PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura e Habitação



MEMORIAL DESCRITIVO E TÉCNICO

DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, CALÇADAS E SINALIZAÇÃO VIÁRIA.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA E CARIBE

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

SUMÁRIO

I.	METODO CONSTRUTIVO:	4
II.	DADOS DA OBRA:	4
III.	OBJETIVO:	4
IV.	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES:	4
V.	CONSIDERAÇÕES GERAIS:	5
VI.	DIVERGÊNCIAS, INTERPRETAÇÕES, RESPONSABILIDADES E GARANTIAS:	5
VII.	CONTROLE AMBIENTAL DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA VIÁRIA:	7
VIII.	PROJETOS:	23
1	ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	24
2	CIMBRAMENTO	26
3	ENCHIMENTO PARA BASE DE TUBOS	29
4	BUEIROS DE TUBOS DE CONCRETO	33
5	REATERROS	36
6	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL	38
7	CONCRETO ESTRUTURAL	45
8	ARMADURAS PARA CONCRETO ESTRUTURAL	52
9	FORMAS PARA CONCRETO	55
10	ALVENARIA	58
11	JUNTAS ELÁSTICAS	61
12	BOCAS E CAIXAS PARA BUEIROS TUBULARES	63
13	ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA	69
14	DISSIPADORES DE ENERGIA	75
15	GABIÕES	81
16	ENROCAMENTO	86
17	MANTAS GEOTÊXTEIS EM DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	89
18	MEIO-FIO, SARJETAS E SARJETÕES	92
19	CAMINHOS DE SERVIÇOS	95
20	LIMPEZA DO TERRENO E DESTOCAMENTO	97
21	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL	101
22	REMOÇÃO DE SOLOS MOLES	108
23	EMPRÉSTIMOS	111
24	ATERRO	115
25	ATERRO SOBRE SOLOS COMPRESSÍVEIS	126
26	DEPÓSITO DE MATERIAIS EXCEDENTES	133
27	MELHORIA E PREPARO DO SUBLEITO	136
28	SUBBASE OU BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	145
29	IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA IMPERMEABILIZANTE	160

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

SUMÁRIO

30 IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA LIGANTE 166
31 CONCRETO ASFÁLTICO 176
32 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO APLICADO POR ASPERSÃO 206
33 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO 209
34 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ACRÍLICA À BASE DE ÁGUA 212
35 TACHAS REFLETIVAS 216
36 TACHÕES E MINI-TACHÕES REFLETIVOS 219
37 SUPORTE DE PERFIL METÁLICO GALVANIZADO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL 223
38 PLACAS DE AÇO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL 229
39 CONES PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA 232
IX. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA: 236

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

I. METODO CONSTRUTIVO:

A seguir, apresentamos o método construtivo de acordo com as normas da ABNT e padrões de boa técnica para execução dos serviços de drenagem, pavimentação, sinalização viária, calçada e ciclovia no Município de Palmas - TO, composto de MEMORIAL DESCRITIVO com Especificações Técnicas.

II. DADOS DA OBRA:

Proprietário: Município de Palmas.

Localização: Palmas–TO.

Departamento: Superintendência CAF-SEISP.

III. OBJETIVO:

Este memorial tem por objetivo, esclarecer todas as etapas construtivas e a fixação das condições técnicas gerais e especificas para a instalação e desenvolvimento da obra e os serviços de execução que serão obedecidas pelo Empreiteiro (a) ou contratado (a). As presentes especificações fixarão as condições gerais e específicas que deverão ser obedecidas na elaboração das obras de acima dispostas, determinando normas e processos que devem ser utilizados para execução dos serviços.

Essas especificações acompanham os elementos gráficos projetos e seus detalhamentos. Os demais elementos de projeto executivo e especificações gerais, especificações particulares e elementos gráficos dos projetos complementares e outras recomendações, complementam-se e não devem ser utilizadas independentemente, pois a fiel observância a cada uma delas é indispensável ao êxito na execução dos serviços.

Os projetos têm como principal foco fornecerem um sistema técnico eficiente visando uma perfeita execução dos serviços, através de materiais cuidadosamente selecionados em função de se garantir um mínimo custo com uma máxima eficiência. Pretende-se fornecer a máxima facilidade possível de manutenção deste sistema.

IV. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES:

A execução dos serviços será realizada rigorosamente em conformidade com o projeto e especificações deste memorial, não podendo ser inserida qualquer modificação sem a autorização por escrito da fiscalização.

O andamento da obra e todas as ocorrências deverão ser registrados no Diário de Obras, não esquecendo que a elaboração e a manutenção do Diário de Obras são de inteira responsabilidade da Contratada.

Todos os materiais usados deverão obedecer às Normas Técnicas Brasileiras e poderão, a critério da fiscalização, serem submetidos a testes para comprovação.

Ficarão a cargo exclusivo do executor, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra compreendendo o aparelhamento, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços provisórios.

Será instalada placa de obra em local de destaque de forma a atender as exigências da Prefeitura Municipal de Palmas e CREA-TO.

Deverão ser fornecidos e instalados os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessárias no decorrer das diversas etapas do serviço, bem como todos os

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

equipamentos de proteção individual, conforme previsto na NR-18, da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho.

V. CONSIDERAÇÕES GERAIS:

Este memorial será parte integrante do projeto.

Todos os serviços deverão incluir todos os materiais e serviços, mesmo quando não especificados necessários ao perfeito acabamento, funcionamento e estabilidade das instalações utilizando todos os EPIs para respectivo serviço. As marcas de similar qualidade ou superior somente serão aceitas após aprovação da fiscalização, sendo necessária a apresentação de certificado de qualidade, acompanhando das especificações técnicas do produto.

Os serviços devem seguir a um bom padrão de execução e acabamento, bem como incluir a limpeza da obra, bota-fora, aluguel de equipamentos, equipamentos de segurança e instalação provisória para que não falte água.

Todos os materiais deverão estar em conformidade com as especificações técnicas. Em caso de dúvida na interpretação do projeto, prevalecerá o presente memorial, caso dúvidas prevaleçam consultar imediatamente a fiscalização, não serão admitidos erros provenientes de dúvidas sob a justificativa da falta de esclarecimento de qualquer das peças técnicas.

Qualquer alteração no presente memorial e projetos só poderão ser efetivados mediante expresso consentimento da fiscalização.

Na execução dos serviços deverão ser empregados sistemas construtivos que permitam a conclusão da obra dentro do prazo previsto, de acordo com as especificações técnicas e normas técnicas da ABNT utilizando ferramentas e equipamentos apropriados na execução de cada tipo de trabalho.

VI. DIVERGÊNCIAS, INTERPRETAÇÕES, RESPONSABILIDADES E GARANTIAS:

a) Divergências e Interpretações:

Nestas especificações deve ficar perfeitamente entendido que, em todos os casos de caracterização de materiais ou produtos através de determinados tipos, denominações ou fabricantes, fica subentendida a alternativa “ou equivalente, rigorosamente similar e mesma qualidade”, a qual será admitida a critério da Equipe Técnica da Prefeitura, respeitados os critérios de analogia e semelhança a seguir estabelecidos:

Dois materiais ou produtos apresentam analogia total ou equivalência se desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nas especificações de materiais ou serviços que a eles se refiram;

Caso os materiais ou produtos desempenhem a mesma função, mas não tenham as mesmas características exigidas nas especificações que a eles se refiram, eles terão analogia parcial ou semelhança;

Caso, por algum motivo, haja necessidade de uma substituição por equivalência, à mesma se fará depois de ouvida a Equipe Técnica da Prefeitura, sem compensação financeira entre as partes, CONTRATANTE e CONTRATADA. Caso haja substituição por semelhança e autorização pela equipe Técnica da Prefeitura (CONTRATANTE), a CONTRATADA deverá abater do custo a diferença que por acaso exista entre o material especificado e o utilizado. Em nenhum caso será admitido o aumento do custo do

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

fornecimento ou serviço por substituição dos materiais ou produtos, seja por equivalência ou semelhança;

Para a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá disponibilizar toda a mão de obra, materiais e ferramentas indispensáveis ao desenvolvimento dos trabalhos, de modo a assegurar andamento e o acabamento satisfatório das tarefas.

Havendo eventuais discrepâncias e/ou contradições diretas entre estas especificações e os demais elementos que compõem o projeto executivo, deverá ser consultada a Equipe Técnica da Prefeitura (CONTRATANTE) que se pronunciará quanto aos esclarecimentos devidos.

Os elementos que, por suas características específicas serão executados baseados em "desenhos de produção e montagem" encontram-se detalhados e especificados em nível de "desenhos de projeto", onde estão indicados os elementos necessários ao seu desenvolvimento, o que será feito pelos seus Fabricantes ou Fornecedores.

Fazem parte destas especificações, e serão exigidas rigorosamente na execução dos serviços, as normas aprovadas ou recomendadas, as especificações ou métodos referentes a materiais, mão de obra e serviços e os padrões da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Deverão ser obedecidas as exigências da Legislação Urbanística e Ambiental e Código de Obras do Município, bem como as normas e procedimentos das Companhias Concessionárias de Serviços Públicos, no que se refere à implantação das obras.

Toda e qualquer alteração que venha a ser introduzida no Projeto Executivo, quando necessária, será admitida com prévia autorização da Prefeitura. Quaisquer divergências entre as medidas verificadas nos desenhos e as cotas indicadas, prevalecerão estas últimas e entre os desenhos e as especificações, prevalecerão às especificações.

Onde estas especificações forem eventualmente omissas, ou na hipótese de dúvidas quanto à sua interpretação ou das peças gráficas, deverá ser consultada a Equipe Técnica da Prefeitura (CONTRANTE) que se pronunciará quanto aos esclarecimentos devidos.

b) Responsabilidade e garantia:

A CONTRATADA assumirá integralmente a responsabilidade pela boa execução, resistência, durabilidade e eficiência dos serviços que efetuar de acordo com as especificações deste memorial;

A boa qualidade e a perfeita eficiência dos materiais, trabalhos e instalações utilizados pela CONTRATADA, condicionam o recebimento do serviço, sendo isto verificada em cada medição; e

Salvo legislação que amplie o prazo de garantia da construção e demais serviços executados, a garantia mínima será de 5 anos, a contar da data de recebimento da obra (data constante do Termo de Recebimento de Obra), a ser oferecida exclusivamente pela CONTRATADA vencedora da licitação, não podendo a mesma sob nenhuma alegação transferir sua responsabilidade a terceiros, devendo os serviços serem executados dentro do prazo de 30 dias, salvo serviços que justificadamente necessitem de maior prazo para conclusão dos serviços, se assim entendido e autorizado pela fiscalização de obra.

c) Terminologias:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

CONTRATANTE: órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, manutenção, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações, assessorado por sua equipe técnica;

CONTRATADA: empresa ou profissional contratado para a execução dos serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações; e

FISCALIZAÇÃO: atividade exercida de forma sistemática pela CONTRATANTE e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos.

VII. CONTROLE AMBIENTAL DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA VIÁRIA:

a) Resumo:

Esse tópico apresenta orientações para a adoção de boas práticas ambientais para execução de obras rodoviárias administradas pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos do Município de Palmas – SEISP.

b) Objetivo:

Este tópico tem por objetivo orientar a execução de obras de forma a observar a legislação ambiental vigente, bem como as boas práticas ambientais para evitar ou minimizar impactos sobre o meio ambiente na execução de obras rodoviárias.

c) Definições:

Licença ambiental da Obra emitida pela Fundação Municipal de Meio Ambiente de Palmas;

Autorização de Supressão Vegetal emitida pelo Instituto de Natureza do Tocantins – NATURATINS – Estado do Tocantins;

Outorga de Uso de Recursos Hídricos emitida pelo Instituto de Natureza do Tocantins – NATURATINS – Estado do Tocantins;

Licença ambiental dos locais de extração ou origem dos materiais betuminosos e agregados, emitida pelo órgão ambiental competente;

Autorização/Licença para Área de Reservação de Materiais e Destinação de Resíduos Sólidos da Construção Civil (área de bota-fora) emitida pela Fundação Municipal de Meio Ambiente de Palmas;

d) Fundamentos:

Diante do conflito da sustentabilidade dos sistemas econômico e natural, fazendo do meio ambiente um tema estratégico e urgente, o setor de transporte rodoviário, simultaneamente aos demais setores relacionados à infraestrutura e ao desenvolvimento, vêm incrementando suas ações relacionadas à minimização de impactos e à implantação de medidas de controle ambiental em novos projetos e em rodovias em operação, que resultem no reconhecimento do padrão de qualidade da malha rodoviária.

Neste sentido a adoção de boas práticas ambientais nas obras rodoviárias, resumidas em procedimentos mínimos que visam a orientar as atividades para que estas originem o menor impacto negativo possível sobre o meio ambiente, preservando a integridade dos meios físico e biótico, bem como, a dos grupos sociais que deles dependem. Estes

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

procedimentos, resumidos neste documento, compreendem desde a escolha das melhores técnicas até o cumprimento da legislação.

Conclusivamente, este documento contém orientações quanto à necessidade da obtenção de Autorizações Ambientais Específicas inerentes a cada tipo de interferência e recomendações para a adoção de boas práticas aplicadas às atividades típicas das obras.

e) Especificações ambientais para execução de atividades em obras:

❖ As especificações de controle ambiental estabelecem um conjunto de boas práticas de engenharia a serem adotadas na execução dos serviços e atividades de obra, e abrangem os meios: físico, solo, ar e água; biótico, flora e fauna e socioeconômico, população de entorno, funcionários e usuários da rodovia, visando a prevenção e redução dos impactos socioambientais negativos. Estão agrupadas de acordo com os seguintes temas:

➢ Supressão de vegetação e intervenção em áreas de preservação permanente - APP;

➢ Supressão de vegetação e intervenção em áreas de preservação permanente - APP;

➢ Áreas de apoio;

➢ Processos erosivos;

➢ Proteção de recursos hídricos;

➢ Sinalização viária e segurança de obra;

➢ Saúde e segurança no trabalho;

➢ Resíduos sólidos e efluentes líquidos;

➢ Poluição sonora;

➢ Poluição atmosférica, e;

➢ Produtos perigosos.

❖ Controle Ambiental para Atividades de Supressão de Vegetação e Intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP:

➢ Objetivos:

✓ Eliminar ou minimizar potenciais impactos ambientais relacionados à supressão de vegetação e intervenções em Áreas de Preservação Permanente - APP e aos serviços de limpeza, além de resguardar a SEISP e a Construtora de Autos de Infração Ambiental - AIA.

➢ Descrição:

✓ Os serviços de limpeza, que consistem na remoção da vegetação e da camada superficial do solo, potencializa processos erosivos como sulcos, assoreamentos e escorregamentos.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ✓ Também, os serviços referentes ao corte de árvores isoladas ensejam cuidados específicos quanto aos procedimentos, normas e a prevenção a acidentes com usuários e trabalhadores.

- ✓ As APP's são áreas legalmente protegidas cujo conceito e limites são definidos no âmbito da Lei nº 12.651/2012 do Novo Código Florestal e da Resolução CONAMA nº 303/02, e devem contar com cuidados especiais durante os serviços de limpeza.

- ➢ Instruções Gerais:

- ✓ As atividades de desmatamento deverão ser controladas, programando o corte de árvores isoladas, intervenções em APP e de limpezas gerais, visando às intervenções nas áreas destinadas para implantação das obras, prevendo demarcação de áreas e/ou indivíduos arbóreos a serem suprimidos.

- ✓ Sempre que houver necessidade de execução de serviços que compreendam supressão de vegetação arbórea ou intervenção em APP, com ou sem vegetação significativa, deverão ser seguidas as Instruções e Normativos dos órgãos de controle ambiental para obtenção de autorizações específicas para empreendimentos rodoviários.

- ➢ Procedimentos:

- ✓ Evitar iniciar as frentes de limpeza nos períodos chuvosos;

- ✓ Iniciar as frentes de limpeza com no máximo 30 dias de antecedência dos serviços de terraplenagem, evitando a permanência de solo exposto;

- ✓ Delimitar fisicamente a área de intervenção previamente autorizada em APP ou vegetação nativa antes do início dos serviços, por meio de estaqueamento bem visível;

- ✓ Delimitar também, por meio de estaqueamento bem visível, as Áreas de Preservação Permanente – APP's, cuja intervenção não tenha sido autorizada, quando houver necessidade de serviços próximos;

- ✓ Implantar barreiras de proteção dos corpos de água existentes, quando da execução de limpeza das áreas de entorno;

- ✓ Marcar com tinta ou fita visível, previamente os indivíduos arbóreos isolados a serem cortados, evitando danos à vegetação, cuja intervenção não está autorizada;

- ✓ Estocar a camada de solo superficial para posterior incorporação nas áreas a serem recuperadas;

- ✓ Estocar em pilhas o material lenhoso proveniente do corte e depois doar, reaproveitar ou vender, conforme definição da SEISP. É expressamente proibida a queima do material vegetal proveniente dos serviços de limpeza. Os restos, raízes e parte aérea deverão ser encaminhados para aterros que aceitem resíduos orgânicos, Classe II-A (NBR 10.004/2004) – resíduos não inertes, pois nos depósitos de material excedente – DME, bota-foras é permitido somente a deposição de resíduos inertes, Classe II-B (NBR 10.004/2004);

- ✓ Manter no local das obras a Autorização para a intervenção, a Autorização para Escoamento e a Licença de transporte de produtos e subprodutos florestais de origem nativa.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

❖ Controle Ambiental para Atividades em Áreas de Apoio:

➢ Objetivos:

✓ Implantar, utilizar e encerrar atividades de áreas de apoio às obras de construção, de modo a assegurar o atendimento às normas ambientais e sua respectiva recuperação ambiental.

➢ Descrição:

✓ As áreas de apoio compreendem instalações de canteiro de obras, escritórios, almoxarifados, oficinas, postos de abastecimento, instalações industriais, pátios de estocagem, alojamentos e afins, áreas de empréstimos, jazidas, depósitos de material excedente - DME, caminhos de serviço e desvios de tráfego.

➢ Instruções Gerais:

✓ A escolha da localização da área de apoio deve atender aos critérios técnico-econômicos e ambientais. Satisfeitos os critérios técnico-econômicos, deverão ser observados os Critérios Ambientais, tais como presença de vegetação arbórea, proximidades a corpos de água e núcleos urbanos. Preferencialmente devem ser utilizadas áreas sem restrições ambientais.

➢ Áreas Sem Restrições Ambientais:

✓ Área estabelecidas pelos órgãos ambientais sendo eles:

○ Fundação Municipal de Meio Ambiente de Palmas;

○ Instituto de Natureza do Tocantins – NATURATINS.

✓ A área só poderá ser utilizada após licenciamento dos órgãos ambientais competentes. A utilização de área de apoio sem devido licenciamento poderá resultar em penalidades aos responsáveis diretos pela obra.

✓ A utilização de áreas com restrições ambientais é desaconselhável, porém, caso haja necessidade, a utilização estará sujeita à autorização ambiental, que deverá adotar o preconizado pelos órgãos de controle ambiental.

✓ Canteiro de obras:

○ Satisfeitos os critérios de escolha da área e a regularização ambiental da instalação do canteiro, tendo sido previstos sistemas tratamento de esgotos e escoamento de resíduos domésticos, bem como, de abastecimento de água, conforme as normas ambientais mencionadas anteriormente, existem procedimentos a serem seguidos, prevendo o controle ambiental das atividades no canteiro de obras.

✓ Procedimentos na operação:

○ Sinalizar de forma suficiente a entrada e saída de veículos conforme procedimentos preconizados neste memorial bem como nas normas técnicas de que tratam esse assunto.

