de aço

b.1) Podem ser constituídas por perfis laminados ou soldados, simples ou múltiplos, tubos de chapas dobradas, tubos sem costura e trilhos.

b.2) As emendas devem oferecer a maior resistência possível e neste caso executadas de acordo com os detalhamentos do projeto executivo. Devem ser praticamente retilíneas e resistir à corrosão, pela natureza do aço ou por tratamento adequado relacionado com o solo a atravessar. Havendo segmento exposto ou cravado em aterro com materiais capazes de atacar o aço, proteger com um encamisamento de concreto, pintura ou proteção catódica, por exemplo.

b.3) As estacas tubulares de aço, geralmente constituídas de chapas calandradas e soldadas, segundo geratriz do cilindro devem apresentar, de preferência, extremidade inferior fechada. O concreto utilizado deve apresentar resistência característica mínima de 12 MPa (120 kgf/cm^2), armado ou não, conforme indicado no projeto.

b.4) As estacas metálicas constituídas por trilhos devem ter seu emprego evitado. No caso de utilizadas somente são recomendáveis as compostas por três trilhos soldados pelos patins. A carga admissível deve ser considerada com uma redução de 25% em relação às estacas de seção eqüivalente, compostas de perfis metálicos. A seção da estaca de trilho considerada deve ser a menor existente ao longo da mesma.

b.5) Todas as mudanças de horizonte de material que requeiram mudança de equipamento para a sua escavação, caracterizando assim uma mudança de categoria, devem ser comunicadas ao DER/PR para a sua autorização, se estiver de acordo, e para os procedimentos de medição.

c) Estacas pré-moldadas de concreto

c.1) As estacas pré-moldadas, executadas em concreto armado vibrado, concreto armado centrifugado e concreto protendido tem suas formas e dimensões indicadas no projeto.

c.2) As de concreto vibrado podem ser executadas no próprio canteiro de serviço e sua fabricação é feita por lotes, em áreas protegidas das intempéries. Para fins do controle de qualidade, cada estaca deve ser identificada pelo número do lote e data de concretagem. Todas as estacas de um lote devem ser de um mesmo tipo.

c.3) O concreto de cada estaca deve ser lançado na fôrma de madeira contínua revestida com folha metálica ou de perfil metálico, convenientemente vibrado. Cuidados especiais devem ser tomados para não deslocar a armadura, mantendo o cobrimento igual ou superior a 3,0cm, para obter o acabamento da face superior tão perfeito quanto o das demais. As fôrmas devem estar em posição horizontal e sobre plataforma indeformável, nivelada e drenada.

c.4) As fôrmas laterais podem ser retiradas 24 horas após a concretagem, as estacas apoiadas em todo o comprimento, no mínimo pelos primeiros sete dias. As estacas devem ser empilhadas separadas, umas das outras, por calços de madeira, continuando o período da cura. O sistema adotado para transporte, armazenamento e colocação na posição de cravação, nas guias dos bate-estacas devem impedir qualquer fratura ou estilhaçamento do concreto.

c.5) A suspensão das estacas, o apoio quando colocadas horizontalmente e o transporte para o bate-estaca merecem cuidados especiais do executante, como providenciar a substituição das estacas eventualmente danificadas por outras em perfeitas condições de utilização, sem ônus adicional para o contratante.

d) Estacas de concreto moldadas no local

d.1) A execução de estacas moldadas no local deve ser cuidadosamente acompanhada pelo executante e pelo DER/PR, impondo-se a realização de provas de carga sob orientação do projetista, para confirmação dos elementos do projeto.

d.2) As estacas de concreto moldadas no local são executadas nas posições previstas no projeto, com o auxílio de um tubo cravado até a cota exigida e que deve ser retirado gradualmente à medida que se procede o enchimento com concreto apiloado ou comprimido. A ponta do tubo deve ser mergulhada no concreto em no mínimo 30,0cm. Incluem-se, ainda, as estacas com fuste pré-moldado, cravadas nos bulbos com o concreto ainda fresco, antes da retirada do tubo, e as estacas tubadas cravadas nas suas posições definitivas, com o auxílio de um tubo metálico, não recuperáveis, preenchidos com concreto.

d.3) A recuperação das camisas metálicas só pode ser realizada quando a natureza do solo permitir e contar com auxílio de mão-de-obra especializada. Caso contrário, o revestimento deve permanecer definitivamente no solo, incorporado à estaca, que passa a estaca tubada.

d.4) Caso prevista a execução de uma base alargada (bulbo) de concreto, deve ser executada antes do início da retirada do tubo.

d.5) Sendo o tubo recuperável ou não, a extremidade inferior da estaca é aberta e a descida conseguida por:

- fechamento da ponta por meio de uma rolha e descida do tubo por cravação;

- ponta do tubo aberta, para retirada do material terroso do seu interior por meio de equipamento especial e descida do tubo pelo próprio peso ou por ação de uma pequena força externa.

d.6) Ao ser cravado o tubo, recuperável ou não, no caso de sair a rolha e o tubo ser invadido por água, lodo ou outro material devem os mesmos ser expulsos por meio de uma nova rolha mais compacta, ou então o tubo é arrancado e cravado novamente no mesmo local, enchendo-se o furo com areia. Antes do lançamento do concreto, feito sem interrupção em toda a extensão da estaca, o DER/PR deve comprovar que o interior do tubo esteja seco e limpo.

d.7) No caso de estacas tubadas, o lançamento de concreto em qualquer delas somente pode ser feito depois de cravados todos os tubos até sua posição definitiva, num raio de 1,50m a partir da estaca considerada.

d.8) Quando concretada uma estaca tubada, nenhuma outra pode ser cavada a menos de 4,05m de distância, em qualquer direção, salvo se já tiver sido lançado o concreto há mais de sete dias. O lançamento do concreto dentro do tubo deve ser feito em camadas de, no máximo, 50,0cm de espessura, e somente após a colocação da armadura da estaca. Cada camada deve ser vibrada ou fortemente compactada antes da concretagem da camada seguinte, procedendo-se lançamento ininterrupto, desde a ponta ate a cabeça da estaca, sem segregação dos materiais.

d.9) O concreto empregado nas estacas moldadas no local deve ter resistência característica mínima de 16 MPa (160 kgf/cm^2).

d.10) Os tubos podem ser soldados, caso necessário executar acréscimos, preservando a estanqueidade do tubo para não haver penetração de água ou outro material. Os tubos devem ser soldados de topo, em toda seção transversal com emprego de solda elétrica.

e) Estacas injetadas de pequeno diâmetro

e.1) As estacas injetadas de pequeno diâmetro, até 20,0cm, conhecidas como “estacas-raiz”, “microestacas” e “presso estacas” são escavadas e concretadas no local, utilizadas em obras de arte especiais, principalmente, para reforço de fundação.

e.2) A escavação é feita através de perfuração com equipamento mecânico, até a cota indicada no projeto, com uso ou não de lama bentonítica e revestimento total ou parcial.

e.3) Seguir a limpeza do furo e injeção de produtos aglutinantes sob pressão, em uma ou mais etapas, com introdução de armadura adicional. O consumo de cimento de calda ou argamassa deve ser no mínimo de 350 kg/m^3 de material injetado.

f) Estacas mistas: são constituídas pela associação de dois tipos de estacas, já considerados, não sendo permitida a associação de mais de dois tipos. Destinam-se a aterros particularmente difíceis ou fundações com problemas espaciais.

g) Disposições construtivas: a execução de estacas pode ser feita por cravação, percussão, prensagem ou perfuração. A escolha do equipamento é feita de acordo com o tipo de dimensão da estaca, características do solo, condições de vizinhança e peculiaridades do local.

g.1) Cravação

1º) Antes do início da cravação, devem ser definidos os seguintes elementos:

- capacidade de carga da estaca;
- comprimento aproximado;
- seção transversal;
- peso do martelo do bate-estaca;
- altura de queda do martelo;
- nega nos dez últimos golpes.

2º) Não é aceita, em qualquer caso, penetração superior a 3,0cm nos dez últimos golpes.

3º) A cravação de estacas através de terrenos resistentes à sua penetração pode ser auxiliada com jato d'água ou ar, lançagem ou perfuração. Para estacas trabalhando à compressão, a cravação final deve ser feita sem estes recursos, cujo emprego é levado em consideração no cálculo da capacidade de carga de estaca e análise do resultado da cravação.

4º) Toda estaca danificada nas operações de cravação devido a defeitos internos ou de cravação, deslocamento de posição, ou topo abaixo da cota de arrasamento fixado no projeto, deve ser corrigida às expensas da executante, que adota um dos seguintes procedimentos:

- a estaca é arrancada e cravada outra no mesmo local;
- uma segunda estaca é cravada em posição adjacente a da estaca defeituosa;
- a estaca é emendada com uma extensão suficiente para atender o objetivo.

5º) O furo deixado por uma estaca ao ser arrancada deve ser preenchido com areia, mesmo que uma nova estaca seja cravada no mesmo local.

6º) Uma estaca é considerada defeituosa quando tiver fissura ou várias fissuras visíveis que se estendam por todo o perímetro da sessão transversal, ou quando acusa qualquer defeito que afete sua resistência ou vida útil.

7º) Nos caos de estacas de madeira, aço e pré-moldadas de concreto, para carga admissível até 1 MN (100 tf) quando empregado um martelo de queda livre, a

relação entre os pesos do pilão e da estaca deve ser igual ou superior a 0,5 para estacas pré-moldadas de concreto, e de 1,0 para estacas de aço ou de madeira.

8º) No caso de uso de martelo automático ou vibratório devem ser seguidas as recomendações do fabricante. O equipamento de cravação deve ser dimensionado de modo a levar a estaca até a profundidade prevista para sua capacidade de carga, sem danificá-la.

9º) Para estaca pré-moldada de concreto ou estaca metálica com carga admissível superior a 1 MN, a escolha do equipamento de cravação deve ser analisada em cada caso e os resultados controlados através de provas de carga.

10º) A executante ao submeter ao DER/PR o tipo do equipamento de cravação que pretende adotar, deve fornecer as seguintes informações: altura da queda do martelo, peso do martelo, trabalho simples ou duplo efeito, número de golpes por minuto, marca de fabricação e especificações do equipamento.

11º) Para que uma estaca possa ser considerada como de base alargada, tipo Francki, é necessário que os últimos 150 litros de concreto dessa base sejam introduzidos com uma energia mínima de 2,5MNm, para estacas de diâmetro inferior ou igual a 45,0cm e 5MNm, para estacas de diâmetro superior a 45,0cm. No caso de volume diferente, a energia deve ser proporcional ao volume.

12º) As cabeças de todas as estacas devem ser protegidas com capacetes de tipo aprovado, de preferência provido de coxim, de corda ou outro material adequado que se adapte ao capacete e se apoie, por sua vez , em um bloco de madeira.

13º) Na cravação de todas as estacas, verticais ou inclinadas, são sempre empregadas guias ou uma estrutura adequada para suporte e colocação do martelo, salvo indicação no projeto permitido o emprego de outro procedimento.