○ Instalar caixa separadora água-óleo, conforme normas ABNT, que sirva de saída para: a plataforma de lavagem de veículos, a área de manutenção de veículos e máquinas, oficina e o local de guarda de produtos perigosos, óleos lubrificantes, combustíveis, graxas etc.;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- Controlar a caixa separadora água-óleo, retirando o material flutuante, óleos e graxas e destinando-o à empresa especializada na disposição deste tipo de material, conservando os comprovantes destas;
- Manter nas áreas diversas do canteiro recipientes para deposição de resíduos, preferencialmente, separando cada material: vidro, papel/papelão, metal, plástico e resíduos orgânicos. Resíduos sujos com produtos perigosos, óleos, combustíveis e graxas como estopas da oficina, devem ser segregados e destinados às empresas especializadas neste tipo de disposição;
- Implantar sinalização interna de segurança, mantendo segregada a área de escritórios e de circulação intensa de veículos;
- Instalar e manter o sistema de tratamento de esgoto, conforme projeto aprovado;
- Observar a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – NR-18, que trata das Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, observando que, independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obra deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento. As normas regulamentadoras estão disponíveis no sítio eletrônico do Ministério do Trabalho, em www.mte.gov.br/legislacao/normas regulamentadoras;
- Manter todas as áreas do canteiro em condições adequadas de higiene.

✓ Procedimentos na desativação:

- Proceder à recuperação geral de áreas ocupadas provisoriamente, com remoção de pisos e áreas concretadas, em caso de não haver mais necessidade das estruturas, além de remoção de entulhos em geral, regularização da topografia e drenagem superficial;
- Remover o entulho existente, enviando para local devidamente licenciado para essa finalidade;
- Proceder à limpeza geral de todos os componentes do sistema de drenagem superficial, inclusive remoção dos componentes de drenagem provisórios;
- Realizar inspeção final dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários;
- Realizar inspeção de áreas de lavagem de máquinas e equipamentos, de estocagem e manipulação de combustíveis, óleos e graxas, visando a identificar contaminações do solo e águas e, adoção de providências para sua recuperação; e
- Elaborar, colher as assinaturas previstas e encaminhar ao órgão licenciador o Termo de Encerramento de Utilização de Área.
- Caso seja necessária a permanência de algumas instalações provisórias, para o aproveitamento alternativo, tais indicações constarão no laudo previamente apresentado ao órgão ambiental licenciador, ou no laudo apresentado para o encerramento. No final da obra, as áreas serão tratadas de maneira adequada à sua destinação final, procurando-se uma situação de equilíbrio com o seu entorno.
- Assim, no caso de existir alguma atividade econômica no entorno, a área estará apta à retomada dessa atividade ou de outra compatível com o uso original e economicamente viável. Caso não exista destinação final clara, a área receberá

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

tratamento com cobertura vegetal para proteção do solo evitando assim a formação de processos erosivos superficiais.

✓ Áreas de empréstimo, depósitos de material excedente - DME e caminhos de serviços:

○ Devem ser observados os seguintes procedimentos:

• Procedimentos na Operação:

▪ Delimitar fisicamente as áreas de utilização autorizadas/cadastradas, com estacas bem visíveis;

▪ Proceder à limpeza do terreno, removendo a camada superior (camada vegetal) e reservando para posterior utilização na fase de recuperação da área;

▪ Implantar dispositivos de contenção de particulados, em caso de proximidade com corpos d'água, ou mesmo longe deles quando se perceber que há um carreamento significativo de material para áreas vizinhas;

▪ Observar, medir de forma expedita a profundidade do lençol freático, antes de iniciar a exploração de áreas de empréstimos em relação com o a profundidade de corte planejada, controlando a profundidade para evitar atingi-lo;

▪ Sinalizar de forma suficiente a entrada e saída de veículos conforme procedimentos legais;

▪ Não permitir soterramento de vegetação remanescente, mesmo da parte inferior do caule, sob o risco de morte do indivíduo arbóreo, o que é considerada supressão não autorizada pelos órgãos ambientais;

▪ Utilizar a área de modo que a conformação topográfica resultante facilite a drenagem adequada durante a operação, bem como, a recuperação da área ao final da utilização;

• Procedimentos na Desativação:

▪ Proceder à reconformação topográfica final das áreas, conforme o Plano de Recuperação definido no processo de autorização/cadastramento da área;

▪ Disciplinar as águas pluviais incidentes com implantação de sistema de drenagem superficial, utilizando-se ao máximo canaletas gramadas em detrimento às canaletas concretadas;

▪ Implantar a proteção superficial com aplicação de hidrossemeadura ou grama em placas, conforme a necessidade.

❖ Controle Ambiental para Proteção de Recursos Hídricos:

➢ Objetivos:

✓ Garantir que a qualidade das águas, encontrada antes das obras nos corpos hídricos sob intervenção do empreendimento rodoviário, não venha sofrer

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

alterações em função do aporte de sedimentos e à alteração de regime hídrico em decorrência das obras.

➢ Descrição:

✓ As obras rodoviárias são fontes de alteração dos recursos hídricos, seja diretamente, pela implantação de dispositivos nos corpos d'água ou indiretamente pelo carreamento de particulados e substâncias aos corpos d'água do entorno. Os recursos hídricos sob influência das obras podem vir a apresentar problemas como: assoreamento, turbidez em função do aporte de material particulado ou mesmo, contaminação por produtos perigosos comprometendo o abastecimento público de água.

✓ Além deste aspecto, deverá ser considerada a alteração do regime hídrico do curso d'água. Estão previstos aqui os serviços que envolvem adequações nas obras de artes lineares e especiais, pontes que resultem na alteração do regime hídrico do curso d'água, aumento ou diminuição da vazão no ponto de travessia, obras aterro, barramento etc. necessárias à captação de água para abastecer caminhão-tanque e obras passíveis de originar aporte de particulados nos mesmos.

➢ Instruções Gerais:

✓ A alteração mais significativa certamente é determinada pela movimentação de solo, serviços de terraplenagem em áreas próximas, devendo-se tomar providências visando a minimização dos efeitos, conforme procedimentos de boas práticas ambientais a seguir. Para as obras que alteram o regime hídrico do corpo d'água atingido, além das boas práticas deverá ser solicitada Outorga e Autorização Ambiental aos órgãos ambientais.

➢ Procedimentos:

✓ Delimitar fisicamente a área de intervenção, segregando as áreas de preservação permanente a serem preservadas, utilizando-se de estacas bem visíveis;

✓ Adotar procedimentos de Controle de Assoreamento e Formação de Processos Erosivos, conforme item 5.6 desta ET;

✓ Instalar a bomba de recalque d'água, quando necessária, sobre um dique impermeável, com capacidade para retenção de todo o volume de óleo combustível do seu motor, lembrar que é necessária outorga do DAEE;

✓ Evitar a permanência de máquinas, veículos e equipamentos em áreas próximas a corpos d'água, que poderão sofrer algum tipo de vazamento de combustíveis ou lubrificantes;

✓ Adotar procedimentos para Controle de Contaminação com Produtos Perigosos, conforme item 5.9 desta ET, para evitar contaminação dos corpos d'água;

✓ Evitar a realização de serviços de imprimação durante períodos de chuva ou mesmo, em momentos que antecedem episódios de chuvas;

✓ Proibir terminantemente e de forma clara a todos os envolvidos nas obras, a disposição de resíduos sólidos ou efluentes líquidos de qualquer origem nos corpos d'água ou próximo deles;

✓ Evitar supressão de vegetação, limpeza de terreno e obras de terraplenagem em locais externos aos previstos para as obras, minimizando a área de intervenção;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ✓ Evitar iniciar a limpeza, a supressão da vegetação e a terraplenagem nos períodos chuvosos;
- ✓ Iniciar frentes de limpeza em data próxima aos serviços de terraplenagem, evitando permanência prolongada de solo exposto;
- ✓ Utilizar somente o necessário da área de preservação permanente para captação de água para abastecimento do caminhão-tanque e instalar dispositivo de contenção de vazamento de óleo do motor de recalque;
- ✓ Implantar dispositivos provisórios de contenção e de direcionamento ordenado de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais nas cristas dos taludes de corte e aterro, como:
  - Terraços, também conhecidos como murundus, camalhões etc.;
  - Formados em linhas ou curvas de nível, nos locais onde os serviços de terraplenagem forem executados em rampas com declividades superiores a 12%, os quais visam o adequado direcionamento do escoamento pluvial;
  - Bacias de contenção para retenção do escoamento pluvial e acúmulo de sedimentos carreados, formadas em linhas ou curvas de nível, com espaçamento variável de 5 a 10 metros, conforme declividade local;
  - Barreiras de contenção feitas com manta geotêxtil, colocada às margens dos cursos d'água, com o objetivo de reter os sedimentos, mas, permitir a passagem de água.
- ✓ Executar revestimento vegetal dos taludes de corte e aterro, assim que atingirem sua configuração final, utilizando-se da aplicação de hidrossemeadura ou plantio de grama em placas, conforme a necessidade;
- ✓ Realizar serviços de terraplenagem de acordo com especificações técnicas cabíveis para cada tipo de terreno: em áreas de corte, inclinação, altura, comprimento de rampa etc. e áreas de aterro limpeza das fundações, compactação, inclinação dos taludes etc.;
- ✓ Instalar dissipadores de energia hidráulica e soleiras visando atenuar a velocidade de escoamento da água para evitar/minimizar a ocorrência de processos erosivos;
- ✓ Checar as especificações de projeto para as obras de drenagem e proteção superficial em relação aos serviços executados e realizar as adequações/correções sempre que necessário;
- ✓ Implantar sistemas provisórios ou definitivos de proteção das margens dos cursos hídricos, quando da construção de obras hidráulicas, principalmente as de maior porte como pontes e galerias. Os sistemas de proteção das margens podem ser constituídos de: enrocamentos, rip-rap, revestimento vegetal ou outros que melhor se adequarem à situação.

➢ Em caso de necessidade do desassoreamento de cursos d'água, este somente deverá ser iniciado após obtenção de autorização dos órgãos ambientais competentes para obtenção de Outorga aplicar o mesmo critério.

❖ Implantação de Sinalização e Segurança da Obra:

➢ Objetivos:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ✓ Minimizar os riscos de acidentes com os usuários da rodovia, população lindeira e trabalhadores envolvidos nas obras.

➢ Descrição:

- ✓ Consiste na adoção de procedimentos direcionados à segurança do usuário, da população lindeira e do trabalhador envolvido na obra, por meio da divulgação contínua dos eventos na obra e da sinalização de trânsito nas frentes de obras que interferem nos fluxos de tráfego dos usuários da rodovia. Essas providências têm por objetivo orientar os usuários, diminuindo consideravelmente os riscos de acidentes. Em condições noturnas, os sinais deverão ser iluminados ou conter elementos refletivos e ainda, a instalação dos sinais de trânsito, nas laterais da pista, não poderá restringir a distância de visibilidade ao longo da estrada.

➢ Instruções Gerais:

- ✓ Para definição das características da sinalização é necessário considerar, sobretudo, a duração e período dos serviços e a localização na plataforma, além de particularidades físicas do trecho e volume de tráfego da rodovia. De forma geral a sinalização deve:

  - Ser colocada sempre de forma a favorecer sua visualização;
  - Apresentar dimensões e elementos gráficos padronizados;
  - Ser implantada de acordo com critérios uniformes;
  - Apresentar sempre bom estado de conservação.

- ✓ O Código Nacional de Trânsito determina que “qualquer obstáculo à livre circulação e à segurança de veículos e pedestres, tanto no leito da via como nas calçadas, deverá ser imediatamente sinalizado”, sendo que a implantação dessa sinalização deverá utilizar os critérios inseridos neste memorial não sendo é claro dispensada as determinações, orientações e especificações constantes nas normas técnica.

➢ Procedimentos:

- ✓ Divulgar a programação das obras, bem como, os responsáveis e a forma de acionamento deles, nos meios de comunicação locais e regionais;

- ✓ Garantir o estacionamento de veículos e equipamentos fora da faixa de rolamento;

- ✓ Planejar previamente todos os desvios de tráfego necessários para a execução das obras. Implantar, manter conservados e desativá-los, recuperando áreas degradadas após o término da utilização dos desvios;

- ✓ Em obras próximas a locais com tráfego de pedestres, este deve ser segregado e mantido a uma distância segura das obras. Deverá ser implantada sinalização de advertência aos pedestres;

- ✓ Implantar sistema de treinamento para pessoal encarregado de serviços referentes à segurança dos usuários e de orientação aos moradores do entorno das obras;

- ✓ Instalar sistema de aviso sonoro quando da utilização de explosivos nas obras;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ✓ Treinar e manter diariamente alertas, principalmente aos operadores de máquinas, quanto aos cuidados durante circulação, prevendo sempre sinais sonoros e dando preferência ao pedestre.

❖ Manutenção da Saúde e Segurança do Trabalho:

➢ Objetivos:

✓ O objetivo desta norma é reduzir os riscos e atenuar as consequências de acidentes, assegurando condições necessárias à preservação da saúde dos trabalhadores das obras, tanto na etapa de construção como na de operação dela. Tais ações devem ter como objetivo:

- Reforçar as ações de natureza preventiva no sentido de reduzir ou mesmo evitar o agravamento do quadro de saúde local;
- Estabelecer rotinas para a contratação de pessoal, controlando a chegada de trabalhadores portadores de doenças transmissíveis;
- Estabelecer procedimentos de segurança do trabalho, de modo a minimizar os riscos para os trabalhadores da obra.

➢ Descrição:

✓ Nas atividades relacionadas às obras rodoviárias os trabalhadores estão sempre submetidos a riscos diversos. As constantes operações, tais como: movimentação de máquinas e veículos pesados, nos serviços referentes a terraplenagem, pavimentação, construção de pontes e viadutos, e a própria condição de trabalho.

✓ Esta Norma propõe uma série de medidas visando dotar os canteiros de equipamentos de saúde, quando se aplicar, além de orientar as empresas contratadas no sentido de implementar medidas que previnam a ocorrência de acidentes de trabalho.

➢ Instruções Gerais:

✓ A implementação de sistema de monitoramento direcionado à saúde e a segurança do trabalho, com medidas de caráter essencialmente preventivo e de atendimento emergencial às vítimas de acidentes de trabalho, bem como à prevenção de doenças ocupacionais, poderá contribuir significativamente para a redução do número de acidentes e de casos de moléstias provocadas pelo desempenho das funções.

➢ Procedimentos:

✓ Levantar os equipamentos de saúde existentes no (s) município (s) próximo (s) à obra, considerando o incremento no número de pessoas a serem atendidas, bem como, a disponibilidade de equipamentos e especialidades necessárias. Recomenda-se a instalação de um ambulatório médico no canteiro de obras, com as condições necessárias para prover os primeiros socorros aos trabalhadores, de acordo com a legislação do Ministério do Trabalho;

✓ Implantar um sistema para realização antecipada e periódica de exames médicos, para monitorar a ocorrência de doenças ocupacionais;

✓ Contar com água potável em quantidade correspondente ao necessário, bem como, contar com dispositivos de esgotos sanitários, como fossas sépticas, sumidouros

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

ou filtros, de acordo com a NBR 7.229. Deverá ser previsto lavatório para cada grupo de 10 pessoas, equipado com recursos mínimos de higiene;

- ✓ Apoiar as Comissões Internas de Prevenção de Acidentes, analisando suas sugestões e implementando-as sempre que possível;
- ✓ Exigir o uso contínuo dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs tais como, capacetes e roupas apropriadas;
- ✓ Estar atento para a sinalização de orientação aos usuários, determinação de áreas de acesso restrito e suas implicações em termos de medidas de segurança adicionais;
- ✓ Promover campanhas de alerta aos trabalhadores sobre riscos inerentes a determinado tipo de atividade, campanhas de motivação para redução de acidentes etc.
- ✓ Disponibilizar aos funcionários, instalados nos alojamentos dos canteiros de obras, equipamentos de lazer, os quais geram efeitos positivos sobre as condições físicas e psíquicas do homem, tendo em vista a condição de confinamento a que estes ficam submetidos;
- ✓ Instalar unidades industriais, britador, usina de concreto, asfalto ou solo/brita, além das oficinas mecânicas, longe dos alojamentos visando à proteção aos trabalhadores e aos moradores do entorno, em relação a material particulado em suspensão e fluídos gerados nessas atividades.

❖ Controle de Assoreamento e Formação de Processos Erosivos:

➢ Objetivos:

- ✓ Evitar a formação de processos erosivos, mitigar e/ou eliminar os processos formados, resguardando o corpo estradal e as áreas lindeiras, garantindo a segurança do usuário, protegendo os recursos hídricos.

➢ Descrição:

- ✓ A realização dos serviços de limpeza e terraplenagem, a falta ou as deficiências do sistema de drenagem superficial expõe os horizontes de solo mais suscetíveis à erosão, alteram sua geometria e provocam a concentração do escoamento superficial, água de chuva, resultando no desencadeamento de processos erosivos, laminar, sulcos, ravinas e voçorocas. Os processos erosivos, além de comprometerem a integridade da rodovia e a segurança dos usuários, podem causar impactos negativos aos recursos hídricos do entorno, turbidez, assoreamento, perda de potabilidade etc.

➢ Procedimentos:

- ✓ Evitar a supressão de vegetação, limpeza de terreno e obras de terraplenagem em locais externos ao previsto para as obras, minimizando a área de intervenção;
- ✓ Evitar iniciar a limpeza, a supressão da vegetação e a terraplenagem nos períodos chuvosos;
- ✓ Iniciar as frentes de limpeza com no máximo trinta dias de antecedência dos serviços de terraplenagem, evitando solo exposto;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ✓ Implantar dispositivos provisórios de contenção e direcionamento ordenado de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais nas cristas dos taludes e aterros, tais como:

  - Terraços, murundus, camalhões etc.;
  - Formados em linhas ou curvas de nível, nos locais onde os serviços de terraplenagem forem executados em rampas com declividades superiores a 12%, os quais visam o adequado direcionamento do escoamento pluvial;
  - Bacias de contenção para retenção do escoamento pluvial e acúmulo de sedimentos carreados, formadas em linhas ou curvas de nível, com espaçamento variável de 5 a 10 metros conforme declividade local;
  - Barreiras de contenção feitas com manta geotêxtil, colocada às margens dos cursos d'água, com o objetivo de reter os sedimentos, mas, permitir a passagem de água.
  - Executar revestimento vegetal dos taludes de corte e aterro, assim que atingirem sua configuração final, utilizando-se da aplicação de hidrossemeadura ou plantio de grama em placas;
  - Realizar serviços de terraplenagem de acordo com especificações técnicas cabíveis para cada tipo de terreno: em áreas de corte, inclinação, altura, comprimento de rampa etc.; e áreas de aterro, limpeza das fundações, compactação, inclinação dos taludes etc.;
  - Instalar dissipadores de energia hidráulica e soleiras visando a atenuar a velocidade de escoamento da água para evitar/minimizar a ocorrência de processos erosivos;
  - Proceder à checagem das especificações de projeto para as obras de drenagem e proteção superficial em relação aos serviços executados e realizar as adequações/correções sempre que necessário;
  - Implantar sistemas provisórios ou definitivos de proteção das margens dos cursos hídricos, quando da construção de pontes. Os sistemas de proteção das margens podem ser constituídos de: enrocamentos, rip-rap, revestimento vegetal ou outros que melhor se adequarem à situação.

- ❖ Controle de Resíduos Sólidos:

- ➢ Objetivos:

- ✓ Garantir que todos os resíduos gerados durante a instalação, execução e desmobilização das obras sejam acondicionados e dispostos corretamente em locais apropriados.

- ➢ Descrição:

- ✓ Resíduos sólidos consistem em todos os restos de materiais sólidos provenientes das atividades do canteiro de obras, frentes de obras e edifícios auxiliares, assim como os óleos e graxas provenientes das oficinas e almoxarifados que, quando mal gerenciados, colocam em risco a saúde dos trabalhadores e ou geram danos ao meio ambiente. Considerando-se que, modernamente, há uma incidência muito grande de frascos plásticos e recipientes metálicos para refeições, pode-se admitir que os resíduos oriundos das edificações do canteiro contem com um percentual estimado de 30% de material orgânico e 70% de materiais inertes, portanto

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

recicláveis. Pode-se adotar, como base, que cada habitante do canteiro de obras gera valor unitário de 0,300 kg/hab./dia.