14º) Todas as estacas que sofrerem deslocamentos devidos à cravação de estacas adjacentes ou outras causas, devem ser recravadas.

15º) O executante deve tomar precauções no sentido de evitar ruptura da estaca ao atingir o horizonte rochoso ou outro qualquer material e obstáculo que torne difícil sua penetração. Os obstáculos que impeçam a penetração das estacas até a profundidade requerida devem ser removidos.

16º) Quando a cota de arrasamento estiver abaixo do plano de cravação da estaca e as características da camada de apoio permitirem uma previsão, pode ser utilizado um elemento suplementar, desligado da estaca propriamente dita, arrancado após a cravação. O emprego deste suplemento deve ser levado em consideração no cálculo da capacidade de carga e análise dos resultados da cravação, seu uso deve ser restrito a comprimentos máximos de 2,5m, caso não previstos recursos especiais.

g.2) Emenda e arrasamento:

1º) A emenda nas estacas pré-moldadas de concreto deve ser evitada sempre que possível; no entanto, pode se executada, desde que respeitados os seguintes preceitos:

- o concreto da extremidade da estaca deve ser cortado no comprimento necessário à emenda das barras longitudinais da armadura, por justaposição;

- as superfícies de contato do concreto e a emenda da armação devem ser tratadas como uma emenda de concreto armado, com o emprego de “epoxy” e os demais cuidados necessários;

- deve ser assegurado o alinhamento entre as faces da estaca e da parte prolongada;

- a armadura da parte prolongada deve ser idêntica à estaca, assim como o concreto a empregar;

- a concretagem, adensamento do concreto, remoção das fôrmas, cura e acabamento são como especificado no item 5.4.5, alínea c;

- as exigências desta especificação relativas à cravação de estacas monolíticas aplicam-se também às estacas emendadas.

2º) As estacas de fundação, logo que concluídas sua cravação, são arrasadas nas cotas indicadas no projeto, de maneira que fiquem embutidas 20,0cm, pelo menos, no bloco de coroamento e sua armação mergulhada na massa do concreto num comprimento igual ou superior ao comprimento da ancoragem dos vergalhões. O controle da estaca deve ser sempre normal ao seu eixo.

g.3) Tubulões e caixões

1º) Tubulões cravados sem revestimento

- Podem ser executados com escavações manual ou mecânica.

- Quando escavados manualmente só podem ser executados acima do nível d’água, naturais ou rebaixados ou quando for possível bombear a água sem risco de desmoronamento ou perturbação no terreno de fundação, abaixo deste nível. Podem ou não ser dotados de base alargada tronco-cônica.

- Quando escavados mecanicamente com equipamento adequado, a base alargada pode ser aberta quando em seco, manual ou mecanicamente.

- Pode ser utilizado total ou parcialmente para evitar risco de desmoronamento, escoramento de madeira, aço ou concreto.

- A concretagem, quando a escavação for seca, é feita com concreto lançado da superfície, através de tromba (funil) de comprimento igual ou superior a

cinco vezes o seu diâmetro. Sob água, o concreto deve ser lançado através de tremonha ou outro processo eqüivalente.

- É desaconselhável o uso de vibrador, quando o concreto apresentar plasticidade adequada.

2º) Tubulões cravados com revestimento em concreto armado

- A camisa de concreto armado (cilindro) do tubulão é concretada em partes, com comprimento dimensionado em função do projeto. Pode ser concretada sobre a superfície aplainada do terreno e introduzida depois de estar o concreto com resistência adequada à operação, por escavação interna. Após um elemento ser arriado verticalmente, é concretado sobre ele o elemento seguinte até atingir-se devidamente escorada, de modo a evitar a sua descida.

- Caso atingido o lençol d'água deve ser adaptado o equipamento pneumático à camisa já cravada, de forma a permitir a execução dos trabalhos a seco sob pressão conveniente de ar comprimido. Durante a descida a distribuição das cargas deve ser regulada de maneira a não comprometer a estabilidade da obra.

- Em obras dentro d'água, a camisa deve ser concretada quando possível no próprio local, sobre estrutura provisória e descida até o terreno com auxílio de equipamento ou concretada em terra e transportada para local definitivo.

- Em casos especiais, as camisas podem ser executadas com alargamento, de modo a facilitar o preparo da base alargada.

- No assentamento do tubulão sobre uma superfície de rocha devem ser previstos recursos para evitar fuga: lavagem do concreto ou desaprumo do tubulão

- Após abertura do alargamento de base, é executada a concretagem, conduzida de maneira a obter um maciço compacto e estanque. O período máximo entre o término da execução do alargamento base e sua concretagem deve ser de 24 horas. Caso este período seja ultrapassado, deve ser feita nova inspeção, limpando-se cuidadosamente o fundo da base e removendo-se a camada eventualmente amolecida.

- O concreto empregado no fuste deve ter resistência característica mínima de 16 MPa (160kgf/cm^2).

3º) Tubulões com camisa de aço

- A camisa de aço, com a mesma finalidade da de concreto armado, pode ser introduzida por cravação com bate-estacas, vibração ou equipamento com movimento de vai e vem simultâneo, com força de cima para baixo.

- A escavação interna pode ser manual ou mecânica, feita à medida da penetração do tubo ou de uma só vez, após a cravação total do mesmo.

- Caso previsto, pode ser executado um alargamento de base, com escavação manual sob ar comprimido ou não.

- A camisa de aço deve ser ancorada ou receber contrapeso para evitar sua subida, quando utilizado ar comprimido. Pode ser recuperada à medida que for sendo concretado o seu núcleo ou posteriormente, se não considerado no dimensionamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) O corte das árvores deve ser feito de acordo com a legislação ambiental vigente.

b) Considere-se como condição básica para a instalação do canteiro, a disponibilidade de água potável e a disposição de esgoto sanitário em fossas sépticas instaladas a distâncias seguras de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais.

c) As áreas utilizadas como canteiro de serviço devem ter os efluentes, tais como graxas e óleos utilizados na limpeza e manutenção de equipamentos das oficinas de campo, controlados através de dispositivos de filtragem e contenção.

d) Cuidados devem ser adotados, para evitar represamento e empoçamento d'água que possam produzir áreas insalubres naturais, causa de proliferação de mosquitos e outros vetores.

e) Os solos vegetais, removidos da área destinada à instalação do canteiro de obra, devem ser estocados em local não sujeito à erosão, devendo ser reincorporados à área de origem após a desmobilização.

f) As áreas afetadas pelas operações de construção e execução devem ser recuperadas mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo também ser efetuada a recomposição ambiental.

g) A desmobilização deve abranger a recuperação de uso da área anteriormente ocupada pelas instalações.

h) Não provocar queimadas como forma de desmatamento.

i) Não realizar barragens ou desvios de curso d'água que alterem em definitivo o leito dos rios.

j) Evitar a realização de serviços em área de preservação permanente.

k) É vedado o lançamento de refugo de materiais usados na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios, ou em qualquer outro lugar onde possam causar prejuízos ambientais.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Controle do material: deve atender ao constante nas especificações DNER-EM 034/94, DNER-EM 036/95, DNER-EM 037/94 E DER-EM 038/94.

7.4 Controle da execução

7.4.1 Estacas

a) Durante a concretagem das estacas pré-moldadas devem ser colhidas amostras para a moldagem de uma série de quatro corpos de prova cilíndricos para cada 25 estacas concretadas, ou para cada dia de concretagem. As rupturas são feitas a sete e/ou a 28 dias, sempre com o rompimento de dois corpos de prova para cada idade do rompimento, moldados no mesmo ato.

b) Para sua própria orientação, a executante pode cravar às suas expensas, tantas estacas de prova quantas considere necessárias.

c) A executante crava estacas de prova e realiza provas de carga nas estacas indicadas no projeto ou nas que forem consideradas necessárias; nas obras normais, para as estacas cravadas, além destas, deve ser feita uma prova de carga para cada 500 estacas e, nas especiais, uma para cada 200 estacas. Nas estacas escavadas deve ser feita uma prova de carga para obras de mais de 100 estacas. Sempre que possível, as estacas de prova são localizadas de modo a ser aproveitadas como estacas de fundação, caso resultado satisfatório da prova. Sempre que houver dúvida sobre uma estaca, deve ser comprovado o seu comportamento satisfatório. Se não for suficiente, é realizada uma prova de carga.

d) A executante deve manter um registro completo em duas vias, uma destinada à fiscalização, da cravação de cada estaca, inclusive as de prova. Anotar para todas as estacas: o número e a localização; dimensões; cota do terreno no local da estaca; nível da água (se houver); características do equipamento de cravação ou escavação; desaprumo e desvio de locação; qualidade de materiais utilizados e consumo por estaca; comprimento real da estaca abaixo do arrasamento; volume da base;

anormalidade de execução e anotação rigorosa de horários de início e fim de cravação ou escavação. Ainda registrar para as estacas cravas: suplemento de estaca utilizado (tipo e comprimento); profundidade de penetração da estaca com peso próprio e com peso do martelo; número de golpes necessários para a cravação de um metro de estaca; número efetivo de golpes por minuto, durante a cravação; duração de qualquer interrupção na cravação e hora de ocorrência; cota final do ponto da estaca cravada; cota de cabeça da estaca antes do arrasamento (pré-moldada); data de concretagem da estaca pré-moldada; data da cravação; negas no final da cravação e na recravação, quando houver. Em caso de estacas escavadas, mencionar os horários de início e fim da escavação e de cada etapa de concretagem, a comparação do consumo real de materiais em relação ao teórico e o comportamento da armadura durante e concretagem.

e) O diagrama de cravação deve ser tirado em 10% das estacas, no mínimo, com prioridade para as mais próximas aos furos de sondagem.

f) É permitido entre eixos de estacas isoladas e o ponto de aplicação da resultante das solicitações do pilar, um desvio de 10% do diâmetro da estaca. Desvios superiores no caso de estacas não travadas obriga na verificação estrutural quanto à flambagem do pilar e da estaca. Para estacas travadas, as vigas de travamento devem ser redimensionadas para a excentricidade real e verificada a flambagem do pilar.

g) Para conjunto de estacas alinhadas, admite-se um acréscimo de, no máximo, 15% sobre a carga admissível na estaca de excentricidade, na direção do plano das estacas. Acréscimos superiores devem ser corrigidos com acréscimo de estacas ou recurso estrutural. Para excentricidade na direção normal ao plano das estacas, vide parágrafo anterior.

h) Para conjunto de estacas não alinhadas, deve ser verificada a solicitação em todas as estacas, admitindo-se o acréscimo de, no máximo, 15% sobre a carga admissível de projeto.

i) Quanto ao desvio de inclinação, é tolerado, sem correção, um desvio angular em relação à posição projetada de 1:100.