➢ Instruções Gerais:

✓ Todos envolvidos na obra devem receber instruções quanto à utilização controlada de materiais, visando a menor produção possível de resíduos a serem dispostos. É recomendável, também, o incentivo à coleta seletiva de resíduo, segregando ao menos papel, metal, plástico e orgânico. Todos os resíduos sólidos devem ter seu destino em locais apropriados e regulamentados no município ou nas cidades próximas.

➢ Procedimentos:

✓ Distribuir em todas as frentes de obras, canteiros, alojamentos, DME's e caixas de empréstimo, latões ou tambores de lixo para coleta dos resíduos não perigosos gerados nesses locais, preferencialmente possibilitando a coleta seletiva;

✓ Dispor o resíduo doméstico orgânico, recolhido nas obras e nas áreas de apoio, em aterros licenciados Classe II - NBR 10.004 ou entregue à coleta pública de lixo;

✓ Depositar em bota-foras - DME, somente materiais classificados na Norma NBR 10.004, inertes, de Classe III compostos essencialmente de solos;

✓ Seguir a legislação vigente que, atualmente é a Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002, que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo para materiais como entulhos, restos de demolição, asfalto, entre outros;

✓ Dispor o resto de vegetação, folhas, galhos, troncos e raízes em aterros licenciados Classe II - NBR 10.004;

✓ Prever a coleta seletiva para futura reciclagem nas instalações auxiliares como almoxarifado, banheiros e escritórios, com predominância de papel, papelão e copos plásticos, assim como nas oficinas onde haverá produção de resíduos metálicos;

✓ Acondicionar os resíduos sólidos diários das edificações em sacos plásticos descartáveis padronizados conforme a norma NBR EB 588, os quais devem ser recolhidos diariamente pelo serviço de coleta do canteiro e depositados em um contêiner com tampa, metálico ou de fibra de vidro, com capacidade de 1,00 m³ estacionado em local protegido, dotado de piso cimentado, cuidando-se para que o contêiner esteja permanentemente fechado;

✓ Proibir a permanência de resíduos sólidos depositados junto às edificações por períodos superiores a três dias, pois há exalação de mau cheiro e atração de moscas e ratos, que são vetores de doenças;

✓ Dispor um segundo contêiner, de iguais características acima, para uso em situações excepcionais;

✓ Estabelecer uma frequência para que os resíduos sólidos sejam destinados a aterros sanitários licenciados;

✓ Os resíduos de óleos e graxas coletados, inclusive as estopas sujas de óleos e graxas devem ser acondicionados em tambores e retirados e transportados por empresas especializadas neste tipo de disposição.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

❖ Controle da Poluição Sonora:

➢ Objetivos:

✓ Garantir o bem-estar da população residente próxima aos trechos em obras e evitar reclamações que possam vir a ocasionar embargos, mesmo que temporários, das obras.

➢ Descrição:

✓ Nos locais de aglomerações urbanas, reduzir ao máximo os ruídos decorrentes da operação de máquinas e equipamentos utilizados nas obras, por meio de procedimentos de controle.

➢ Instruções Gerais:

✓ A empresa responsável pela obra, bem como o empreendedor, deve disponibilizar e divulgar os meios de comunicação por meio dos quais a população local poderá registrar suas reclamações.

➢ Procedimentos:

✓ Evitar a operação de máquinas e equipamentos em horários de repouso, junto às áreas habitadas;

✓ Realizar manutenção periódica de equipamentos e máquinas visando baixos níveis de ruído, possíveis;

✓ Providenciar a divulgação do evento nos meios de comunicação locais, bem como, comunicar à Polícia e, antecedendo o evento deverá haver sinal sonoro para as intervenções com utilização de explosivos que deverão ocorrer em horários pré-estipulados;

✓ Divulgar nos meios de comunicação e ou ao longo das obras, por meio de placas, números de telefones para que a população possa registrar queixas de poluição sonora. Em caso de reclamações fundamentadas, deverão ser implantadas medidas de controle de ruídos eficazes.

❖ Controle de Contaminação com Produtos Perigosos:

➢ Objetivos:

✓ Evitar e/ou minimizar os impactos causados pela contaminação dos cursos d'água por eventuais acidentes com produtos perigosos durante a fase de obras.

➢ Descrição:

✓ O transporte rodoviário de produtos perigosos deve ser analisado, no empreendimento em questão, em dois momentos, ou seja: durante a realização das obras na via e após a conclusão delas, sendo que esta fase se relaciona basicamente com a operacionalização do transporte de produtos perigosos, propriamente dito.

✓ Na fase de obras, os riscos de acidentes com produtos perigosos estão basicamente associados à movimentação e manipulação de produtos combustíveis utilizados como insumos para a realização das obras em si.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ✓ Na fase de operação, os riscos estão relacionados com os acidentes envolvendo veículos transportadores de produtos perigosos na rodovia. O derramamento acidental de cargas tóxicas ou potencialmente poluidoras poderá ter uma magnitude elevada, especialmente quando o acidente ocorrer próximo à mananciais ou a áreas preservadas e, nesse caso, atenção especial deverá ser dada para minimizar ao máximo tais impactos.

➢ Instruções Gerais:

- ✓ A rodovia deve contar com um Plano de Atendimento de Emergência – PAE para nortear o atendimento de acidentes para a fase de operação que possibilite, então, em caso de acidente o Plano deverá ser acionado. A empresa responsável pela obra tratará com mais frequência de possíveis derramamentos dos produtos utilizados como insumos, como a emulsão asfáltica, bem como, os combustíveis e lubrificantes utilizados nos equipamentos e veículos.

➢ Procedimentos:

- ✓ Manter condições para pronto atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos;
- ✓ Evitar a aplicação de emulsão asfáltica em períodos chuvosos, para evitar o carreamento do produto para a drenagem;
- ✓ Isolar os dispositivos de drenagem eventualmente atingidos por escoamento de produto perigoso, utilizando barreiras de solo ou mantas de absorção;
- ✓ Realizar treinamento periódico de equipes de intervenção, no tocante a atribuições e responsabilidades, sinalização, isolamento, manejo de tráfego, identificação de produtos;
- ✓ Realizar o primeiro atendimento e a avaliação da ocorrência;
- ✓ Operacionalizar sinalização da área, bem como isolamento e manejo do tráfego;
- ✓ Identificar e classificar o produto, se isso for possível;
- ✓ Preencher formulário “Registro de Ocorrência no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos”, em caso de acidente;
- ✓ Acionar a Polícia Rodoviária, CETESB, Corpo de Bombeiros e demais órgãos pertinentes, repassando as informações do produto, em caso de acidente com veículo transportador ou, em caso de grandes quantidades de produto proveniente das obras ameaçar atingir recurso hídrico.

❖ Controle de Efluentes Líquidos:

➢ Objetivos:

- ✓ Evitar impactos ambientais no solo e/ou nos recursos hídricos, além de mitigar e/ ou eliminar possíveis problemas de contaminação provenientes da emissão de efluentes.

➢ Descrição:

- ✓ Efluentes consistem nos esgotos sanitários das edificações do canteiro de obras e dos edifícios auxiliares, tais como unidades industriais de asfalto e concreto,

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

canteiros temporários, entre outros. O tratamento e a disposição corretos dos efluentes líquidos originados das atividades, veículos, equipamentos, incluindo o esgoto doméstico, envolvidos nas obras são de vital importância para que o solo e os recursos hídricos, sob influência do empreendimento, não sejam contaminados.

➢ Instruções Gerais:

✓ O controle de efluentes líquidos envolve a preservação do solo e da água e deve contar com sistemas de coleta de esgoto doméstico, coleta de esgoto das oficinas, bem como visar o recolhimento das águas superficiais.

✓ Procedimentos:

○ Prevenção de poluição da água:

- Conduzir de forma a preservar, sempre, caminhos para as águas superficiais, evitando a formação de áreas alagadiças nas áreas de apoio às obras;
- Não lançar, sob qualquer hipótese, esgotos de qualquer natureza nos cursos d'água ou em Áreas de Preservação Permanente – APP;
- Dispor caixas separadoras de óleos e graxas e de retenção de sedimentos nos pátios e oficinas para evitar derramamentos de óleos, graxas, combustíveis, cimento, substâncias tóxicas em geral nos sistemas de drenagem;
- Instalar equipamentos sanitários e fossas sépticas nos canteiros de obras, caixas de gorduras nos laboratórios e oficinas e instalações sanitárias de campo com banheiros químicos nas frentes de trabalho, de acordo com a normatização legal aplicável. Os efluentes gerados devem ser encaminhados de forma compatível com a legislação ambiental e com as normas técnicas.

○ Prevenção de Poluição do Solo:

- Dotar os pátios de manutenção e lavagem de veículos de dispositivos de separação e retenção de óleos, graxas e sedimentos. Quando for necessária a manutenção de equipamentos em campo, como trocas de óleo, abastecimento de combustível ou lubrificação, devem ser instaladas mantas absorventes de proteção no local;
- Oficinas e almoxarifados devem ter pisos impermeáveis de cimento ou concreto e calhas de drenagem, sendo encaminhada para dispositivos de separação de óleos e graxas e caixas retentoras de sedimentos;
- Os resíduos de óleos e graxas, coletados na área do canteiro, devem ser acondicionados em tambores e retirados e transportados por empresas especializadas neste tipo de disposição.

○ Sistema de esgotos sanitários:

- Adotar nas frentes de obras, áreas de empréstimo e demais locais que não seja o canteiro de obras, a utilização de sanitários de campo, ou seja, unidades compactas de sanitários químicos ou não que permitam a mobilidade de transporte e locação em áreas próximas aos sítios de obra, na proporção de um sanitário para cada grupo de 50 operários, conforme a norma NBR 9050;
- Coletar, nos alojamentos e demais edificações do canteiro, as águas servidas por rede coletoras e reunidas em unidades de tratamento; as demais edificações fixas,

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

como as usinas de concreto-asfalto, de solo e concreto Portland, situadas mais remotamente devem dispor de sistemas independentes e com unidades de tratamento específicas;

- Construir as unidades de tratamento com tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios, e apresentam eficiência esperada de até 95% na remoção de DBO, possibilitando assim a disposição do efluente em águas de superfície, conforme a norma NBR 7229;

- Para as instalações das unidades de tratamento devem ser feitos previamente ensaios de infiltração específicos nos locais; caso os resultados dos ensaios de infiltração sejam satisfatórios, os filtros anaeróbios podem ser substituídos por sumidouros.

❖ Controle de Emissões Atmosféricas:

➢ Objetivos:

✓ Garantir o padrão de qualidade do ar das áreas sob influência direta do trecho em obras.

➢ Descrição:

✓ Reduzir ao mínimo a emissão de poluentes atmosféricos, relacionados com material pulverulento e CO, ao longo do trecho em obras, em cumprimento do Decreto Estadual nº8.468/1976 alterado pelo Decreto Estadual nº 47.397/2002, regulamentado no Decreto Estadual nº 48.523/2004, reduzindo ao mínimo a emissão de poluentes atmosféricos ao longo dos trechos em obras, através das medidas de controle ambiental.

➢ Procedimentos:

✓ Aspergir periodicamente com água ao longo de vias não pavimentadas para evitar emissão de material particulado;

✓ Recobrir o material a ser transportado com lona e/ou umectação dele, quando possível;

✓ Realizar as manutenções periódicas das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos das obras;

✓ Realizar a manutenção periódica das instalações industriais utilizadas nas obras, usinas de solo e asfalto, entre outros.

VIII. PROJETOS:

a) Estrutura de Apresentação do Projeto.

❖ O projeto estruturado conforme descrito a seguir:

➢ Apresentação;

➢ Memorial Descritivo e Especificações Técnicas;

➢ Planilha estimativa de custos;

➢ Composições de custos;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- Cotações de custo;
- Cronograma Físico-Financeiro;
- Composição do B.D.I. adotado;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto de Bliss;
- Projeto de PV's;
- Projeto de terraplenagem;
- Projeto de Pavimentação; e
- Projeto de Sinalização e segurança viária.

❖ O programa deverá abrigar os seguintes elementos:

- Drenagem;
- Pavimentação com asfalto da faixa de rolagem; e
- Sinalização viária horizontal e vertical.

f) A Empresa ganhadora do certame licitatório manterá obrigatoriamente na obra, no mínimo um conjunto completo dos projetos atualizados, compostos de desenhos desenvolvidos de acordo com as normas técnicas brasileiras, não esquecendo que no local deverá estar uma via das ART's, devidamente anotadas, tanto da execução como de Projetos e Fiscalização para facilitar a apresentação delas quando necessárias ao Órgão Fiscalizador competente.

DRENAGEM PLUVIAL, TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA.

1 ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

1.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição dos serviços de escavações para a implantação dos dispositivos de drenagem, em obras rodoviárias sob a jurisdição da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos do Município de Palmas – SEISP.

1.2 Definição

Os serviços consistem na execução de escavação de valas para implantação dos dispositivos de drenagem. Esta escavação pode ser manual ou com equipamento adequado.

1.3 Equipamentos

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pelo SEISP.

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de escavação para implantação de dispositivos de drenagem compreendem:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

a) caminhão basculante;

b) escavadeira hidráulica;

c) compressores;

d) outros equipamentos tais como, pá, enxada, martelo etc.

1.4 **Execução**

As operações necessárias à execução das escavações para implantação dos dispositivos de drenagem compreendem:

a) limpeza do terreno;

b) escavação e carga do material

c) depósito do material excedente.

A escavação deve ser manual somente quando as dimensões ou a localização da obra não permitirem a escavação mecânica.

As valas devem ser abertas com as dimensões e nas posições estabelecidas no projeto, no sentido de jusante para montante, com declividade longitudinal mínima do fundo de 1%, exceto quando indicada em projeto.

O material escavado pode, a critério da fiscalização, ser reservado, no todo ou em parte, para posterior aproveitamento. Quando não ocorrer a reserva, o material deve ser transportado para o depósito de material excedente.

A fiscalização deve ser avisada com antecedência quando houver a necessidade de empregar explosivos para a execução da escavação.

1.5 **Controle**

Os levantamentos topográficos devem apontar se as dimensões da seção transversal e a declividade atendem às especificadas no projeto. Admitem-se as seguintes tolerâncias:

a) variação de altura máxima para o fundo e bordas da escavação:

- escavação em solo: ± 0,02 m;
- escavação em rocha: ± 0,10 m.

b) variação máxima da largura de + 0,05 m para o fundo e bordas da escavação, não se admitindo variação negativa.

O controle qualitativo da escavação deve ser feito visualmente pela fiscalização, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas.

1.6 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam às exigências de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

a) na inspeção visual, as características de acabamento da obra forem consideradas satisfatórios;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) as características geométricas previstas tenham sido obedecidas.

No caso do não atendimento do disposto na alínea a do item 5, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo as condições indicadas pela fiscalização do SEISP.

No caso de não atendimento à alínea b do item 5, o serviço é rejeitado, devendo ser refeita a geometria do dispositivo, dentro dos limites especificados.

1.7 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução das escavações para implantação dos dispositivos de drenagem.

a) o desmatamento e destocamento devem obedecer rigorosamente, os limites estabelecidos no projeto, ou pela fiscalização, evitando acréscimos desnecessários; deve ser suficiente para garantir as operações de construção e a visibilidade dos motoristas, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão;

b) nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada, sempre que possível, para o futuro uso da recomposição vegetal dos taludes;

c) não será permitida a queima do material removido;

d) o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, o que acarretaria desmatamento desnecessário.

1.8 Critérios de medição e pagamento

O serviço é medido em metros cúbicos (m³) de escavação, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os preços unitários contratuais respectivos, no qual estão inclusos, a mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

2 CIMBRAMENTO

2.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição da confecção e montagem dos dispositivos de apoio provisório das estruturas de drenagem, quando em fase de concretagem das obras de arte especiais sob jurisdição da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos-SEISP.

2.2 Definição

Define-se cimbramento o conjunto de elementos-suporte que garantem o apoio consistente, indeformável, resistente às intempéries, às cargas de peso próprio do concreto e das formas, inclusive às cargas decorrentes da movimentação operacional, de modo a garantir total segurança durante as operações de concretagem das unidades estruturais.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

2.3 Materiais

Os materiais devem obedecer aos requisitos da NBR 14931(1).

Os escoramentos podem ser metálicos, de madeira ou mistos. A seleção do tipo fica a critério da contratada, desde que não especificado no projeto, e deve ser de conhecimento da fiscalização.

Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração.

2.4 Execução

O terreno de apoio deve ser cuidadosamente analisado, deve possuir condições de suporte adequadas, capaz de não promover recalques diferenciais que prejudiquem a estabilidade e a estética da peça a concretar. A regularização do terreno faz parte destes serviços.

Os escoramentos devem ser suficientemente bem fixados, encunhados, contraventados e apoiados, a fim de evitar deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

É fundamental a garantia de estabilidade, resistência e rigidez, do conjunto de elementos estruturais que constituem o cimbramento: montantes, travamentos, dispositivos vinculares, passadiços operacionais para trânsito e transporte de materiais além de acessos em geral.

O cimbramento deve ter sua capacidade portante e funcional garantida, tecnicamente, através de projeto, que deve ser anexado aos documentos de projeto para arquivo.

A fiscalização deve ter conhecimento do projeto de cimbramento apresentado e, na hipótese de existirem suspeitas quanto à sua eficácia, deve submetê-lo ao projetista para análise.

O cimbramento deve ser projetado de modo a não sofrer deformações prejudiciais ao formato da estrutura, causar esforços não previstos no concreto, quando submetido à ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto.

No projeto do cimbramento devem ser consideradas a deformação e flambagem dos materiais e as vibrações a que o escoramento está sujeito.

O projeto deve demonstrar e garantir a estabilidade e eficiência do cimbramento através de justificativas técnicas inequívocas.

Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento devem ser contraventados.

Nos casos normais os prazos mínimos para remoção das formas e escoramentos são os seguintes:

a) faces laterais das formas: 1 dia;

b) faces inferiores, desde que haja pontaletes bem encunhados e espaçados a cada 2 m:

- 14 dias;
- faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Não havendo disponibilidade de resultados dos ensaios de resistência do concreto, o prazo para a sua remoção é de no mínimo 21 dias.

A diminuição do prazo normal mínimo indicado, só pode ser realizada mediante prévia autorização da fiscalização, levando em consideração as especificações do projeto quanto ao módulo de elasticidade, resistência à compressão axial e retração do concreto.

A remoção do escoramento deve ser iniciada pelo seu afrouxamento, através da retirada das cunhas de madeira, evitando-se choques ou impactos violentos na peça de concreto e, salvo indicação em contrário, de modo a haver aumento gradativo do vão, ou seja, do meio do vão em direção aos apoios e da extremidade dos balanços para os apoios.

Nos casos específicos indicados no projeto do cimbramento, a remoção do escoramento deve ser processada rigorosamente conforme o estabelecido.

O material resultante da remoção do escoramento, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzido a cursos d'água.

2.5 **Controle**

O controle da execução é visual ou, nos casos complexos, recomenda-se controle instrumental para aferir alinhamentos e prumos, consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva.

O controle deve ser realizado através das seguintes etapas:

a) verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;

b) verificar se a madeira utilizada não apresenta fendas ou rachaduras;

c) no caso de cimbramento metálico, verificar se todas as ligações estão perfeitamente fixadas, se os montantes não apresentam desgaste por oxidação, não estão amassados e se todas as bases estão perfeitamente centralizadas e em nível;

d) durante a concretagem, verificar o comportamento do escoramento, a fim de possibilitar a correção de pequenas deformações no mesmo ou a falta de interligação entre as peças – o recalque do cimbramento deve ser igual a zero ou desprezível qualquer residual de deformação não compensado por correções e ajustes deve ser informado à projetista para as análises específicas em cada caso;

e) verificar se o cimbramento permanece íntegro e sem modificações até que o concreto adquira a resistência necessária para suportar as tensões e deformação a que está sujeito;

f) verificar se foram atendidos os prazos mínimos para remoção do escoramento.