7.4.2 Tubulões e caixões

a) Devem ser anotados na execução da fundação em tubulão os seguintes elementos, conforme o tipo: cota de arrasamento; dimensões reais da base alargada; material de apoio; equipamento de cada etapa; deslocamento e desaprumo; comparação do consumo de material durante a concretagem com o previsto; qualidade dos materiais; anormalidades de execução e providências tomadas, inspeção do terreno ao longo do fuste e assentamento da fundação.

b) É tolerado um desvio entre eixos do tubulão e ponto de aplicação da resultante das licitações do pilar, de 10% do diâmetro do fuste do tubulão.

c) Ultrapassados os limites quanto à excentricidade e, ou ao desaprumo, é feita verificação estrutural com os redimensionamentos necessários.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 O DER/PR pode requerer, junto à contratada, o projeto de fundação para a apreciação, entretanto esta ação não a isenta de qualquer responsabilidade, em eventuais problemas que possam ocorrer.

8.4 Para o controle e/ou recomendações do serviço, devem ser obedecidas as normas da ABNT NBR-6122/96 e NBR-12131/92

8.5 O DER/PR deve ter arquivado todas as anotações, dos elementos requerentes na execução da fundação e inspecionar o maior número possível de execuções de fundações.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 São aceitas as fôrmas que atendam às recomendações dos itens 5.1, 5.3, 7.1 e 7.2.

9.2 Serviços que não atenderem ao item 9.1, devem ser corrigidos, complementados, refeitos ou substituídos.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Escoramento de cavas de fundações (ensecadeiras):são medidos por metro quadrado de pranchas verticais (ensecadeiras), com altura determinada pela diferença entre a cota de implantação da ensecadeira e a cota necessária à contenção. Não é medido em separado o escoramento e contraventamento das pranchas verticais, bem como, o enchimento e apiloamento do material de enchimento, no caso de ensecadeira dupla.

10.2 Escavação e aterros: a medição dos volumes é feita em metros cúbicos através da seções transversais determinadas antes e depois da execução dos serviços.

10.3 Blocos e sapatas: são medidos separadamente por metro quadrado de fôrmas colocadas, por metro cúbico de concreto, por quilograma de aço dobrado e colocados nas fôrmas.

10.4 Estacas: são medidas pelo comprimento entre as cotas da ponta e do arrasamento, para as estacas moldadas no local o comprimento medido é entre as cotas do topo do bulbo e do arrasamento da estaca concluída. A base da estaca (bulbo), se houver, é considerada para efeito de medição como um metro de estaca cravada e concretada. Não deve ser incluída na medição o corte das estacas e a perda do seu excesso, inclusive do tubo metálico, se for o caso.

10.5 Tubulões e caixões: são medidos por metro de camisa implantada e cheia de concreto e por metro cúbico de concreto da base alargada. Os caixões são medidos por metro de camisa implantada e por metro cúbico de material de enchimento e de alargamento de base, se houver.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

DER/PR ES-OA 08/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/derpr

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 07/91
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: obras de arte especiais; estruturas; concreto

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução e controle de estruturas de concreto armado para obras de arte especiais. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 335/97 e DER/PR ES-OA 07/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições exigíveis para execução e controle de estruturas de concreto armado em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT NBR-5738/03 (MB-2) - Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova
ABNT NBR-5739/94 (MB-3) - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
ABNT NBR-5675/80 (NB-597) - Recebimento de serviços e obras de engenharia e arquitetura
ABNT NBR-6118/03 (NB-1) - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR-7187/03 (NB-2) - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento
ABNT NBR-7584/95 (MB-1734) - Concreto endurecimento – Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão
ABNT NBR-9783/87 (EB-1749) - Aparelhos de apoio de elastômero fretado
ABNT NBR-10839/89 (NB-1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido
ABNT NBR-12624/92 (EB-2216) - Perfil de elastômero para vedação de junta de dilatação de estruturas de concreto ou aço - Requisitos
ABNT NBR-12655/96 - Concreto – Preparo, controle e recebimento
DNER-ES 325/97 - Concreto de cimento com equipamento de pequeno porte
Manual de Construção de Obras de Arte Especiais - DNER, 1995
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Estrutura de concreto armado: são peças ou conjunto de peças constituídas por uma mistura dosada de cimento Portland, agregados e água, sendo disposto em seu interior um sistema de barras de aço interligadas, de forma a se obter resistência compatível com os esforços solicitantes.

3.2 Aparelhos de apoio: são dispositivos que tem por finalidade transferir cargas, acomodar deformações, diminuir vibrações e definir componentes das estruturas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Fazem parte integrante das estruturas de concreto armado a execução dos serviços mencionados nas especificações descritas a seguir.

a) DER/PR ES-OA 02/2005 – Concretos e argamassas;
b) DER/PR ES-OA 03/2005 – Armaduras para concreto armado;
c) DER/PR ES-OA 05/2005 – Fôrmas;
d) DER/PR ES-OA 06/2005 – Escoramentos.

4.2 Integram, ainda, os aparelhos de apoio, juntas estruturais, dispositivos protetores, sobre-laje ou pavimento e serviços de acabamento.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR e às indicações de projeto.

5.1.1 Aparelhos de apoio

a) Os materiais a serem empregados devem atender as indicações de projeto e, ter suas características atestadas por certificados de qualidade e garantia emitido pelo fabricante.

b) Os materiais usualmente empregados são concreto, elastômero (neoprene) e teflon.

5.1.2 Juntas estruturais

a) Os materiais a serem empregados devem atender as indicações de projeto e as recomendações do frabricante.

5.1.3 Dispositivos protetores

a) Guarda-corpos: são executados em peças pré-moldadas em atendimento ao previsto no projeto.

b) Guarda-rodas e barreiras: devem ser executadas em concreto armado, com fôrmas metálicas, obedecendo ao previsto no projeto.

c) Barreiras ou defensas: devem ser executadas com a finalidade de proteção ao trânsito, sem prejuízo do aspecto arquitetônico da obra e obedecendo ao previsto no projeto e especificação de serviço pertinente.

d) Sobre-laje: as características geométricas, de execução e de resistência aos esforços solicitantes devem ser definidas no projeto.

5.1.4 Acabamentos

a) Drenos: constituídos por tubos de PVC de 10 cm de diâmetro com ponto em bisel.

b) Pingadeiras: executadas em concreto armado integrantes do projeto.

c) Sinalização balizadora: são utilizados catadióptricos nas extremidades das pontes e nas faces dos guarda-corpos e barreiras, contendo faixa pintada com inclinações de 45 graus.

d) Arremates e pintura da estrutura: para pequenas correções são utilizadas argamassa e pintura, com aguada de cimento, cal ou tintas encontradas no comércio. Para obras construídas em meios agressivos, devem ser utilizadas tintas protetoras especiais.

5.2 Equipamentos

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

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços a executar, devendo a executante apresentar relação detalhada.

5.2.3 Para a execução da sobre-laje devem ser empregados: régua vibratória, vibradores de imersão, régua acabadora, máquina de serrar juntas e as ferramentas para o acabamento superficial do concreto indicados na especificação DNER-ES 325/97.

5.4 Execução

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

5.4.2 Aparelhos de apoio

a) Os aparelhos de apoio, depois de colocados, devem estar perfeitamente livres, para que possam funcionar como previsto no projeto. São classificados quanto ao funcionamento estrutural em articulações fixas, elásticas e móveis e, quanto ao material utilizado em articulações de concreto, de elastômero, com teflon, metálicos e articulações especiais.

b) Entre as articulações de concreto a mais usual é a “Freyssinet” que apresenta uma seção estrangulada na junção da cabeça do pilar com a viga, variando de no mínimo 5cm a no máximo 1/3 da dimensão correspondente do pilar, com afastamento mínimo das bordas do pilar de 5 cm.

c) Os aparelhos de apoio de elastômero são mais conhecidos como de neoprene fretados e constituídos por chapas finas de aço, associadas a placas de borracha sintética à base de policloropleno. Especial cuidado deve ser dado ao assentamento da placa, devendo o contato com o concreto se fazer através de superfícies horizontais de esmerado acabamento.

d) Os aparelhos de apoio com teflon são principalmente usados em duas combinações: para permitir apenas movimentos de translação, com o teflon entre placas de aço ou

para permitir movimentos de translação e rotação com uma associação de placas de aço, de neoprene e de teflon. Os cuidados no assentamento devem ser os mesmos.

e) Aparelhos de apoio de aço devem atender às especificações em vigor, ser protegidos da oxidação por pintura e/ou camada de óleo inerte.

f) Os aparelhos de apoio especiais devem ser usados em obras de maior vulto onde as solicitações fogem aos valores convencionais.

5.4.3 Juntas estruturais

a) A fixação das cantoneiras metálicas ao longo da largura da pista, nas juntas estruturais e nas extremidades das pistas, é feita por meio de barras soldadas. Antes da concretagem do pavimento e obedecendo o nivelamento do pavimento acabado.

b) Para pequenas e grandes movimentações em perfil de elastômero vulcanizado são utilizadas juntas de vedação. Nesse caso, é necessário cuidado especial na fixação e nas características do material e perfil utilizado, face ao tráfego e à movimentação da estrutura. O perfil deve obedecer a NBR 12624.

5.4.4 Dispositivos protetores

a) Os guardas-corpos de concreto armado são constituídos de elementos muito esbeltos devendo ser tomados cuidados na fabricação com a qualidade do concreto e cobrimento das armaduras, nivelamento e alinhamento na colocação.

b) Os guarda-rodas e barreiras são executados com a estrutura já pronta devendo apresentar acabamento esmerado e excelente aspecto estético. Devem ser executados de forma padronizada, com painéis metálicos de cerca de 3,00 m e não são permitidos arremates e revestimentos de argamassa que denotem má qualidade na construção.

5.4.5 Sobre-laje

a) A sobre-laje deve ter espessura uniforme de no mínimo 80 mm. Para tanto, a superfície da laje do tabuleiro tem as inclinações transversais consideradas no projeto para a drenagem superficial da sobre-laje.

b) A superfície da laje do tabuleiro deve ser preparada mediante o apicoamento ou aplicação de jato de areia, para eliminação da nata do cimento, grãos soltos ou outros detritos.

c) Imediatamente antes do lançamento do concreto à superfície deve ser saturada, e eliminadas as poças d’água decorrentes desta saturação.

d) A mistura, transporte, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento e cura do concreto são feitos como indicado na especificação DNER-ES 325/97

e) A tela de armação deve ser do tipo T-283, salvo indicação contrária no projeto, colocada à meia altura da espessura da placa e distando 5,0 cm de qualquer bordo. A

armação deve ser contínua em toda a sobre-laje, interrompida apenas nas juntas de contração e dilatação do tabuleiro.

f) As juntas de contração da sobre-laje devem coincidir com as de contração do tabuleiro e ter a mesma abertura. A selagem deve atender à especificação DNER-ES 325/97.

g) O trecho da sobre-laje compreendido entre as juntas de contração do tabuleiro, quando executada por faixa de tráfego e não concretada de uma só vez, deve ter juntas de construção transversal do tipo "junta seca", com espaçamento uniforme e igual para toda a sobre-laje. Este tipo de junta também é adotado para as longitudinais, entre faixas de tráfego. No momento adequado é feito o corte do concreto ao longo destas juntas por meio de serra de disco, o corte tem abertura de 3,00 mm a 5,00 mm e profundidade de 20 mm.

h) Quando a concretagem do trecho for contínua devem ser serradas juntas transversais com espaçamento regular em torno de 6,00 m e juntas longitudinais delimitando as faixas de tráfego. O procedimento para o corte das juntas deve atender à especificação DNER-ES 325/97.