2.6 **Aceitação**

O cimbramento é aceito desde que todos os todos os itens de controle sejam atendidos. A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

2.6.1 **Material**

a) Cimbramento de madeira

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- O madeiramento do cimbramento é aceita desde que as madeiras utilizadas possuam certificado de autorização ambiental para exploração; sejam isentas de nós, rachaduras, empenamentos ou deformações.

b) Cimbramento metálico

- As peças metálicas são aceitas desde que não apresentem oxidação, amassamentos, trincas nos perfis ou barras, desgastes nas ligações, ruptura nas costuras dos perfis.

2.6.2 Execução

A execução é aceita desde que:

a) as bases estejam centralizadas e em nível e estejam perfeitamente interligadas entre si;

b) o cimbramento permanece íntegro e sem deformações até que o concreto tenha atingido a resistência necessária para suportar as tensões e deformação a que está sujeito;

c) os que eventuais recalques tenham sido compensados por ajustes no cimbramento de modo a não provocar deformações iniciais na estrutura;

d) foram atendidos os prazos mínimos para remoção do escoramento;

e) o material descartado seja removido para o local apropriado em acordo com as condições de preservação ambiental.

2.7 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução dos cimbramentos.

a) somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para sua exploração;

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

c) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

2.8 Critérios de medição e pagamento

O serviço é medido por metro cúbico (m³) de volume apontado pela fiscalização.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: regularização da base, dispositivos de apoio em solo ou na estrutura, transporte até o local da obra, carga, montagem, locação do material e desmontagem do cimbramento e inclusive todas as peças e assessórios, bem como a estocagem e guarda do material, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos e ferramentas necessárias aos serviços, e outros recursos utilizados. Estão exclusos a eventual fundação e lastro.

3 ENCHIMENTO PARA BASE DE TUBOS

3.1 Objetivo

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de enchimentos de base de tubos, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

3.2 Definição

As bases de tubos referem-se a berços de apoio sobre a qual os tubos são assentados.

Os berços de apoio podem ser constituídos por material granular ou de concreto, conforme indicação de projeto.

Os berços de material granular, concreto simples e armado deve seguir as dimensões especificadas nos projetos de Berços e Detalhes de Bueiros Tubulares e Detalhes para Bueiros Ovoides.

Não é admitida a instalação de bueiros diretamente sobre o fundo das valas.

3.3 Materiais

3.3.1 Material Granular

O material granular pode ser constituído de pedra britada 1 ou lastro de areia, limpa, isenta de argila e matérias orgânicas.

3.3.2 Concreto

A base e a envoltória dos bueiros tubulares devem ser executados em concreto simples com resistência característica a compressão de 15 MPa.

A base dos bueiros ovoides com altura de aterro até 6,00 m deve ser executada em concreto simples com resistência característica a compressão de 15 MPa.

A base dos bueiros ovoides com altura de aterro superiores a 6,00 m, devem ser executados em concreto com resistência característica a compressão de 20 MPa.

Os dentes quando previstos, devem ser executados em concreto com resistência característica a compressão de 20 MPa.

3.3.3 Armadura

A armação deve ser em tela eletrosoldada em aço CA-60, malha Q92 e malha Q138.

3.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela SEISP.

3.4.1 Os equipamentos básicos necessários ao serviço de enchimento de base de tubos compreendem:

a) retroescavadeira;

b) caminhão betoneira;

c) caminhão com grua;

d) equipamentos manuais.

3.5 Execução

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

A superfície de execução da base, seja de material granular ou de concreto deve ser nivelada e apiloada, antes do início do assentamento dos tubos.

Não é admitida a instalação de bueiros diretamente sobre o fundo das valas. Para seu assentamento devem ser sempre construídos berços de apoio com areia, pedra britada ou com concreto, com dimensões e características de acordo com os projetos, Berços e Detalhes de Bueiros Tubulares, Berços e Detalhes para Bueiros Ovoides.

O assentamento dos tubos somente pode ser iniciado após aprovação do berço de concreto ou brita pela fiscalização. O assentamento deve ser iniciado pela jusante da vala seguindo para montante de modo que as geratrizes inferiores dos tubos formem uma linha reta.

3.5.1 **Material Granular**

Após a escavação das valas o material do enchimento da base deve ser lançado e apiloado, até a altura indicada no projeto.

Os tubos devem ser colocados, assentados e rejuntados. Após o posicionamento correto dos tubos, em alinhamento e cota, deve ser completado o enchimento do berço, acomodando e compactando o material cuidadosamente, de modo a garantir que o berço envolva completamente os tubos até a altura especificada em projeto.

3.5.2 **Concreto simples**

A base e enchimento de tubos em concreto são realizados em duas etapas.

A primeira etapa de concretagem deve ser realizada até a altura que permita o assentamento dos tubos com apoio ao longo de seu corpo de modo a mantê-los na cota prevista em projeto.

Após a execução da base e assim que a resistência do concreto permitir, as formas devem ser instaladas para execução da segunda etapa da concretagem.

Somente após a cura da base, os tubos devem ser assentados e rejuntados.

A segunda etapa de concretagem deve ser realizada garantindo a perfeita aderência com o concreto da primeira etapa. O concreto vertido deve ser vibrado, de forma a garantir o perfeito envolvimento dos tubos pelo berço.

Quando a declividade do bueiro for superior a 10%, devem ser executados os dentes da base, simultaneamente à execução da base.

3.5.3 **Concreto Armado**

A base de concreto armado é utilizada nos tubos ovoides com aterro superior a 6,00 m de altura.

Após a instalação das formas e armadura o concreto deve ser lançado e vibrado.

Os tubos somente devem ser assentados e rejuntados após a cura do concreto.

3.6 **Controle**

3.6.1 **Materiais**

A cada 15 m³ de concreto, devem ser moldados corpos de prova cilíndricos, para a determinação da resistência a compressão simples conforme NBR 5739(1).

3.7 **Geometria e Acabamento**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

O controle geométrico da execução de bueiros deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliado por gabarito reto, régua de 3 m, para o alinhamento do tubo.

O nivelamento do fundo da vala de escavação e do berço de concreto; da largura da vala e do berço de concreto deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m.

As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

3.8 Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde tenham sido atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

3.8.1 Materiais

Os agregados que constituem o material granular devem atender ao discriminado no item 3.3.

Os concretos são aceitos desde que a resistência característica do concreto determinada conforme a NBR 12655(2) seja igual ou superior a 15 MPa e 20MPa, para a base e envoltória dos bueiros tubulares e ovoides com altura de aterro superior 6,0m, respectivamente.

3.8.2 Geometria e Acabamento

a) Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- o nivelamento do fundo da vala admite tolerância de ± 2 cm;
- o nivelamento do berço de concreto admite tolerância de ± 0,5 cm
- a tolerância para largura do fundo da vala é de ± 0,5 cm e para a largura do concreto + 1 cm;
- a tolerância para alinhamento dos tubos é de 1% a cada 3 m, comprimento da régua, e de 0,5% para o total das medidas;
- na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório.

No caso do não atendimento do disposto nas alíneas a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pela SEISP quanto à sua conservação e funcionamento.

3.9 Controle ambiental

A seguir são apresentados os cuidados a serem observados para a proteção do meio ambiente no decorrer das operações de execução do enchimento para base de tubos.

a) quando os agregados forem obtidos mediante exploração de ocorrências indicadas no projeto, a brita para enchimento da base somente será aceita após a apresentação da licença ambiental de exploração da pedreira;

b) deve ser evitada a exploração de pedreiras em áreas de preservação ambiental;

c) a exploração das pedreiras deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) quando a brita for adquirida de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pereira junto aos órgãos competentes;

e) durante o desenvolvimento das obras deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar sua desfiguração.

3.10 Critérios de medição e pagamento

O serviço é medido em metro cúbico (m³) de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

O serviço e o material empregado, recebido e medido da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, no qual estão inclusos: a mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

4 BUEIROS DE TUBOS DE CONCRETO

4.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam o fornecimento de materiais, a execução, aceitação e medição de bueiros de tubos de concreto, em obras rodoviárias sob a jurisdição da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos - SEISP.

4.2 Definição

Os bueiros de tubos de concreto classificam-se:

a) quanto à forma da seção:

❖ tubulares, quando a seção for circular;

❖ ovoides, quando sua seção apresentar tal configuração.

b) quanto ao número de linhas:

❖ simples, duplos e triplos;

c) quanto ao tipo de material:

❖ concreto simples;

❖ concreto armado.

4.3 Materiais

4.3.1 Tubos de Concreto de Seção Circular

Os tubos de concreto de seção circular para bueiros devem ser do tipo, classe e dimensões indicadas no projeto e devem atender exigências da NBR 8890(1).

Os tubos devem satisfazer às seguintes condições gerais: possuir ponta e bolsa, eixo retilíneo perpendicular aos planos das duas extremidades, seção transversal circular, espessura uniforme, superfícies internas e externas suficientemente lisas, não possuir trincas, fraturas, retoques ou pinturas, produzir som típico de tubo não trincado quando percutidos com martelo leve, ter em caracteres legíveis gravados no concreto, o nome ou marca do fabricante, diâmetro nominal, a classe a que pertencem ou a resistência do tubo,

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

a data de fabricação e um número para rastreamento de todas as suas características de fabricação.

4.3.2 Tubos de Concreto de Seção Ovoide

Os tubos de concreto de seção ovoide devem ser produzidos com as dimensões e armaduras indicadas nos projetos.

Os tubos ovoides devem oferecer a resistência necessária para suportar os carregamentos indicados no projeto, de aterros executados pelo método comum. Sendo vedada a execução de falsa trincheira ou vala imperfeita.

4.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela SEISP.

Os equipamentos necessários aos serviços de fornecimento e instalação de bueiros de tubos de concreto compreendem:

a) caminhão de carroceria fixa ou basculante;

b) betoneira ou caminhão-betoneira;

c) pá-carregadeira;

d) carrinho de concretagem;

e) compactador portátil, manual ou mecânico;

f) ferramentas manuais, tais como pá, enxada etc.

4.5 Execução

Não é admitida a instalação de bueiros diretamente sobre o fundo das valas. Para seu assentamento devem ser sempre construídos berços de apoio com agregado ou com concreto, com dimensões e características de acordo com os projetos, detalhes de bueiros tubulares e detalhes para bueiros ovoides.

Para bueiros tubulares com berço de concreto, a primeira etapa de concretagem deve ser realizada até altura tal que permita o assentamento dos tubos com nas bolsas e em pontos intermediários colocados nos tubos, de modo a mantê-los na cota prevista em projeto.

A segunda etapa de concretagem deve ser realizada garantindo a perfeita aderência com o concreto da primeira etapa. O concreto vertido deve ser vibrado, de forma a garantir um perfeito envolvimento dos tubos pelo berço.

No assentamento de bueiros sobre berço de agregado, a primeira camada de agregado deve atingir à superfície inferior dos tubos, fazendo com que eles se acomodem no berço mediante pequenos movimentos dos tubos, ajudados, se for o caso, por retirada de material na posição das bolsas dos tubos. Após o posicionamento correto dos tubos, em alinhamento e cota, deve ser completado o enchimento do berço, acomodando-se e compactando-se o material cuidadosamente, de modo a garantir que o berço envolva completamente os tubos até as alturas correspondentes, especificadas em projeto.

As juntas dos tubos de concreto destinados a águas pluviais devem ser rígidas, de argamassa de cimento e areia de traço mínimo 1:3. A argamassa que não for empregada em até 45 minutos após a preparação deve ser descartada.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Os tubos devem ser assentados de montante para a jusante, de acordo com o alinhamento e elevações indicadas no projeto, e com as bolsas montadas no sentido contrário ao fluxo de escoamento.

4.6 Controle

4.6.1 Materiais

Os tubos de concreto devem ser controlados através dos ensaios preconizados na NBR 8890(1).

O comprimento útil não deve diferir da dimensão declarada em mais de 20 mm para menos, nem mais de 50mm para mais.

O diâmetro interno médio não deve diferir mais de 1% do diâmetro nominal;

A espessura da parede não deve ter diferenças para menos de 5% da espessura declarada ou 5 mm, adotando sempre o menor valor.

4.6.2 Geométrico e Acabamento

O controle geométrico da execução de bueiros deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação dos elementos geométricos das canalizações. O alinhamento dos tubos não deve ter variação maior que 2° (dois graus).

O controle do nivelamento do fundo da vala de escavação, da largura da vala e do berço de concreto para assentamento dos bueiros deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m.

O nivelamento do berço de concreto admite tolerância de ± 0,5 cm com relação às notas de serviço.

4.7 Aceitação

4.7.1 Materiais

Os materiais são aceitos desde que atendam ao discriminado no item 6. Os lotes de tubos de concreto e ovoides, devem ser recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade.

No caso dos bueiros tubulares, a resistência à compressão diametral obtida nos ensaios efetuados, deve ser superior aos valores mínimos especificados na NBR 8890(1), para a classe e diâmetro de tubo considerado.

4.7.2 Serviços

Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;

b) os dispositivos encontrem-se em perfeitas condições de conservação e funcionamento;

c) as características geométricas previstas tenham sido obedecidas;

No caso do não atendimento à alínea c, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivos de geometria dentro dos limites especificados.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

No caso do não atendimento do disposto nas alíneas a e b, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pela SEISP quanto à sua conservação e funcionamento.

4.8 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária.

O material excedente da aplicação da manta geotêxtil deve ser transportado para local predefinido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

4.9 Critérios de medição e pagamento

O serviço é medido em metros lineares (m), cujo valor é calculado a partir das extensões obtidas do estaqueamento do projeto.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme preços unitários contratuais respectivos, nos quais se incluem a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, materiais, transportes, perdas, controle da qualidade e eventuais, necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

5 REATERROS

5.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de reaterro das valas dos dispositivos de drenagem, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

5.2 Definição

O reaterro de valas dos dispositivos de drenagem consiste no enchimento de valas dos dispositivos de drenagem com solo devidamente compactado.

5.3 Materiais

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

a) O solo para reaterro deve:

- ❖ possuir CBR ≥ 2% e expansão < 4%;
- ❖ ser isento de matéria orgânica.

Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

5.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela SEISP.

Os equipamentos básicos necessários ao serviço de reaterro de vala compreendem:

a) compactadores manuais: placas vibratórias ou sapos mecânicos;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) equipamentos manuais: pás, enxadas, soquetes etc.

5.5 **Execução**

A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de 15,0 cm de espessura, com sapos mecânicos, placas vibratórias ou soquetes manuais.

O equipamento utilizado deve ser compatível com as dimensões de trabalho entre as linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Deve ser dada atenção especial à compactação junto às paredes dos tubos, de forma a não os danificar.

O reaterro deve prosseguir até atingir a espessura de, no mínimo, 60,0 cm da geratriz superior externa do corpo do bueiro, ou atingir a cota prevista em projeto.

A variação do teor de umidade admitido para o material de reaterro é de -2% a +1% em relação à umidade ótima de compactação, e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182(1), na energia normal.

5.6 **Controle**

5.6.1 **Controle dos materiais**

Os solos utilizados no reaterro devem ser submetidos ao ensaio de ensaio de CBR, conforme NBR 9895(2) com determinação da expansão, na energia normal; 1 ensaio a cada 1.500 m² de vala, ou na frequência fixada pela fiscalização.

5.6.2 **Controle da execução**

O controle da execução do reaterro deve ser realizado pelos seguintes procedimentos:

a) determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182(1), na energia normal, com amostras coletadas na pista, 1 ensaio a cada 500m² de vala; ou na frequência fixada pela fiscalização;

b) determinação do teor de umidade com umidímetro Speedy, conforme DER/SP M 145(3), ou similar, a cada 350 m² de vala. Se a umidade estiver compreendida no intervalo de – 2,0 % a + 1,0 % da umidade ótima o material pode ser liberado para compactação;

c) determinação, após o término da compactação, da umidade e da massa específica aparente seca in situ, de acordo com NBR 7185(4), e o respectivo grau de compactação, em relação aos valores obtidos na alínea a, 1 determinação a cada 350 m² de vala compactada, ou na frequência fixada pela fiscalização.

5.7 **Controle geométrico e de acabamento**

A espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço.

5.8 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução, estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir.

5.9 **Execução**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

5.9.1 **Compactação**

O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 95%, ou os valores de grau de compactação, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 do anexo A, sejam iguais ou superiores a 95%.

5.9.2 **Geometria**

A geometria é aceita desde que as dimensões das seções transversais, obtidos após as operações de reaterro, atendam às seções especificadas no projeto.

5.10 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária.

O material excedente do reaterro deve ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;

5.11 **Critérios de medição e pagamento**

O serviço é medido em metro cúbico (m³) de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme o preço unitário contratual respectivo, no qual estão incluídos: a mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

6 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL

6.1 **Objetivo**

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dispositivos de drenagem pluvial urbana em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP, envolvendo galerias, bocas-de-lobo, poços de visita e de queda e caixas de ligação.

6.2 **Definições**

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

e) 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

6.3 **Condições gerais**

6.3.1 **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 logradouros;

b) sem o devido licenciamento/autorização;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pela SEISP;

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.

6.3.2 **Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados:**

a) de acordo com as indicações do projeto específico, no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

6.3.3 **As galerias devem dispor de:**

a) seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

6.3.4 **Para o escoamento seguro e satisfatório:**

a) 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.

6.3.5 **Na ausência de projeto-tipo específico:**

a) devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT.

6.4 **Condições específicas**

6.4.1 **Materiais**

a) Tubos de concreto

❖ Os tubos de concreto para as galerias devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto, obedecendo às exigências da NBR 8890.

❖ 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.

❖ O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655, e dosado experimentalmente para a resistência a compressão, fck mínimo aos 28 dias, de 15 Mpa, ou superior se indicado no projeto específico.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- Os tubos devem ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

b) 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.

c) 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.

d) Armadura e Fôrmas

- O aço para concreto armado e as fôrmas de madeira, quando utilizados, devem estar de acordo com as especificações do projeto.

e) 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.

f) Equipamentos

- Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela SEISP, sem o que não é dada à autorização para o seu início.

- 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:

  - guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;
  - caminhão de carroceria fixa ou basculante;
  - betoneira ou caminhão betoneira;
  - pá carregadeira;
  - depósito de água;
  - carrinho de concretagem;
  - retroescavadeira ou valetadeira;
  - vibradores de placa ou de imersão;
  - compactador manual ou mecânico;
  - ferramentas manuais.

g) Execução

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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

- ❖ Galerias

- ➢ Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias de tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à especificação da SEISP.

- ➢ Quando localizadas sob vias trafegáveis, as galerias tubulares devem estar assentes sobre berços de concreto como aqueles definidos pela especificação da SEISP.

- ➢ No caso de estarem situadas sob o passeio ou canteiros, e desde que não existam recomendações específicas do projeto ou da SEISP, 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.

- ➢ No caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, devem ser atendidas as prescrições da especificação da SEISP.

- ❖ Bocas-de-lobo e caixas de ligação

- ➢ 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.

- ➢ Na sua execução devem, ainda, ser consideradas as recomendações contidas na especificação da SEISP.

- ❖ Poços de visita e/ou de queda

- ➢ 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.

- ➢ Os poços de visita e/ou de queda devem ser executados com as dimensões características fixadas pelos projetos específicos.

- ➢ Para a execução da câmera de trabalho devem ser consideradas as recomendações contidas na especificação do projeto.

- ➢ 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.

- ➢ 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.

6.5 **Manejo ambiental**

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 pela SEISP, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d’água.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) Nos pontos de deságue, 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.

6.6 **Controle Interno de qualidade**

6.6.1 **Compete à executante:**

a) 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.

6.6.2 **As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se:**

a) às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da SEISP ou da executante, ser ampliada, para garantia da qualidade da obra.

6.6.3 **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 a 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 do projeto e a NBR 7480.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

6.6.4 **Controle de execução:**

a) 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.

6.7 **Controle externo de qualidade – da contratante**

6.7.1 **Compete a SEISP:**

a) 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.

6.7.2 **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.

6.7.3 **Controle de acabamento:**

a) 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.

6.8 **Critérios de aceitação e rejeição**

6.8.1 **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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

6.8.2 **No caso de o serviço não atender ao disposto nos subitens "a", e "e":**

a) O serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

6.8.3 **No caso de não atendimento do disposto nos demais subitens:**

a) A executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pela SEISP, quanto a sua conservação e funcionamento.

6.9 **Critérios de medição**

6.9.1 **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, descriminando-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, descriminando-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;

6.10 **Critérios de pagamento**

6.10.1 **Os serviços aceitos e medidos só são atestados:**

a) 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.

6.10.2 **O pagamento é efetuado:**

a) 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

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

7 CONCRETO ESTRUTURAL

7.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a produção, execução, aceitação e medição do concreto utilizado nas estruturas de drenagem, em obras rodoviárias sob jurisdição da SEISP.

7.2 Definição

O termo concreto estrutural refere-se a toda gama das aplicações do concreto como material estrutural.

7.3 Material

7.3.1 Considerações de caráter geral

a) Toda e qualquer alteração de componentes do concreto ou alteração de metodologia executivas previamente definidas ou acordadas, que possam direta ou indiretamente afetar as solicitações, o comportamento ou o desempenho das estruturas, quer seja no plano provisório, quer seja no plano definitivo, deve ter o aval da fiscalização para ser efetivada.

7.3.2 Cimento

a) a escolha do tipo de cimento deve ter presente a finalidade última da estrutura e considerar parâmetros como: a característica das unidades estruturais, tempos de aplicação, de desforma e resistência, condições ambientais;

b) nenhuma unidade estrutural deve ser executada com diferentes cimentos, quer quanto ao tipo, quer quanto à resistência;

c) os cimentos devem atender, em cada caso, às suas regulamentações específicas:

- ❖ NBR 5732(1): Cimento Portland Comum – CP;
- ❖ NBR 5733(2): Cimento Portland de Alta Resistência Inicial – ARI;
- ❖ NBR 5736(3): Cimento Portland Pozolânico – POZ;
- ❖ NBR 5737(4): Cimento Resistente a Sulfatos – MRS/ARS;
- ❖ NBR 5735(5): Cimento Portland de Alto-Forno – AF.

d) recebimento do cimento:

- ❖ catalogar procedência, tipo, classe, data de fabricação e data de recebimento;
- ❖ caracterizar o estado inviolado das embalagens;
- ❖ atenção especial para evidências de hidratação precoce.

e) armazenamento do cimento:

- ❖ o cimento deve ficar protegido das intempéries, com cuidados especiais relativos à contaminação por umidade;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- o cimento fornecido em sacos deve ser armazenado sobre plataformas ou estrados de madeira, suficientemente afastados do chão, e cada pilha de sacos deve conter no máximo 10 unidades.

7.3.3 **Agregados**

a) os agregados devem atender à NBR 7221(6);

b) os agregados não devem conter teores minerais passíveis de proporcionar reações químicas álcali-agregado;

- com agregados potencialmente ativos, recomenda-se a utilização de cimento
- com limite de 0,6% para teor de álcalis;
- desgaste *Los Angeles*: inferior a 50%;
- agregados graúdos: devem atender à NBR 7809(7) e ter índice de forma < 3,0;
- a granulometria básica deve levar em conta a garantia do módulo de deformação
- especificado, se for o caso;
- agregado graúdo: preferência por pedra britada; alternativas devem ter o aval da
- fiscalização;
- agregado miúdo: deve atender à NBR 7211(8);

c) recebimento dos agregados:

- caracterizar procedência e granulometria;
- a NBR 7211(8) regulamenta os ensaios necessários sempre que os agregados apresentarem formato lamelar ou formato de agulhas.
- armazenamento dos agregados: os diferentes padrões de agregados devem ser
- armazenados separadamente e protegidos das intempéries ventanias e outros vetores de impureza como óleos e graxas.

d) Água

- A água destinada ao amassamento e cura do concreto deve ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. São consideradas satisfatórias as águas potáveis e que tenham pH entre 6,0 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

- matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido) ...5mg/l.
- sólidos totais.... ....4000mg/l.
- sulfatos (expressos em íons SO4--) .....300mg/l.
- cloretos (expresso em íons Cl-) .....250mg/l.
- açúcar.....ausente (pelo teste alfanaftol).

e) Aditivos

- A utilização de aditivos deve ser analisada e aprovada pela fiscalização, sempre que inexistir determinação específica de projeto a respeito.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- os aditivos são regulamentados pela NBR 1401(9) e NBR 11768(10), e complementados oficiosamente pela ASTM 260(11) e 494(12);

- os aditivos são definidos para alterar características do concreto normal. As porcentagens de aditivo são normalmente definidas pelo fabricante, mas é recomendável que a aplicabilidade de um traço composto por aditivos seja previamente comprovada para a liberação, a critério da fiscalização;

- não devem ser aceitos aditivos com compostos de cloreto;

- os aditivos devem ser, preferencialmente, misturados na pasta, antes de se adicionar os agregados, para que a mistura atinja grau de homogeneidade satisfatório;

- se for utilizado mais de um aditivo, é imperativa a garantia da compatibilidade entre os produtos;

- recebimento dos aditivos:

✓ verificar a exatidão do produto especificado, e sua data de fabricação e validade, se for o caso;

✓ caracterizar o estado inviolado das embalagens.

- armazenamento dos aditivos: os aditivos devem estar protegidos das intempéries, umidade e calor;

- ensaios comparativos comprobatórios, ou quando indicados pela fiscalização, devem ser executados sob a regulamentação normativa da NBR 7215(13). Os ensaios são obrigatórios sempre que a data da fabricação superar 6 meses.

7.3.4 **Concreto ciclópico**

a) O concreto ciclópico refere-se à adição ao concreto convencional um volume de até 30% de pedra de mão, lavadas e saturadas, no local de aplicação do concreto.

b) A espessura de envolvimento da pedra de mão pelo concreto deve ser de no mínimo 5,0 cm.

c) O concreto, onde as pedras de mão são adicionadas, deve possuir resistência característica a compressão mínima de 15 MPa, 30% em volume de pedra de mão e 70% de concreto.

7.4 **Execução**

7.4.1 **os ensaios dos materiais constituintes do concreto e composição do traço são:**

a) da responsabilidade da contratada, que deve manter laboratório próprio na obra ou utilizar serviço de laboratório idôneo;

b) a fiscalização deve ter pleno acesso para utilização do laboratório montado na obra;

c) sempre que o concreto for misturado na obra, a contratada deve dispor de central de concreto, preferencialmente automatizada, para controlar a mistura dos componentes. As balanças devem ser aferidas sistematicamente a cada 30 dias ou, após cada lote produzido de 5000 m³. Em qualquer situação a tolerância das medidas efetuadas não deve superar 2% da massa real;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) a dosagem do concreto, traço, deve decorrer de experimentos; deve considerar todos os condicionantes que possam interferir na trabalhabilidade e resistência;

e) para concretos de estruturas destinadas a drenagem, em contato com água corrente, inexistindo recomendação específica de projeto, é exigido o consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³.

f) o tempo de mistura depende das características físicas do equipamento e deve oferecer um concreto com características de homogeneidade satisfatória. O transporte do concreto recém preparado até o ponto de lançamento deve ser o menor possível e com cuidados dirigidos para evitar segregação ou perda de material;

g) a fiscalização pode vetar qualquer sistema de transporte que entenda inadequado e passível de provocar segregação;

h) as retomadas de lançamentos sucessivos pressupõem a existência de juntas de concretagem tratadas para garantir aderência entre os dois lances, monoliticidade e impermeabilidade;

i) por junta tratada entende-se a remoção da película superficial de nata, remoção de excessos e elementos estranhos; o processo de limpeza deve ser aprovado pela fiscalização;

j) o concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte;

k) concretagens sucessivas com intervalo inferior a 30 minutos são consideradas concretagens contínuas;

l) em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2,0 m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação;

m) cuidados complementares:

- ❖ concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento devem ser recusados;
- ❖ evitar evaporação precoce, controle da cura, mantendo úmida a superfície exposta com sacos de estopa molhados ou utilização de geradores de neblina. O tempo de cura é função do tipo de cimento utilizado e deve ser considerado um tempo, médio mínimo de 3 dias nas condições usuais;
- ❖ pode ser empregada cura química com aval da fiscalização;
- ❖ devem ser tomados cuidados especiais quando a temperatura ambiente se afastar do intervalo 10º - 40º. Estas situações exigem procedimentos específicos com apoio ensaios de laboratório;
- ❖ não deve ser iniciado o desempenamento antes do início de pega.

n) adensamento:

- ❖ o adensamento, que objetiva atingir a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, deve ser executada por equipamentos vibratórios mecânicos;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- os vibradores de imersão devem trabalhar na posição vertical, exigindo-se frequências superiores a 8.000 Hz. A frequência do equipamento deve ser aferida sistematicamente; o tempo de vibração não pode ser demasiado de modo a provocar segregação. O controle deve ser visual no início de exsudação da nata;

- é permitido o uso de vibrador de forma, mas deve ser associado com o emprego de vibradores de imersão nos pontos críticos das formas, onde possam existir reentrâncias de qualquer tipo.

o) cuidados com armadura

- devem ser obedecidas as prescrições referentes às classes, categorias, limpeza, dobramento, emendas, montagem, proteção e tolerâncias da NBR 6118(14).

- devem ser tomadas precauções especiais na colocação da armadura, seja sob a forma de barras ou telas, visando evitar a criação de áreas congestionadas, evitando a formação de bolsões de areia atrás das barras.

- o cobrimento da armadura deve estar dentre os valores prescritos pela NBR 6118(14).

- deve-se deixar um espaço mínimo de 1 cm entre a armadura de reforço e a superfície de concreto preparada, de modo a permitir o preenchimento deste espaço com o material projetado.

- a armadura deve ser adequadamente fixada de modo a manter-se na posição de projeto durante as operações de projeção.

- as pastilhas ou espaçadores da armadura não devem ser dispostos diretamente sob a armadura, o que enfraqueceria a seção, mas sob uma barra adicional de menor diâmetro, disposta transversalmente à armadura de reforço.

- após a projeção deve ser evitado todo movimento ou deslocamento da armadura para que não advenham defeitos na região recém concretada.

7.5 Controle

7.5.1 Material

a) Cimento

- verificar se os cimentos atendem, em cada caso, às suas regulamentações específicas, conforme item 3.1.1.c;

- verificar se o cimento se encontra dentro do prazo de validade, as embalagens estão invioladas, e não existem evidências de hidratação precoce.

b) Agregados

- verificar se os agregados atendem à NBR 7221(6);

- verificar se os agregados não contêm teores minerais passíveis de proporcionar reações químicas álcali-agregado;

- verificar se os agregados graúdos atendem à NBR 7809(7) e tem índice de forma <3,0;

- verificar se os agregados graúdos atendem à NBR 7211(8);

c) Água

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ❖ verificar se a água de amassamento apresenta os limites máximos de pH e substâncias estranhas, confirmadas por ensaios de laboratório, dentro do especificado na NBR 11560(15) e indicados no item 3.1.3.

d) aditivos

- ❖ verificar se os aditivos atendem ao disposto no item 3.1.4.

7.5.2 **Concreto**

a) verificar se o traço adotado para o concreto corresponde ao especificado;

b) verificar se as juntas de concretagem foram tratadas para garantir aderência entre os dois lances, monoliticidade e impermeabilidade;

c) verificar que o concreto seja lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos-vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte

d) verificar que em nenhuma situação o concreto seja lançado de alturas superiores a 2,0 m

e) verificar que não sejam utilizados concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento, determinar se o *slump* se encontra dentro da variação definida no traço;

f) verificar que seja realizado controle da cura, mantendo úmida a superfície exposta com sacos de estopa molhados ou utilização de geradores de neblina, por um período mínimo de 3 dias;

g) verificar que o adensamento atinja a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, e que seja executado por equipamentos vibratórios mecânicos;

h) verificar que o tempo de vibração não seja excessivo, de modo a provocar segregação;

i) verificação a conformidade das propriedades especificadas para o estado fresco do concreto, conforme seção 7 da NBR 12655(16).

7.6 **Aceitação**

7.6.1 **Os serviços são aceitos e passíveis de medição:**

a) desde que sejam atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

7.6.2 **Materiais**

a) Os materiais são aceitos desde que os itens de controle sejam atendidos.

7.6.3 **Concreto Fresco**

a) O concreto fresco é aceito desde que as propriedades especificadas na seção 7 da NBR 12655(16) sejam atendidas.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

7.6.4 Concreto

a) A estrutura de concreto deve ser aceita desde que as exigências das normas NBR 14931(17), NBR 12655(16) tenham sido cumpridas, atendendo também ao estabelecido nas especificações de projeto, e na NBR 6118(14).

b) Quando Fck estimado< Fck projeto, a aceitação fica condicionada aos resultados de ensaios comprobatórios, através de provas-de-carga, autorizadas pela fiscalização, ou referendo técnico decorrente de análises da projetista.

7.7 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da produção e aplicação de concretos.

7.7.1 Exploração de Ocorrência de Materiais

a) Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais:

- ❖ para as áreas de apoio necessárias à execução dos serviços devem ser observadas as normas ambientais vigentes;
- ❖ o material somente será aceito após a executante apresentar a licença ambiental de operação da pedreira e areal;
- ❖ não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;
- ❖ não é permitida a exploração de areal em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;
- ❖ deve-se planejar adequadamente a exploração dos materiais, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e facilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;
- ❖ caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades deve ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes; os serviços devem ser executados em concordância com os critérios estipulados pelos órgãos ambientais constante nos documentos de autorização. Em hipótese alguma, será admitida a queima de vegetação ou mesmo dos resíduos do corte: troncos e arvores.
- ❖ deve-se construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;
- ❖ caso os agregados britados sejam fornecidos por terceiros, deve-se exigir documentação que ateste a regularidade das instalações, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente;
- ❖ instalar sistemas de controle de poluição do ar, dotar os depósitos de estocagem de agregados de proteção lateral e cobertura para evitar dispersão de partículas, dotar o misturador de sistema de proteção para evitar emissões de partículas para a atmosfera.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

7.7.2 **Execução**

a) Durante a execução devem ser observados os seguintes procedimentos:

- ❖ deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- ❖ deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- ❖ caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;
- ❖ as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- ❖ todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- ❖ é proibido a deposição irregular de sobras de materiais utilizado, junto ao sistema de drenagem lateral, evitando seu assoreamento, bem como o soterramento da vegetação;
- ❖ caso o concreto seja fornecido por terceiros, deve-se exigir a documentação que ateste a regularidade de operação do fornecedor;
- ❖ é proibido o lançamento da água de lavagem das betoneiras na drenagem superficial e em corpos d'águas. A lavagem só deve ser executada nos locais predefinidos e aprovados pela fiscalização;
- ❖ é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

7.8 **Critérios de medição e pagamento**

O serviço é medido em metro cúbico (m³) de concreto acabado, cujo volume é calculado com base nas dimensões de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: o fornecimento de materiais e transporte de materiais para usinagem do concreto, eventuais perdas por manuseio, transporte e material para execução de ensaios tecnológicos; as operações de transporte, lançamento, adensamento, acabamento e cura do concreto; inclui ainda mão de obra com encargos sociais, BDI e todos os equipamentos necessários à perfeita execução; está incluso o bombeamento.

O preço do concreto independe do fornecimento de terceiros ou usinagem própria.

8 ARMADURAS PARA CONCRETO ESTRUTURAL

8.1 **Objetivo**

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição para os dobramentos e montagens das armaduras utilizadas em concreto armado em estruturas de drenagem, em obras rodoviárias sob jurisdição da SEISP.

8.2 **Definição**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Armadura é o conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado, capaz de suportar os carregamentos preestabelecidos dentro dos limites de tensões e deformações previstas.

8.3 Materiais

As armaduras para concreto armado devem ser constituídas por barras e telas de aço que atendam, em suas respectivas categorias, às regulamentações normativas da NBR 7480(1), NBR 7481(2), define as condições de utilização destes materiais em cada caso.

Além das armaduras são utilizados arames, espaçadores e pastilhas.

A executante deve receber os aços e efetuar inspeção rigorosa do material, verificando a procedência, tipo e bitola. Deve ainda programar ensaios para comprovação estatística de qualidade, estocar e catalogar separadamente o material, por fornecedor, categoria e bitola, em local protegido contra intempéries e contaminações.

É importante observar a homogeneidade geométrica do lote, linearidade das barras, inexistência de bolhas, esfoliações, corrosão precoce, impurezas graxas e argilosas e boletins comprobatórios das características físicas de resistência.

Os lotes que não atendam aos quesitos de qualidade devem ser rejeitados.

É vetado armazenamento em contato com o solo. Preferencialmente, o armazenamento deve ser realizado sobre plataformas de madeira, contínua ou não, 20 cm acima do solo, nivelado, e coberto com lona ou capa plástica impermeáveis.

8.3.1 Preparo das Armaduras

As armaduras devem ser dobradas segundo orientação de projeto, catalogadas e referenciadas por elemento estrutural, deve ser posicionada e estocada em local protegido.

Os raios de dobramento devem atender às recomendações normativas definidas na NBR 6118(3).

A tolerância dimensional para posicionamento da armadura na seção transversal deve obedecer ao disposto no item 9.2.4 da NBR 14931(4).

8.4 Execução

As armaduras devem ser posicionadas atendendo, com rigor, as indicações constantes de projeto.

As emendas das barras, geralmente por traspasse, devem ser definidas em projeto e

atendidas com rigor.

Quando for conveniente adotar outro padrão de emenda por imposição construtiva, deve-se proceder conforme os itens a seguir, após consulta e análise da projetista.

a) soldagem de topo com eletrodos;

b) soldagem de topo por caldeamento em bancada;

c) soldagens por superposição;

d) emendas com emprego de luvas, rosqueadas ou prensadas.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

As emendas são regidas por regulamentação própria, NBR 6118(3) e devem ser obedecidas as disposições e limitações impostas pela NBR 14931(4), item 8.1.5.4 – Emendas.

O cobrimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se refere à armadura mais exposta. É permitido o uso e espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresentem relação água e cimento menor ou igual a 0,5, e espaçadores plásticos ou metálicos, com as partes em contato com as fôrmas revestidas com material plástico ou outro material similar.

Não devem ser utilizados calços de aço, cujo cobrimento depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o especificado em projeto.

O posicionamento das armaduras negativas deve ser objeto de cuidados especiais em relação à posição vertical. Para tanto, devem ser utilizados suportes rígidos e suficientemente espaçados para garantir seu posicionamento.

Deve ser dada atenção à armadura e ao cobrimento onde existam orifícios de pequenas aberturas, conforme item 7.2.5 da NBR 14931(4).

8.5 Controle

8.5.1 **O controle dos procedimentos descritos nesta especificação deve ser feito durante sua execução e implica na aceitação dos seguintes condicionantes:**

a) comprovação da qualidade dos aços, através de ensaios dos lotes formados e ensaiados conforme NBR 7480(1); NBR 7481(2);

b) comprovação da exatidão do posicionamento das armaduras;

c) condições adequadas das emendas;

8.6 Aceitação

8.6.1 Materiais

a) O aço é aceito desde que as exigências das: NBR 7480(1), NBR 7481(2), conforme o caso, sejam atendidas e devidamente atestadas por certificados dos ensaios realizados para cada lote amostrado.

8.6.2 Montagem da Armadura

a) A montagem das armaduras é aceita desde que todos os itens de controle tenham sido observados e atendidos.

b) A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

8.7 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução das armaduras.