5.4.6 Acabamentos

a) Drenos: posicionados conforme o projeto, devem captar as águas em ligeiros rebaixos na pavimentação e escoá-las através de tubos em bisel e comprimento de 10 cm a 15 cm, salientes da estrutura. Em obras urbanas ou sobre saias de aterros não é permitido o escoamento direto, sendo necessário projeto específico de drenagem.

b) Pingadeiras: devem consistir de ressaltos ou rebaixos com dimensões superiores a 5,00 cm na altura e na largura, detalhados corretamente, para tornarem-se eficazes.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Aceitação dos agregados só deve ser concedida após apresentação da licença para a exploração da pedreira, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.

b) A exploração de jazidas deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

c) Devem ser construídas junto as instalações de britagem bacias de sedimentação para a retenção do pó-de-pedra, eventualmente produzido em excesso ou gerado por lavagem de brita, evitando seu carreamento para cursos de água.

d) Quando a brita for adquirida de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira, junto ao órgão competente.

e) É vedado o lançamento de refugo de materiais usados na faixa de domínio nas áreas lindeiras, no leito dos rios em qualquer outro lugar onde possam causar prejuízos ambientais.

f) A área afetada pelas operações de construção e execução deve ser recuperada, mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo também ser efetuada a recomposição ambiental.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Controle do material

a) O recebimento dos materiais deve obedecer aos controles estabelecidos. Os aparelhos de apoio de elastômero fretado atendem ao estabelecido na NBR 9783 (EB-1749), os perfis de elastômero vulcanizado para juntas de dilatação a NBR 12624. Verificar a existência de defeitos de fabricação nos aparelhos de apoio e juntas a serem aplicados.

7.4 Controle de execução

7.4.1 Aparelhos de apoio: na colocação e assentamento verificar, no mínimo:

a) o atendimento aos desenhos e especificações contidos no projeto; se adquiridos de terceiros, o acompanhamento de certificado de qualidade, por órgão idôneo;

b) área de assentamento suficientes para acomodação, com folgas mínimas de 5,00 cm a 10,00 cm;

c) a indicação das resistências para o concreto em contato com aparelhos de apoio e previsão das armaduras de fretagem;

d) condições de assentamento em berços de argamassa ou concreto, com acabamentos lisos horizontais, de 5,00 cm de altura aproximada;

e) facilidade de acesso para vistorias periódicas e trabalhos de limpeza e manutenção;

f) previsão no projeto estrutural da possibilidade de substituição dos aparelhos de apoio;

g) verificação, ao término da obra, se os aparelhos de apoio apresentam-se em perfeitas condições e livres para permitir todos os movimentos, deslocamentos e rotações para os quais foram projetados.

7.4.2 Juntas, dispositivos protetores e acabamentos: para estes serviços verificar possíveis defeitos de execução.

7.4.3 Sobre-laje: o controle da resistência do concreto da sobre-laje deve ser feito conforme procedimento indicado para o controle da resistência à compressão na especificação DNER-ES 325/97.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Realizar relatórios de controle de execução dos serviços efetuados contendo anexo fotográfico.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) Os serviços que não atenderem as condições estabelecidas nesta especificação são rejeitados, devendo ser corrigidos, complementados ou refeitos.

b) Em relação a sobre-laje quando não houver a aceitação automática dos serviços devem ser adotados os procedimentos indicados para o recebimento de acordo com a especificação DNER-ES 325/97.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 As armaduras para concreto armado, incluindo todos os serviços necessários à execução, são medidas por quilograma de aço colocado nas fôrmas, de acordo com as listas de ferro do projeto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-OA 09/05

OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: ESTRUTURAS DE CONCRETO PROTENDIDO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005
Deliberação n.º 281/2005
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OA 08/91 .....
Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: Obras de arte especiais, concreto protendido

06 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada execução e controle de estruturas de concreto protendido para obras de arte especiais. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviços DNER-ES 336/97, DERBA ES-OAE 19/01 e DER/PR ES-OA 08/91.

1 OBJETIVO

Definir as condições exigíveis para execução e controle em estruturas de concreto protendido em obras rodoviárias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT 14931/04 - Execução de estruturas de concreto - procedimento, inclusive anexos

ABNT NBR-10839/89 (NB-1223) - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido - procedimento;

DNER-EM 375/97 - Fios de aço para concreto protendido;

DNER-EM 376/97 - Cordoalhas de aço para concreto protendido;

DNER- Manual de Construção de Obras de Arte Especiais, 1995.

Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR;

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR.

3 DEFINIÇÃO

3.1 Estruturas de concreto protendido: são estruturas submetidas a um sistema especial de forças permanentemente aplicadas, chamadas “forças de protensão”, tais que o concreto é levado a trabalhar dentro dos limites admissíveis de solicitação à tração ou mesmo exclusivamente à compressão. O processo de protensão consiste, basicamente, no emprego de cabos e aço tracionados e ancorados no próprio concreto.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Fazem parte integrante das estruturas de concreto protendido os seguintes serviços já prescritos em especificações anteriores:

a) DER/PR ES-OA 02/2005 – Concretos e argamassas;
b) DER/PR ES-OA 03/2005 – Armaduras para concreto armado;
c) DER/PR ES-OA 05/2005 – Fôrmas;
d) DER/PR ES-OA 06/2005 – Escoramentos.