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

b) evitar que o concreto aplicado extravase em direção aos corpos d'água;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

c) é proibido o lançamento da água de lavagem das betoneiras na drenagem superficial e em corpos d'águas. A lavagem só deve ser executada nos locais pré-definidos e aprovados pela fiscalização;

d) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

8.8 Critérios de medição e pagamento

O aço CA é medido por quilograma (kg), e o peso a ser considerado deve ser o constante no projeto, na falta deste deve ser determinado pelo comprimento teórico, diâmetro nominal e peso por metro de acordo com a NBR 7480(1).

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais.

No preço unitário do aço para concreto armado estão inclusos: o fornecimento, carga, transporte, descarga, corte, dobramento, colocação nas formas, perdas, desbitolamento, gabaritos, arame recozido, bem como mão de obra com encargos sociais, BDI, materiais e equipamentos necessários a completa execução dos serviços.

9 FORMAS PARA CONCRETO

9.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição do sistema de formas, para execução das estruturas de drenagem, em obras rodoviárias sob jurisdição da SEISP.

9.2 Definição

O sistema de formas compreende as formas, as escoras, os cimbres, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos.

9.3 Material

O material deve atender às prescrições das NBR 14931(1) e NBR 7190(2) ou NBR 8800(3), respectivamente quando se tratar de estruturas de madeira ou metálicas.

9.3.1 O sistema de formas deve ser projetado de modo a ter:

a) resistência às ações a que possa ser submetido durante o processo de construção, considerando:

- ação de fatores ambientais;
- carga da estrutura auxiliar;
- carga das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo responsável pelo projeto estrutural para remoção do escoramento;
- efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto, em especial o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto nas formas, respeitando os limites estabelecidos na NBR 14931(1);

b) rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura no item 9 da NBR 14931(1) nas especificações de projeto sejam satisfeitas e a integridade dos elementos não seja afetada.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- O formato, a função, a aparência e a durabilidade de uma estrutura de concreto permanente não devem ser prejudicados devido a qualquer problema com as formas, o escoramento ou sua remoção.

- Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração.

- O uso adequado possibilita o reaproveitamento de formas e do material utilizado em sua execução. Todo material é passível de reaproveitamento, em maior ou menor grau, em função da qualidade própria do material e do desgaste inerente às sucessivas utilizações.

- O reaproveitamento depende sempre de inspeções prévias e aval da fiscalização.

9.4 **Execução**

Na execução do sistema de formas deve-se prever a retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário.

As formas devem ser executadas com rigor, obedecendo às dimensões indicadas, devem estar perfeitamente alinhadas, niveladas e aprumadas.

A tolerância dimensional deve obedecer ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931(1), para os diversos elementos estruturais.

Não são aceitas formas com incorreções ou desvios métricos que superem os índices de

tolerância.

As formas devem ter solidez garantida.

As emendas das formas devem ser estanques para impedir fuga de nata.

A existência de furos exige cuidados especiais relativos à estanqueidade e desforma.

O reaproveitamento de formas pode ser autorizado, a critério da fiscalização, quando constatada a inexistência de danos: fraturas ou empenamentos.

As formas, quando tratadas para proporcionar texturas de superfície, devem atender à manutenção das tolerâncias métricas do contexto geométrico da estrutura.

Para concreto aparente recomenda-se o uso de compensado plastificado ou chapas metálicas.

Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto.

A junção de painéis deve garantir a continuidade da superfície sem ocorrência de ressaltos.

A utilização de chapas galvanizadas tem como pré-requisito o emprego de chapas lisas e sem ondulações.

O solo não constitui substrato passível de ser considerado como forma.

A garantia da manutenção do prumo e da linearidade do conjunto durante as operações de avanço das formas é fundamental, tanto na determinação do projeto funcional, como nos cuidados operacionais que envolvem deslocamentos e concretagem. A metodologia construtiva deve ser apresentada a fiscalização para análise junto a projetista.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

9.4.1 **Desforma**

a) A desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário. O prazo para desforma está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto, moldados no ato da concretagem da peça.

b) Devem ser obedecidas as prescrições do item 10.2 da NBR 14931(1).

c) Inexistindo indicações específicas, e a critério da fiscalização, devem ser adotados, para concreto comum, os seguintes tempos mínimos:

❖ retirada das laterais das formas: 3 dias;

❖ inferiores das formas, permanecendo as escoras principais espaçadas: 14 dias;

❖ retirada total das formas e escoras: 21 dias.

d) O material resultante da desforma, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra

9.5 **Controle**

O controle consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva.

9.5.1 **O controle deve ser elaborado através das seguintes etapas:**

a) verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;

b) verificar se as formas estão suficientemente estanques de modo a impedir a perda da pasta de cimento do concreto;

c) verificar se as formas estão lisas e solidamente estruturadas, para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto;

d) verificar se as formas estão mantidas rigorosamente na posição correta e não sofrem deformações além dos limites especificados;

e) verificar se as formas apresentam geometria, alinhamentos e dimensões conforme indicado nos desenhos de projeto, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

❖ desvio máximo no prumo estabelecido + 5 mm;

❖ desvio máximo no nível estabelecido:

➢ em vãos de até 3m: - 5 mm

➢ em vãos de até 6m: -10 mm

➢ para o comprimento total da estrutura: - 20 mm

❖ desvio máximo nos alinhamentos estabelecidos:

➢ em vãos de até 6m: -10 mm

➢ para o comprimento total da estrutura: - 20 mm

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ❖ variações máximas nas dimensões a de peças estruturais moldadas no local: ± 6 mm
- ❖ variações máximas nas dimensões de peças estruturais pré-moldadas: ± 3 m.

9.6 Aceitação

As formas são aceitas desde que todos os todos os itens de controle sejam atendidos. A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

A aceitação final deve ser realizada após a confirmação da remoção do material descartado para o local apropriado, definido pela fiscalização, em acordo com as condições de preservação ambiental.

9.7 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução das formas.

a) somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para sua exploração;

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

c) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

9.8 Critérios de medição e pagamento

O serviço é medido por metro quadrado (m²). A área a ser considerada, é relativa à superfície em contato com o concreto das diferentes faces das estruturas de acordo com as dimensões do projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: o fornecimento de materiais, transporte, reaproveitamento e serviços necessários à sua confecção, tais como: escoramento lateral, travamentos, perdas, desforma e remoção dos detritos ou sobras; inclui ainda, mão de obra com encargos sociais, BDI, ferramentas e equipamentos necessários à perfeita execução do serviço.

10 ALVENARIA

10.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de dispositivos de drenagem em alvenaria armada, em obras rodoviárias sob jurisdição a SEISP.

10.2 Definição

10.2.1 **A alvenaria estrutural:**

a) processo de construção que se caracteriza pelo uso de paredes como a principal estrutura suporte dos dispositivos de drenagem em substituição ao concreto.

10.2.2 **A alvenaria estrutural pode ser subdividida em duas classes estruturais:**

a) alvenaria não armada ou simples:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

❖ a alvenaria simples é composta apenas de blocos de alvenaria e argamassa;

a) alvenaria armada:

❖ alvenaria armada é reforçada por armadura passiva de fios, barras ou tela de aço, dimensionadas racionalmente para suportar os esforços atuantes.

10.3 **Materiais**

10.3.1 **bloco estrutural:**

a) deve atender a NBR 6136(1) e NBR 10837(2);

b) possuir resistência mínima: 4,5 MPa.

10.3.2 **bloco não-estrutural:**

a) deve atender a NBR 7173(3).

10.3.3 **argamassa:**

a) Fck entre 10 e 14 MPa e *slump* 20 ± 1 cm;

10.3.4 **concreto de enchimento:**

a) trata-se de concreto com agregado miúdo destinado ao nucleamento, preenchimento dos vazios em locais específicos, com finalidade de enrijecimento local. Os locais são indicados no projeto estrutural;

b) Fck entre 20 e 30 MPa e *slump* 20 ± 1 cm;

c) composição: areia, pedrisco, cal e cimento, o traço deve ser testado. A critério da fiscalização podem ser utilizados aditivos com finalidade de expansão, para evitar que a retração de secagem comprometa o caráter monolítico da célula nucleada.

10.3.5 **armação:**

a) CA-50 ou CA-60;

b) barras na vertical: bitola mínima Φ12,5 mm;

c) barras na horizontal: bitola mínima Φ10,0 mm.

10.4 **Execução**

10.4.1 **Paredes**

a) os ferros de amarração horizontal devem ser posicionados, no mínimo, a cada 6 fiadas de blocos;

b) a fiada de respaldo, ou seja, última, tem armação horizontal obrigatória;

c) blocos de interface com aberturas são nucleados e armados;

d) ferros de amarração vertical devem ser espaçados a cada dois blocos, com núcleo preenchido mantendo prumo;

e) união ortogonal de paredes deve ser amarrada com disposição de ferragem em “L”, sem emendas a cada 3 fiadas de bloco;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

f) os blocos da interface de uma união ortogonal de paredes devem ser nucleados e armados.

10.5 **Controle**

10.5.1 **Material**

a) A cada 1000 blocos fornecidos deve ser formado um lote de 12 exemplares, para serem submetidos ao ensaio de resistência de compressão simples conforme a NBR 12118(4).

b) O aço utilizado na armação deve ser amostrado e ensaiado conforme estabelecido na NBR 7480(5).

c) Determinar à resistência a compressão simples do concreto de enchimento, conforme a NBR 5739(6), a cada 5 m³.

10.5.2 **Execução**

a) Durante a execução verificar

❖ se os elementos executados estão em conformidade geométrica com o indicado em projeto;

❖ se as armaduras estão posicionadas como indicado em projeto e de acordo com as características mínimas descritas no item 4.2;

❖ se os elementos executados estão perfeitamente nivelados, alinhados e o prumo vertical está garantido.

b) Teste destrutivo de Corpos Prismáticos

❖ Simulação do elemento portante mediante ensaio de corpo-teste prismático, moldado conforme a parede, nucleado, mas sem armação, medindo:

➢ [40 cm (comprimento) x 40 cm (altura) x espessura do bloco]

❖ Referência:

➢ Conformidade com *Uniforme Building Code*, UBC.

10.6 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que sejam atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

10.6.1 **Material**

a) Os materiais utilizados devem atender ao descrito no item 3.

b) Os resultados individuais de resistência a compressão simples maior ou igual a fixada no projeto, não são admitidos valores de resistência inferiores a 4,5 Mpa para os blocos estruturais.

c) A resistência característica do concreto de enchimento é aceita desde que igual ou maior a específica em projeto.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

10.6.2 **Execução**

a) A execução da alvenaria armada é aceita desde que as verificações do item 5.1 sejam satisfatórias.

10.7 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária.

10.7.1 **A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução da alvenaria armada.**

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

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

d) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

10.8 **Critérios de medição e pagamento**

A alvenaria estrutural simples, de bloco concreto, é medida em metros cúbicos (m³) assentado, de acordo com as dimensões de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, no qual estão inclusos: fornecimento, carga e transporte, assentamento, perdas e todos os materiais, bem como mão de obra com encargos sociais, BDI, ferramentas e equipamentos necessários à completa execução do serviço, inclusive formas e andaimes, que por ventura se façam necessários, exceto concreto e aço das cintas e pilaretes.

11 JUNTAS ELÁSTICAS

11.1 **Objetivo**

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição das juntas elásticas das estruturas de drenagem, em obras rodoviárias sob jurisdição da SEISP.

11.2 **Definição**

As juntas são aberturas previstas nas estruturas, que tem por finalidade permitir movimentos de origem térmica, deformação lenta, retração, frenagem, movimentos mecânicos e outros.

Portanto, a escolha da junta deve estar sempre condicionada à expectativa de abertura máxima e mínima da junta.

11.3 **Material e equipamento**

11.3.1 **Os dispositivos que constituem as juntas devem possuir:**

a) compatibilidade com as variações de abertura;

b) não oferecer resistência à livre movimentação;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

c) ser estanque à percolação das águas pluviais;

d) não provocar perda de uniformidade superficial do pavimento, saliências ou ressaltos;

A expectativa de aberturas máximas e mínimas deve ser, necessariamente, uma referência de projeto.

Os equipamentos auxiliares necessários para a execução são inerentes ao material aplicado, e normalmente são indicados pelo fornecedor da junta.

A NBR 12624(1), documento complementar desta especificação, regulamenta sua classificação, parâmetros de referência física e ensaios.

11.4 Execução

A penetração de líquidos pode causar o mal funcionamento da junta e deteriorar elementos da estrutura, o acúmulo de sólidos pode comprometer o comportamento estrutural da obra por transmitir esforços não previstos. A junta deve ser selada com materiais adequados, que permitam seu perfeito funcionamento e ao mesmo tempo a torne impermeável e evite o acúmulo de materiais sólidos no seu interior.

11.5 Controle

11.5.1 Materiais

a) O fornecedor ou fabricante das juntas, seja mastique, perfil de PVC de alta densidade ou elastômero, é o responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas estabelecidas na NBR 12624(1).

b) Todo lote de material recebido na obra deve vir acompanhados de certificados que atestem a sua qualidade.

11.5.2 Execução

a) Durante a execução deve-se verificar visualmente se:

❖ as juntas atendem rigorosamente, às dimensões previstas no projeto;

❖ a perfeita linearidade das juntas;

11.6 Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que sejam atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

11.6.1 Material

a) O material é aceito desde que atenda a NBR 12624(1).

11.6.2 Execução

a) A execução é aceita desde que possuam as dimensões de projeto, sejam perfeitamente lineares, não existam interferências com armadura e imperfeições na colagem do perfil.

11.7 Controle ambiental

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução das juntas.

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

b) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários

11.8 Critérios de medição e pagamento

O serviço é medido por metro linear (m) de junta colocada, de acordo com o projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, transporte e colocação da junta elástica, considerando-se todas as perdas do material. Também está incluso a mão de obra especializada com encargos sociais, ferramentas e equipamentos necessários à completa execução do serviço.

12 BOCAS E CAIXAS PARA BUEIROS TUBULARES

12.1 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 da SEISP.

12.2 Definições

12.2.1 Caixas coletoras:

a) 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.

12.2.2 Bocas:

a) 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.

12.3 Condições gerais

12.3.1 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;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pela SEISP;

d) em dias de chuva.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

12.3.2 **Na ausência de projeto-tipo específico:**

a) devem ser utilizados os dispositivos padronizados pela SEISP.

12.4 **Condições específicas**

12.4.1 **Material**

a) Concreto

❖ 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.

❖ O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações da SEISP.

b) Concreto ciclópico

❖ quando utilizado para execução dos dispositivos, devem ser constituídos por pedra-de-mão e concreto com as características indicadas em no item anterior.

c) Armadura e fôrmas

❖ o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações da SEISP.

d) 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.

12.4.2 **Equipamento**

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela SEISP, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

12.4.3 **Execução**

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

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 (fck 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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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.

12.5 **Manejo ambiental**

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 pela SEISP, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

b) Nos pontos de deságue 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.

e) Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções.

12.6 **Controle interno de qualidade**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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.

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

12.6.1 **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 dos projetos.

e) O controle das fôrmas deve seguir as instruções da especificação dos projetos.

12.6.2 **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.

12.7 **Controle externo de qualidade – da contratante**

Compete a SEISP, 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.

12.7.1 **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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

12.7.2 **Controle de acabamento:**

a) 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.

12.8 **Critérios de aceitação e rejeição**

12.8.1 **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 no item condições gerais.

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.

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

No caso de o 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.

12.9 **Critérios de medição**

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

a) Caixas, bocas esconsas e grelhas

- 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.
- 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.
- Fôrmas: é avaliada a área de fôrmas utilizada, expressa em metros quadrados.
- Concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada tipo e/ou resistência utilizados, expresso em metros cúbicos.
- Alvenaria de tijolos: é determinado o volume executado, expresso em metros cúbicos.
- Aço: é determinado em função da massa aplicada, expressa em quilogramas.
- Grelha de ferro: é determinada a quantidade de grelhas de ferro utilizadas, expressa em unidades.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ❖ 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.

12.10 Critérios de pagamento

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.

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.

13 ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA

13.1 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 dos logradouros sob a jurisdição da SEISP.

13.2 Definições

13.2.1 Descidas d'água para taludes de cortes:

a) 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.

13.2.2 Descidas d'água em taludes de aterros:

a) 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 pode 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.

13.2.3 Entradas para descidas d'água:

a) 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.

13.3 Condições gerais

13.3.1 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;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais.

c) sem o fornecimento de notas de serviço pela SEISP;

d) em dias de chuva;

13.3.2 **Na ausência de projeto-tipo específico:**

a) devem ser utilizados os dispositivos padronizados pela SEISP ou DNIT.

13.4 **Condições específicas**

13.4.1 **Material**

a) Concreto de cimento

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

❖ O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações da SEISP.

b) Armadura e fôrmas:

❖ O aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do projeto.

13.4.2 **Equipamento**

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela SEISP, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

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.

13.4.3 **Execução**

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

b) 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.

❖ Escavação:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- 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.

❖ 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.

❖ Umedecimento das fôrmas ou guias e da base

❖ 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.

❖ 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 isento de vazios. Após o adensamento, a superfície exposta deve ficar lisa e uniforme, o que pode ser alcançado pelo uso de desempenadeira.

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

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

❖ Complementação das laterais com solo local e apiloamento.

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

❖ 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.

❖ Instalação das fôrmas:

- as fôrmas de madeira devem ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento.

❖ 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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ❖ Umedecimento das fôrmas e da base.
- ❖ 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.
- ❖ Retirada das fôrmas, após constatado suficiente endurecimento do concreto aplicado.
- ❖ Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

d) 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 projeto, compreendendo as etapas executivas descritas a seguir.

- ❖ 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.
- ❖ Prolongamento dos meios-fios, por deflexão de seus alinhamentos, atendendo ao projeto-tipo considerado.
- ❖ Instalação das fôrmas laterais eventualmente necessárias.
- ❖ Umedecimento das fôrmas e base.
- ❖ 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.
- ❖ Retirada das fôrmas, após o endurecimento do concreto.
- ❖ 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.
- ❖ Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

13.5 **Manejo ambiental**

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 pela SEISP, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

b) Nos pontos de deságue 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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

e) Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais.

13.6 **Controle interno de qualidade**

13.6.1 **Compete à executante:**

a) 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.

13.6.2 **As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se:**

a) às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da SEISP ou da executante, ser ampliadas, para garantia da qualidade da obra.

13.6.3 **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 dos projetos.

d) O controle de fôrmas deve seguir as instruções da especificação do projeto.

13.6.4 **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 duas verificações por dispositivo.

13.7 **Controle externo de qualidade – da contratante**

13.7.1 **Compete a SEISP:**

a) 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.

13.7.2 **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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

e) 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.

13.8 **Critérios de aceitação e rejeição**

a) 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.

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

❖ 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 SEISP.

b) Todos os ensaios de controle de materiais indicados no item "controle interno de qualidade" devem atender aos requisitos especificados em "condições especificas".

❖ 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.

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

❖ Fck cp < fck p => rejeita-se o serviço

❖ Fck cp > fck p => aceita-se o serviço

❖ Onde:

➢ fckc p = resistência característica dos corpos-de-prova moldados "in loco"

➢ fck p = resistência característica do projeto

13.9 **Critérios de medição**

13.9.1 **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.

13.10 **Critérios de pagamento**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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.

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.

14 DISSIPADORES DE ENERGIA

14.1 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 da SEISP.

14.2 Definição

14.2.1 **Dissipador de energia:**

a) 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.

14.3 Condições gerais

14.3.1 **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;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais;

c) sem o fornecimento de nota de serviço pela SEISP;

d) em dias de chuva;

14.3.2 **Na ausência de projeto-tipo específico:**

a) devem ser utilizados os dispositivos padronizados pela SEISP ou DNIT.

14.4 Condições específicas

14.4.1 **Os tipos usuais de dissipadores são:**

a) dissipadores sob a forma de berço de pedra argamassada;

b) dissipadores constituídos por caixas com depósito de pedra argamassada;

c) dissipadores de concreto providos de dentes;

d) dissipadores em degraus.

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 consequente diminuição de velocidade.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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.

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.

14.4.2 **Material**

a) Concreto

- O concreto, utilizado nos dispositivos em que se específica 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.
- O concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do projeto.

b) 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 no projeto.

c) Pedra Argamassada

- A argamassa a utilizar deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3 e preparada, preferencialmente, em betoneira.
- O diâmetro da pedra-de-mão deve estar situado entre 10 e 15 cm. A pedra utilizada deve ser originária de rocha sã e estável.

d) 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.

e) Armadura e fôrmas:

- o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do projeto.

14.4.3 **Equipamento**

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela SEISP, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

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;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

e) compactador portátil (manual ou mecânico);

f) ferramentas manuais.

14.4.4 **Execução**

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

b) 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.

c) Dissipadores de alvenaria de pedra argamassada

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

❖ Compactação da superfície resultante após escavações.

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

❖ Preenchimento da escavação com a pedra-de-mão argamassada.

d) Dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida por alvenaria de pedra argamassada.

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

❖ Compactação da superfície resultante da escavação.

❖ Instalação das fôrmas laterais.

❖ Lançamento do concreto destinado a caixa, fazendo-se o adensamento do concreto por vibração manual ou mecânica.

❖ Retirada das fôrmas, após cura do concreto.

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

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

14.4.5 **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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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.

14.4.6 **Dissipadores de concreto com fundo em degraus:**

a) 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.

14.4.7 **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.

14.5 **Manejo ambiental**

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

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.

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.

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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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.

Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais.

14.6 **Controle interno de qualidade**

14.6.1 **Compete à executante:**

a) 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.

14.6.2 **As quantidades de ensaios:**

a) para o controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da SEISP ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

14.6.3 **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 do projeto e a NBR 7480.

d) O controle das fôrmas deve seguir as instruções da especificação dos projetos.

14.6.4 **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.

14.7 **controle externo de qualidade – da contratante**

14.7.1 **Compete a SEISP:**

a) 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.

14.7.2 **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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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.

14.7.3 **Controle de acabamento:**

a) 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.

14.8 **Critérios de aceitação e rejeição**

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

a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item “controle de qualidade” devem atender aos requisitos especificados no item “condições especificas”.

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.

14.8.2 **No caso de o serviço não atender ao disposto nas alíneas “a” e/ou “f”**

a) o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.

14.8.3 **No caso de o serviço não atender a uma ou mais condições descritas nas alíneas “d” ou “e”**

a) deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se as suas dimensões.

14.8.4 **No caso de não atender às alíneas “b” e/ou “c”**

a) a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pela SEISP, quanto a sua conservação e funcionamento.

14.9 **Critérios de medição**

14.9.1 **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:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- 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.

14.10 Critérios de pagamento

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.

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.

15 GABIÕES

15.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de muro de arrimo de gabiões, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

15.2 Definição

Trata-se de estruturas de arrimo tipo gravidade, flexíveis e permeáveis, constituídas por caixas de tela metálica em malha hexagonal de dupla torção, preenchidas por pedra de mão ou britadas, cujo diâmetro deve estar entre uma vez e meia a duas vezes e meia a máxima abertura da malha.

Estas caixas, em forma de prismas retangulares, com variação de dimensão igual a 0,5 m, devem ser montadas nos locais designados para as referidas confecções, através de superposições sucessivas de elementos de menor largura sobre aquelas de maior largura, constituindo a estrutura do muro projetado. As caixas devem ser adequadamente solidarizadas através de tirantes metálicos de forma a promover as devidas amarrações.

15.3 Materiais

15.3.1 **A executante deve prever a utilização dos seguintes materiais:**

a) Gabiões: tipo caixa, colchão e saco, com as seguintes especificações:

- gabiões tipo caixa, zinco/alumínio

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- Gabiões tipo caixa confeccionados em malha hexagonal de dupla torção, tipo 8 x 10 conforme NBR 10514(1), a partir de arames de aço BTC, isto é, com baixo teor de carbono, revestido com liga Zn/5% alumínio – MM, conforme ASTM A856M (2), no diâmetro de 2,70 mm. Os gabiões tipo caixa apresentam diafragmas inseridos de metro em metro durante o processo de fabricação e são acompanhados de arames do mesmo tipo, para as operações de amarração e atirantamento, no diâmetro 2,20 mm e nas proporções de 8% sobre o peso dos gabiões com 1,0 mm de altura e de 6% para os de 0,50 m de altura.

b) gabiões tipo caixa, zinco/alumínio e PVC

- Gabiões tipo caixa confeccionados em malha hexagonal de dupla torção, tipo 8 x 10 conforme NBR 10514(1), a partir de arames de aço BTC, isto é, com baixo teor de carbono, revestido com liga Zn/5% alumínio – MM, conforme ASTM A856M (2), no diâmetro de 2,40 mm e recobertos com PVC cinza. Os gabiões tipo caixa apresentam diafragmas inseridos de metro em metro durante o processo de fabricação e são acompanhados de arames do mesmo tipo, para as operações de amarração e atirantamento, no diâmetro 2,20 mm e nas proporções de 8% sobre o peso dos gabiões com 1,0 mm de altura e de 6% para os de 0,50 m de altura.

c) gabiões tipo saco, zinco/alumínio e PVC

- Gabiões tipo saco confeccionados em malha hexagonal de dupla torção, tipo 8 x 10 conforme NBR 10514(1), a partir de arames de aço BTC, isto é, com baixo teor de carbono, revestido com liga Zn/5% alumínio – MM, conforme ASTM A856M (2), no diâmetro de 2,40 mm e recobertos com PVC cinza, na espessura mínima 0,40 mm, conforme NBR 10514(1). Os gabiões tipo saco acompanhados de arames do mesmo tipo, para as operações de amarração e atirantamento, no diâmetro 2,20 mm e nas proporções de 2% sobre o seu peso.

d) gabiões tipo colchão, zinco/alumínio e PVC

- Gabiões tipo colchão confeccionados em malha hexagonal de dupla torção, tipo 8 x 10 conforme NBR 10514(1), a partir de arames de aço BTC, isto é, com baixo teor de carbono, revestido com liga Zn/5% alumínio – MM, conforme ASTM A856M (2), no diâmetro de 2,00 mm e recobertos com PVC cinza, na espessura mínima 0,40 mm, conforme NBR 10514(1). Os gabiões tipo colchão apresentam diafragmas de parede dupla, moldados de metro em metro durante o processo de fabricação a partir do pano base, formando um único elemento e são acompanhados de arames do mesmo tipo, para as operações de amarração e atirantamento, no diâmetro 2,20 mm e na proporção de 5% sob sobre o seu peso;

e) pedra de mão

- Deve ser originária de rocha sã, não friável, apresentando os mesmos requisitos exigidos para a pedra britada. Recomenda-se a utilização de material resistente e de elevado peso específico, excluindo-se aqueles que se decomponham. A faixa granulométrica deve ser aquela com diâmetros entre uma vez e meia e duas vezes e meia a máxima abertura da malha.

f) concreto magro com fck ≥ 10 MPa, para servir com base de apoio e regularização;

g) tubos de PVC perfurados, para servir como drenos de infiltrações ocorrentes no maciço ou como rebaixamento do nível d'água.

15.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela SEISP.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

15.4.1 **Os equipamentos básicos necessários aos serviços de colocação, enchimento, arrumação e fechamento dos gabiões compreendem:**

a) ferramentas manuais: pá, picareta, enxada e carrinho de mão, alicates e marreta de 1 kg;

b) equipamentos mecânicos: pá carregadeira complementada por dispositivos de retro escavação, sapos mecânicos, guindastes e caminhão basculante.

15.5 **Execução**

A contratada deve proceder à locação da obra sob supervisão direta da fiscalização, conforme elementos previstos em projeto.

Após a locação da obra, a contratada deve executar os serviços básicos de limpeza e regularização da base dos gabiões. A regularização da base deve ser constituída, de maneira geral, por lastro de concreto magro com Fck ≥ 10 MPa, e espessura mínima de 10 cm.

As escavações e aterros devem atender as conformações, dimensões, cotas e espessuras constantes no projeto. Os aterros ou retaerros previstos para constituição do maciço devem ser executados em atendimento às especificações constantes no item terraplenagem.

Nos gabiões tipo caixa deve ser colocados gabaritos de sarrafos na face do paramento externo da estrutura, que alinhados e aprumados, devem condicionar a ocorrência de deformações precoces durante a fase de execução. Devem ser obedecidas as medidas indicadas no projeto, pois a posição dos sarrafos deve fornecer também a posição da colocação dos tirantes.

O comprimento dos gabaritos deve ser determinado em função do cronograma da execução da obra e, se forem móveis, devem ser removidos para frente, na mesma camada ou para cima, para execução da camada superior, porém depois fechadas as caixas.

Paralelamente à operação de colocação e alinhamento dos gabaritos, procede-se a amarração entre si, usualmente de 4 peças dos gabiões caixa. Recomenda-se colocar os gabaritos também ao longo do paramento interno da obra.

Os gabiões vazios devem ser assentados, sempre amarrando entre si pelas quinas e, mantendo as tampas abertas, inicia-se a colocação das pedras. A amarração dos gabiões entre si deve se dar pelas quinas do paralelepípedo, costurando-se com um só arame que, seguindo a ordem das malhas, dá uma laçada simples e uma dupla, alternada.

As pedras devem ser arrumadas manualmente dentro dos gabiões, de modo que fique o menor número possível de vazios, resultando um peso específico médio de 18 kN/m³. Coloca-se uma primeira camada de pedras arrumadas, correspondente 1/3 da altura do gabião, para gabiões com altura de 1 m ou, para gabiões de altura de 0,5 m, esta altura é facilmente determinada pela posição dos sarrafos dos gabaritos, colocando-se os tirantes, sem esticá-los em demasia para não deformar a rede dos gabiões. É proibido o preenchimento das caixas por meio de lançamento com a concha dos equipamentos mencionados como pá carregadeira ou retroescavadeira.

Estando os gabiões preenchidos, fecham-se as tampas, amarrando todas as quinas, com costura.

Na face externa da estrutura em gabiões caixa, face a vista, devem ser usadas pedras cujo tamanho abranjam 3 malhas inteiras, não podendo usar pedras de tamanho menor que a malha dos gabiões.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Concluído o assentamento da primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e aprumados de acordo com o projeto. Deve-se proceder o levantamento da segunda camada de gabiões da mesma forma como já descrito para a primeira camada.

Em áreas abaixo do nível d'água deve ser utilizados os gabiões tipo saco cilíndrico. O enchimento deve ser executado com pedra a granel. Após a colocação dos sacos é aconselhável que estes sejam compactados objetivando-se a regularização e compactação da camada.

15.6 **Controle**

15.6.1 **Materiais**

As telas para condicionamento são normalmente fornecidas em fardos, devem pesar no máximo 1.000 kg, convenientemente amarrados para permitir o manuseio e transporte.

a) Cada fardo deve ser adequadamente identificado com o número correspondente, além de:

- ❖ tipo;
- ❖ dimensões dos gabiões;
- ❖ diâmetro do fio da malha;
- ❖ revestimento, ou, do fio com PVC;

b) A inspeção das telas deve abranger os seguintes itens;

- ❖ inspeção visual do lote, no que se refere ao aspecto da rede dos gabiões;
- ❖ medição da malha;
- ❖ medição do diâmetro dos fios da malha e da borda;
- ❖ medição das dimensões das peças;
- ❖ galvanização ou revestimento adicional em PVC.

A contratada deve proceder à amostragem retirando uma peça a cada lote de 10 (dez) fardos.

As malhas escolhidas para as medições devem ser afastadas das bordas de uma distância mínima de três vezes o tamanho da amostra.

15.6.2 **Execução**

O muro deve ser executado em atendimento às especificações e desenhos de projetos.

Recomenda-se a utilização de camada de concreto magro para assentamento dos gabiões, objetivando a uniformidade do suporte bem como a regularização do aterro de apoio.

Os serviços de reaterro, para incorporação ao maciço ou talude a ser contido, devem ser iniciados após a conclusão parcial ou total dos muros.

15.7 **Aceitação**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam às exigências de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

15.7.1 **Materiais**

O material é aceito quando atender aos requisitos desta especificação

15.7.2 **Execução**

São aceitos os muros de gabiões executados de acordo com o projeto ou com as alterações autorizadas pela fiscalização.

A localização e as dimensões do muro não diferir em mais de 10 % (por cento) em relação ao projeto.

15.8 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução do muro de contenção em gabião.

15.8.1 **Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais**

a) os agregados somente são aceitos após a apresentação de licença para a exploração da pedreira, sendo vetadas jazidas em área de preservação ambiental;

b) a exploração de jazidas deve ser planejada de forma a minimizar danos ao meio ambiente, possibilitando a recuperação do mesmo após a conclusão da obra;

c) deve ser vedado o lançamento do refugo aos materiais usados na faixa de domínio, em áreas anexa ao leito dos rios e córregos ou outros lugares onde venham causar prejuízos ambientais;

d) quando a pedra for adquirida de terceiros, deve-se exigir a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira, junto ao órgão competente.

15.8.2 **Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos:**

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;

d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

f) deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d'água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d'água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d´água próximos a rodovia;

g) não pode ser efetuado o lançamento de refugo de materiais utilizados nas áreas lindeiras, no leito dos rios e córregos e em qualquer outro lugar que possam causar prejuízos ambientais;

h) as áreas afetadas pela execução das obras devem ser recuperadas mediante a limpeza adequada do local do canteiro de obras e a efetiva recomposição ambiental;

i) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

15.9 Critérios de medição e pagamento

Os gabiões tipo caixa e tipo saco são medidos por metro cúbico (m³) de serviço executado e aceito pela fiscalização.

Os gabiões tipo colchão são medidos por metro quadrado (m²) de serviço executado de acordo com o projeto com o projeto e aceito pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: mão-de-obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, materiais, transportes, perdas, controle da qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

16 ENROCAMENTO

16.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de enrocamentos em dispositivos de drenagem de obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

16.2 Definição

O enrocamento é um dispositivo amortecedor formados por estrutura executada em pedra, destinado à proteção de taludes e canais, contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água.

O enrocamento pode ser de pedra arrumada ou lançada, rejuntadas ou não com argamassa. É utilizado na fundação de galerias e bueiros, ou ainda, caso especificado pela fiscalização, no adensamento dos materiais de fundação, para que venham a apresentar as condições exigidas para fundação de galerias ou canais de concreto.

16.3 Materiais

16.3.1 Pedra Marroada

A pedra arrumada utilizada nos enrocamentos deve ser dura, proveniente de rocha sã, com diâmetro e granulometria definidos pelo projeto, não se admite o uso de material em estado de decomposição ou proveniente de capa de pedreira.

16.3.2 Argamassa

O rejuntamento do enrocamento deve ser feito de acordo com o estabelecido em projeto específico, e na falta de indicação deve ser feito com concreto com agregado máximo

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

constituído de brita 1 ou argamassa de cimento e areia no traço mínimo de 1:3 em massa, de acordo com a forma das pedras.

16.4 **Execução**

Após a locação da obra, a execução do enrocamento deve ser precedida de limpeza do terreno e escavação, onde a geometria projetada requerer a sua regularização.

A base e os taludes devem ser regularizados de maneira que se obtenha uma superfície suficientemente plana para a implantação do enrocamento.

As escavações devem obedecer às especificações do projeto de forma a se obter uma superfície com as características acima descritas.

Nas estruturas de pedra arrumada, as pedras devem ser colocadas manualmente, alternando-se os seus diâmetros, de modo que se obtenha o apoio das pedras maiores pelas menores, assegurando um conjunto estável, livre de grandes vazios ou engaiolamentos.

A arrumação das pedras deve ser executada de modo que as faces visíveis do enrocamento fiquem uniformes, sem depressões ou saliências maiores que a metade da maior dimensão das pedras utilizadas.

Nas estruturas de pedra arrumada rejuntada, à medida que forem sendo concluídas as superfícies visíveis do enrocamento, as juntas nele existentes devem ser limpas, molhadas até a saturação e preenchidas, até cerca de 5 cm de profundidade, com argamassa de traço 1:3. Salvo determinação em contrário, pequenas extensões de juntas, de cerca de 10 cm de comprimento não devem ser preenchidas com argamassa, para que funcionem como barbacãs.

A argamassa não empregada em 45 minutos após a preparação deve ser rejeitada.

Após a conclusão do rejuntamento, a superfície rejuntada deve ser mantida úmida durante três dias, para cura da argamassa.

16.5 **Controle**

16.5.1 **Materiais Para a pedra marroada, devem ser feitas as seguintes verificações:**

a) verificação do tipo de rocha, granulação e distribuição dos constituintes minerais;

b) verificação da forma e da presença de materiais de desintegração;

c) verificação das dimensões mínimas e máximas.

A pedra marroada deve atender aos índices físicos e granulometria especificadas nos projetos.

O controle deve ser feito inclusive nas pedreiras e jazidas de origem dos materiais, os quais devem ser previamente aprovados pela fiscalização.

16.5.2 **Execução**

O controle da execução dos enrocamentos é feito visualmente, envolvendo a verificação do assentamento, dimensões, condições de preenchimento e estabilidade.

16.5.3 **Geométrico e Acabamento**

Devem ser verificadas as dimensões finais dos enrocamentos, por medidas a trena, durante e após a sua execução.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Deve ser feita a verificação da configuração geral dos dispositivos após a execução dos enrocamentos, no que se refere à sua geometria, declividade e homogeneidade, visualmente ou, a critério da fiscalização, através de medições topográficas e nivelamento geométrico.

No caso de aplicação em canais de escoamento, o controle do nivelamento do fundo e da largura da vala deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m.

16.6 Aceitação

16.6.1 Materiais

a) Os materiais são aceitos desde que atendam ao discriminado no item 3. Os lotes de cimento para a produção de argamassa devem ser recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade.

b) A água para argamassa deve atender aos requisitos da NBR NM 137.

c) A areia utilizada deve satisfazer as exigências contidas na NBR 7211.

16.6.2 Serviços

Os serviços executados são aceitos desde que sejam atendidas as seguintes condições:

a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;

b) a conformação final dos enrocamentos individualmente e dos dispositivos atendam aos requisitos de projeto;

c) as dimensões transversais avaliadas dos dispositivos não forem divergentes das de projeto em mais do que 1% em pontos isolados;

d) a seção transversal dos dispositivos apresentar-se satisfatória em termos de continuidade e declividade.

No caso de não atendimento às alíneas a, b ou d, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pela fiscalização, quanto à sua conservação e funcionamento.

No caso de o dispositivo não atender à condição descrita na alínea c, deve ser providenciada sua correção através de reacomodação das pedras arrumadas, caso possível, ou refazendo-se o dispositivo, a critério da fiscalização.

16.7 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução do enrocamento.

a) o desmatamento e destocamento devem obedecer aos limites estabelecidos no projeto, ou pela fiscalização, evitando acréscimos desnecessários; deve ser suficiente para garantir a insolação e as operações de construção e a visibilidade dos motoristas, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão;

b) nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada, sempre que possível, para o futuro uso da recomposição vegetal dos taludes;

c) não é permitida a queima do material removido;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) quando os agregados forem obtidos mediante exploração de ocorrências indicadas no projeto, o material pétreo para os enrocamentos somente será aceito após a apresentação da licença ambiental de exploração da pedreira;

e) deve ser evitada a exploração de pedreiras em áreas de preservação ambiental;

f) a exploração das pedreiras deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

g) quando o material pétreo for adquirido de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pereira junto aos órgãos competentes;

h) todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades das obras;

i) o material excedente da execução dos enrocamentos deve ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;

j) o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, pois acarretaria desmatamento desnecessário;

k) a área afetada pelas operações de construção e execução deve ser recuperada mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo ainda ser efetuada sua recomposição ambiental.