4.2 Integram ainda os aparelhos de apoio, juntas estruturais, dispositivos, sobre-laje ou pavimento e serviços de acabamento.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: são os constantes nas especificações:

5.1.1 DER/PR ES-OA 02/2005 – Concretos e argamassas;
5.1.2 DER/PR ES-OA 03/2005 - Armaduras para concreto armado;
5.1.3 DER/PR ES-OA 05/2005 – Fôrmas;
5.1.4 DER/PR ES-OA 06/2005 - Escoramentos.

5.2 Equipamentos

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

5.2.2 A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado depende do tipo e dimensão de cada serviço a executar, devendo a executante apresentar relação detalhada.

5.2.3 Além dos considerados nas especificações citadas anteriormente, devem ser relacionados os macacos hidráulicos de protensão, face ao sistema adotado e às bombas de alta pressão para injeção.

5.4 Execução

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

5.4.2 Concreto

a) Além das prescrições da especificação DNER-ES 330/97, é recomendado o emprego de cimento de alta resistência, principalmente nos locais de concentração de ancoragens e nas extremidades das vigas. Face à maior densidade de armação, o concreto deve apresentar maior trabalhabilidade.

b) Somente é permitido o adensamento mecânico por vibração, cuidadosamente, para envolver completamente a armadura e atingir todos os recantos das fôrmas, sem danificar ou desalinhar as bainhas protetoras dos cabos de protensão. Recomendável em peças delgadas ou com armadura muito compacta a utilizar vibradores com agulhas de pequeno diâmetro e vibradores de placa.

c) Devem ser adotados cuidados especiais no adensamento, cura e posição dos cones de ancoragem por ocasião da confecção das placas de ancoragem.

5.4.3 Protensão

a) Só pode ser iniciada com plano de protensão integrante do projeto executivo, onde deve constar:

   – fases de protensão;

- ordem de protensão dos cabos;
- processo de protensão 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;
- tensões 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.

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

5.4.4 Injeção

a) A calda de cimento deve ser previamente ensaiada de acordo com o estabelecido na especificação DER/PR ES-OA 02/2005. Verificar se os respiros estão desobstruídos e em bom estado, os cabos lavados e a água expulsa com ar comprimido.

b) A injeção deve ser realizada com bombas elétricas, do tipo pistão ou parafuso, não é permitido o uso de ar comprimido. A pressão deve variar de 1,5Mpa a 2,0Mpa, podendo ser necessárias pressões maiores em cabos verticais ou com grande desnível. A velocidade de injeção do cabo deve variar de 6,0m a 12,0 por segundo, controlada por um dispositivo de regulagem de vazão. As bombas devem possuir manômetros aferidos, com precisão de 0,1Mpa e permitir que as pressões altas sejam obtidas progressivamente e mantidas no fim da injeção. A injeção deve obedecer a ordem definida para as bainhas e às seqüências operacionais.

c) Não é permitido a entrada de óleo, ar, água ou quaisquer outras substâncias durante a injeção.

d) As extremidades dos fios ou cordoalhas só podem ser cortadas após o enchimento da bainha.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a) Aceitação dos agregados só deve ser concedida após apresentação da licença para a exploração da pedreira, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.

b) A exploração de jazidas deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

c) Devem ser construídas junto as instalações de britagem bacias de sedimentação para a retenção do pó-de-pedra, eventualmente produzido em excesso ou gerado por lavagem de brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

d) Quando a brita for adquirida de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira, junto ao órgão competente.

e) É vedado o lançamento de refugo de materiais usados na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios em qualquer outro lugar onde possam causar prejuízos ambientais.

f) A área afetada pelas operações de construção e execução deve ser recuperada, mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo também ser efetuada a recomposição ambiental.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

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

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

7.3 Controle do material: devem atender às especificações anteriormente relacionadas.

7.4 Controle de execução: deve ser efetuado de acordo com o programa indicado no projeto executivo, constando de tabelas de protensão dos cabos, gráfico de pressão-alongamento e tabelas de protensão das peças.

7.4.1 Injeção – para cabo ou família de cabos injetados simultaneamente, devem ser efetuados os seguinte registro durante a injeção:

a) data e hora de início/término da injeção;

b) composição dos materiais e da calda;

c) temperatura dos materiais e da calda;

d) pressões manométricas da bomba durante a injeção;

e) volume injetado a ser comparado com o volume teórico de vazios do cabo;

f) índices de fluidez na entrada e na saída das bainhas;

g) características dos equipamentos;

h) registro de qualquer anomalia.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Realizar relatórios de controle de execução dos serviços efetuados contendo anexo fotográfico.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 A aceitação da protensão das peças depende dos critérios definidos, nos quais devem constar as discrepâncias limites tabeladas individualmente e para a média de cada grupo de cabos de uma mesma fase, tanto antes como após a protensão. Ultrapassando estes limites deve ser consultado o projetista.

9.2 Os serviços rejeitados devem ser corrigidos, após consulta ao projetista, complementados ou refeitos.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A medição dos serviços relativos à execução de estruturas de concreto protendido obedece aos critérios estabelecidos nas especificações anteriores, acrescentando-se a protensão com a injeção de calda de cimento medida por metro de cabo protendido e injetado.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

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