16.8 Critérios de medição e pagamento

O serviço é medido em metros cúbicos (m³), de acordo com os volumes efetivamente executados de enrocamento e argamassa de rejuntamento.

A limpeza do terreno e o destocamento são medidos e pagos de acordo com os preços unitários contratuais correspondentes da especificação ET-DE-Q00/001, Limpeza do terreno e destocamento.

As contenções laterais porventura utilizadas, assim como lastros de areia ou cascalho não devem ser objeto de medição, assim como não devem ser medidos quaisquer

volumes executados além das dimensões do projeto, exceto quando autorizados pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: mão-de-obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, materiais, transportes, perdas, preparação do local, controle da qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

17 MANTAS GEOTÊXTEIS EM DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

17.1 Objetivo

Definir os critérios que orientem a execução, aceitação e medição da aplicação de mantas geotêxteis não tecidas em dispositivos de drenagem nas obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

17.2 Definição

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

As mantas geotêxteis de poliéster não tecidas são os geossintéticos utilizados na execução dos dispositivos de drenagem, com a finalidade de filtração, separação e proteção.

17.3 **Materiais**

Os materiais geossintéticos, aqui considerados, são as mantas geotêxtis não tecidas de poliéster, e devem satisfazer ao especificado na Tabela 1.

Tabela 1 - Propriedades de Mantas Geotêxteis Não Tecidas

Propriedade	Norma	Mantas geotêxteis tipo		
		A	B	C
Resistência à tração faixa larga	NBR 12824(1)	≥ 12 kN/m*	≥ 14 kN/m*	≥ 19 kN/m*
Alongamento	NBR 12824(1)	≤ 75%*	≤ 75%*	≤ 75%*
Resistência à tração grab	ASTM D 4632(2)	≥ 800 N*	≥ 960 N*	≥ 1290 N*
Resistência ao puncionamento cbr	NBR 13359(3)	≥ 2,5 kN	≥ 3,0 kN	≥ 4,0 kN
Permeabilidade	ASTM D 4491(4)	≥ 0,35 cm/s	≥ 0,35 cm/s	≥ 0,35 cm/s
Abertura aparente AOS (O_{95})	ASTM D 4751(5)	0,11 mm a 0,21 mm	0,08 mm a 0,19 mm	0,07 mm a 0,16 mm

*** Limite admissível na direção de menor resistência**

17.4 **Equipamentos**

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela SEISP.

17.4.1 **Os equipamentos básicos necessários aos serviços de aplicação das mantas geotêxteis compreendem:**

a) caminhão de carroceria fixa com guincho;

b) equipamento para desenrolar o geotêxtil - pendurais;

c) ferramentas manuais, como tesouras, facas e outros materiais de corte.

17.5 **Execução**

A aplicação de mantas geotêxteis em dispositivos de drenagem, gabiões, drenos, enrocamentos, canais e outros deve atender ao especificado em projeto, e as recomendações dos fabricantes quanto aos cuidados necessários na aplicação do material.

As uniões longitudinais e transversais das mantas de geotêxteis devem ter sobreposição de 20 cm a 30 cm, ou conforme especificações dos fabricantes.

Durante o desenvolvimento das obras deve ser evitado o tráfego desnecessário de pessoal ou equipamentos sobre a manta geotêxtil aplicada, evitando sua danificação.

17.6 **Controle**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

17.6.1 **Materiais**

Todo fornecimento de manta geotêxtil que chegar à obra deve vir acompanhado do certificado de qualidade, fornecido por laboratório idôneo, que contenham os resultados dos ensaios realizados para o lote de fabricação, conforme as seguintes especificações:

a) resistência à tração faixa larga, conforme a NBR 12824(1);

d) alongamento na ruptura, conforme a NBR 12824(1);

e) resistência à tração *grab*, conforme a ASTM D 4632(2);

f) resistência ao puncionamento, pistão CBR, conforme a NBR 13359(3);

g) permeabilidade, conforme a ASTM D 4491(4);

h) abertura aparente, conforme ASTM D 4751(5).

17.6.2 **Execução**

17.6.3 **Após aplicação da manta geotêxtil deve-se verificar:**

a) se o recobrimento é adequado,

b) se não existem rupturas, enrugamentos ou ondulações;

17.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam às exigências de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

17.7.1 **Materiais**

a) A manta geotêxtil é aceita desde que o certificado qualidade fornecido pelo fabricante demonstre o atendimento dos requisitos especificados na Tabela 1 do item 3.

17.7.2 **Execução**

a) O serviço executado é aceito desde que:

- ❖ atenda as especificações de projeto;
- ❖ as sobreposições estejam dentro das dimensões recomendadas;
- ❖ não apresentarem dobras, enrugamentos, rupturas ou ondulações.

17.8 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária.

O material excedente da aplicação da manta geotêxtil deve ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;

Devem ser atendidas, no que couber, as recomendações ambientais da SEISP, referentes às obras e serviços de drenagem e pavimentação.

17.9 **Critérios de medição e pagamento**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

O serviço é medido em metro quadrado de manta geotêxtil efetivamente aplicada, de acordo com o tipo do material utilizado, Tabela 1 do item 3.

A área é calculada considerando as dimensões finais dos dispositivos de drenagem que receberam as mantas geotêxteis.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os preços unitários contratuais respectivos, no qual estão inclusos: o fornecimento, transporte, armazenamento, aplicação e perdas das mantas geotêxteis, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e, às especificações técnicas.

18 MEIO-FIO, SARJETAS E SARJETÕES

18.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de meios-fios, sarjetas e sarjetões, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

18.2 Definição

O meio-fio, é um elemento pré-moldado em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio.

A sarjeta e o sarjetão são canais triangulares longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc.

Os meios-fios, as sarjetas e os sarjetões são assentados sobre um lastro de concreto de acordo com especificações de projeto.

18.3 Materiais

O concreto utilizado nas sarjetas e sarjetões devem atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3). O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir as seguintes resistências características:

a) meios-fios pré-moldados, sarjetas e sarjetões moldados no local: fck 20 MPa;

b) lastro de concreto: fck 15 MPa.

18.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela SEISP.

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de assentamento de meios-fios e execução de sarjetas e sarjetões compreendem:

a) caminhão basculante;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) betoneira ou caminhão-betoneira;

d) pá-carregadeira;

e) compactador portátil, manual ou mecânico;

f) ferramentas manuais, pá, enxada etc.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

18.5 **Execução**

Os meios-fios e sarjetas devem obedecer às dimensões representadas no projeto.

Os meios-fios devem ser executados em peças de 1,00 m de comprimento, as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua aplicação.

Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas e sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

As formas para a execução dos meios-fios devem ser metálicas, ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formas metálicas.

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de *Proctor* Normal.

Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados os meios-fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

18.6 **Controle**

18.6.1 **materiais**

O controle do material deve ser executado através dos seguintes procedimentos:

a) determinar a resistência à compressão do concreto utilizado sarjetas e sarjetões em corpos de prova cilíndricos, de acordo com a NBR 5739(4);

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) para um lote de 10 unidades de cada 300 peças de meio-fio, destacadas aleatoriamente, devem ser feitas as seguintes verificações:

- ❖ verificação da forma, presença de materiais de desintegração e condições das arestas;
- ❖ verificação das dimensões das guias pré-moldas.

18.6.2 **Geometria e acabamento**

O controle da geometria deve ser executado através dos seguintes procedimentos:

a) nivelamento do fundo da vala para execução dos meios-fios e sarjetas de 5 m em 5 m;

b) nivelamento dos meios fios, sarjetas de 5 m em 5 m;

c) medidas da largura das sarjetas de 5 m e 5 m;

d) alinhamento do meio-fio de 5 m e 5 m e entre eles com fio de arame, nos trechos retos;

e) As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

18.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde tenham sido atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

18.7.1 **Materiais**

a) Os lotes de meio-fio pré-moldados são recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade.

b) O concreto utilizado nas sarjetas e sarjetões são aceitos desde que possuam resistência a compressão característica maior ou igual a 20 MPa.

18.7.2 **Geometria e Acabamento**

a) Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas a) a variação admitida do nivelamento do fundo das valas é de ± 2 cm; em relação a de projeto;

b) a variação admitida da largura do fundo das valas é de ± 0,5 cm, em relação a de projeto;

c) a tolerância para alinhamento é de ± 0,5 cm em qualquer ponto.

d) quanto à espessura e cotas do revestimento em concreto,

e) na inspeção visual, o acabamento seja julgado satisfatório.

18.8 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução meios-fios, sarjetas e sarjetões:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) o material descartado deve ser removido para local apropriado, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzidos aos cursos d'água;

c) é proibido o lançamento da água de lavagem dos caminhões betoneiras na drenagem superficial e em corpos d'água. A lavagem ó deve ser executada em locais pré-definidos e aprovados pela fiscalização;

d) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

18.9 Critérios de medição e pagamento

Os meios-fios pré-fabricados em concreto fck 20 MPa são medidos em metros lineares efetivamente aplicados, incluso o concreto de fck 15 MPa, utilizado para apoio entre duas guias e lastro de pedra.

A sarjeta, sarjetão e lastro são medidos em metros cúbicos (m³) de concreto aplicado.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, carga, descarga, transporte, perdas, mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para execução dos serviços, e outros recursos utilizados.

19 CAMINHOS DE SERVIÇOS

19.1 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.

19.2 Definição

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.

19.3 Condições Gerais

19.3.1 **Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:**

a) sem a autorização prévia e formal da SEISP;

b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos;

c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Instruções Ambientais.

19.4 Condições específicas

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

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

19.4.1 **Execução**

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.

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

19.5 **Manejo ambiental**

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.

Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações das Instruções Ambientais.

19.6 **Controle interno de qualidade**

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

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.

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 nas Instruções Ambientais.

Compete à executante, por acompanhamento frequente 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.

19.7 **Controle externo de qualidade – da contratante**

Compete a SEISP 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.

19.8 **Critérios de medição**

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

19.9 **Critérios de pagamento**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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).

20 LIMPEZA DO TERRENO E DESTOCAMENTO

20.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição dos serviços limpeza, destocamento do terreno, carga e remoção do material, para implantação do corpo estradal e, exploração das áreas de empréstimos de materiais, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

20.2 Definição

Os serviços limpeza do terreno consistem em todas as operações de desmatamento, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.

Entende-se por:

a) limpeza sem destocamento: operação de remoção total de material vegetal e da camada de solo orgânico;

b) desmatamento: operações de corte e remoção de toda vegetação, independente de porte e densidade;

c) limpeza com destocamento: operação de escavação e remoção dos tocos e raízes e da camada de solo vegetal;

d) solos orgânicos: solos com elevado percentual de matéria orgânica, geralmente existentes superficialmente como proteção do corpo estradal e das áreas de empréstimo;

e) áreas de empréstimo: áreas definidas em projeto para exploração de materiais que são utilizados na implantação da rodovia.

20.3 Considerações gerais

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

Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento, e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

Os materiais provenientes dos serviços de limpeza e destocamento, executados dentro da faixa de domínio, são de propriedade da SEISP, desde que não haja disposição em contrário.

É de responsabilidade da empresa contratada a manutenção e preservação dos marcos poligonais, de RRNN e de amarrações implantados até o recebimento provisório do objeto do contrato.

20.4 Equipamento

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela SEISP.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

O equipamento básico para a execução das operações de desmatamento, destocamento e limpeza compreende as seguintes unidades:

a) serras mecânicas portáteis;

b) tratores de esteira com lâmina frontal;

c) tratores de pneus com lâmina frontal;

d) guinchos;

e) escarificadores;

f) pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;

g) caminhões basculantes;

h) pá carregadeira.

Os equipamentos devem ser selecionados de acordo com o tipo e densidade da vegetação a ser removida e complementada com emprego de serviços manuais.

20.5 **Execução**

As áreas de abrangência dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza são as seguintes:

a) áreas compreendidas pelos offsets de corte e aterro, acrescida de 3 m de cada lado;

b) áreas de empréstimo indicadas no projeto, acrescidas das áreas necessárias às suas devidas explorações, tais como acessos e eventuais áreas de estocagem;

c) outros locais definidos pelo projeto ou pela fiscalização.

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

A fiscalização deve assinalar, mediante caiação, as árvores que devem ser preservadas, e as toras que pretende reservar para posterior aproveitamento. As toras, destinadas para posterior aproveitamento, devem ser transportadas para locais indicados.

A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

depressões ocasionadas por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

Os solos da camada superficial fértil, que forem removidos nas operações de limpeza, devem ser estocados e utilizados posteriormente na recomposição das áreas de exploração de materiais.

Os serviços devem estar defasados em relação à terraplenagem, de modo a reduzir o desenvolvimento de vegetação e de processos erosivos.

Os materiais de desmatamento, que não serão utilizados posteriormente devem ser depositados em locais indicados pelo projeto ou pela fiscalização.

Os serviços de limpeza podem ser dispensados em terrenos de solos moles, se indicado em projeto.

20.6 **Controle e aceitação**

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

O controle geométrico é feito com trena para verificação das larguras além do *offset*.

20.7 **Controle ambiental**

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

São indicados os seguintes cuidados relativamente ao controle ambiental:

a) o desmatamento e destocamento devem obedecer aos limites estabelecidos no projeto, aprovado pelo órgão ambiental competente, evitando acréscimos desnecessários; deve ser suficiente para garantir o isolamento, das operações de construção e a visibilidade dos motoristas, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão;

b) as áreas destinadas às atividades de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser delimitadas fisicamente, por meio de fitas ou redes sinalizadoras ou material similar, de forma a orientar os responsáveis pelas atividades.

c) nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada sempre que possível, para futuro uso da recomposição vegetal dos taludes e de outras áreas, conforme a necessidade;

d) não é permitida a queima do material removido;

e) o material originado destas atividades não pode permanecer nos locais de obras, devem ser encaminhados para áreas devidamente regulamentadas, como aterro classe 2;

f) o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, o que acarretaria desmatamento desnecessário;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

g) a executante deve dispor de equipamentos específicos para trituração de restos vegetais de pequenos portes, galhadas e folhas; a critério da fiscalização, o subproduto gerado deverá ser utilizado nas adubações orgânicas prevista nos serviços de manutenção ou plantio arbóreos e arbustivos, nos locais ou áreas indicadas.

20.8 Critérios de medição e pagamento

20.8.1 Desmatamento, destocamento e limpeza do terreno

O serviço de desmatamento, destocamento limpeza do terreno é medido em função da área e do diâmetro da vegetação retirada.

a) é medido e pago por metro quadrado (m²), considerando a área de projeção horizontal;

b) em unidades derrubadas, destocadas e amontoadas, cujos perímetros sejam iguais ou maiores que setenta e oito centímetros, o perímetro das árvores é apreciado a um metro de altura do nível do terreno;

❖ em locais onde houver risco de danos a outras árvores, linhas físicas áreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas, se necessário cortadas em pedaços a partir do topo.

c) em unidades destocadas, de tocos cujos perímetros das seções transversais, no topo, sejam iguais ou maiores que setenta e oito centímetros; o perímetro das árvores é apreciado a um metro de altura do nível do terreno.

20.8.2 Carga e transporte do material

A medição de carga e transporte dos materiais resultantes da limpeza do terreno é aplicável quando os materiais tiverem que ser transportados para distâncias maiores que 50 m, menores ou iguais a 1.000 m ou além de 1 km.

Quando aplicável, a carga do material de limpeza é medida e paga pelo volume resultante do produto da superfície efetivamente limpa, pela sua espessura que não dever ser superior:

a) a 15 cm, quando se tratar apenas de limpeza sem destocamento;

b) a 20 cm, quando se tratar de limpeza e destocamento.

Os serviços de trituração de restos vegetais estão inclusos nos preços unitários de limpeza do terreno.

Os itens relativos à proteção do meio ambiente não são objeto de medição, exceto o transporte, dos solos orgânicos do local da estocagem até o local de aplicação, quando autorizada pela fiscalização, e estiver em distância superior a 5 dam. Neste caso, a medição é feita com produto resultante do volume obtido na cava ou no corte, pela distância de transporte.

Os serviços de limpeza do terreno são pagos uma única vez em cada local, mesmo que seja necessário repetir as operações executivas no todo ou parte. Por isso, os serviços devem ser executados à medida que se fizerem necessários.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: toda a mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos e ferramentas manuais necessárias à retirada da camada vegetal de qualquer porte, tocos, galhos, raízes, seccionamento de troncos em segmentos

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

de comprimentos menores que viabilizem seu transporte, limpeza, amontoamento dos materiais, carga, transporte até 50 m, descarga e espalhamento dos materiais.

21 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL

21.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação, e medição dos serviços de escavações e carga e, remoção de materiais de primeira, segunda e terceira categorias, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

21.2 Definição

Escavação e carga de material consistem-se nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

21.2.1 **As operações de escavação e carga compreendem:**

a) escavação e carga do material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;

b) escavação e carga de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;

c) escavação e carga de material de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;

d) escavação e carga de material de degrau em terrenos de fundação fortemente inclinados;

e) escavação e carga de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm;

f) escavação e carga de materiais de área de empréstimos;

g) escavação com equipamento convencional de terraplenagem, destinados à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado, os assim chamados cortam rios.

21.3 Materiais

Os materiais ocorrentes nos cortes devem ser classificados em conformidade com as seguintes definições:

21.3.1 **materiais de 1ª categoria:**

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm.

Em geral todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas.

Sua escavação não exige o emprego de explosivo.

21.3.2 **Materiais de 2ª Categoria:**

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha sã, piçarras, isto é, material granular formado geralmente por fragmentos de rocha

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

alterada ou fraturada: saibros, ou seja, material composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração da rocha, argilas e rochas alteradas, cuja extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização contínua e indispensável de equipamento de escarificação, constituído por trator de esteira escarificador de somente um dente - Ripper, de dimensões adequadas.

Pode, eventualmente, ser necessário o uso de explosivos.

Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha com volume inferior a 2,0 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido ente 0,15 m e 1,0 m.

a) Os materiais de 2ª categoria são classificados em:

- ❖ 2ª categoria com ripper: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de ripper;

- ❖ 2ª categoria com explosivos: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de explosivos.

21.3.3 **Materiais de 3ª Categoria:**

Compreendem a rocha sã, matacões maciços, blocos e rochas fraturadas de volume superior a 2,0 m³ que só possam ser extraídos após a redução em blocos menores, exigindo o uso contínuo de explosivos, ou outros materiais e dispositivos para desagregação da rocha.

21.3.4 **Solo Mole ou Material Brejoso**

Compreendem os solos que não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. Sua escavação somente é possível com escavadeiras apoiadas fora da área de remoção, isto é, em aterros ou estivas colocadas para propiciar suporte adequado ao equipamento.

Esta classificação abrange solos localizados acima e abaixo do nível d'água, com teor de umidade elevado.

21.4 **Equipamentos**

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela SEISP.

21.4.1 **A seleção de equipamentos deve obedecer às seguintes indicações:**

a) escavação em materiais de 1ª categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina, escavo-transportador ou escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica, tratores para operação de *push*;

b) escavação em materiais de 2ª categoria: tratores de esteiras equipados com ripper, escarificador pesado, motoniveladora, escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica; compressores e perfuratrizes;

c) escavação em materiais de 3ª categoria: compressores de ar, perfuratrizes pneumáticas ou elétricas, tratores equipados com lâmina, escavadores conjugados com transportadores; caminhões basculantes e pás carregadeiras;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) escavação solos brejosos, inclusive execução de corta-rio com emprego de escavadeiras de arraste, *dragline*, complementado por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

21.5 **Execução**

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Em situações em que o nível de água se situe acima da cota do greide de terraplenagem, os taludes apresentem teor de umidade elevado, é necessário que se execute a drenagem adequada, com a instalação de um sistema de drenos profundos ou drenos sub-horizontais. A quantidade, posicionamento, diâmetro e comprimentos destes drenos devem ser executados de acordo com o projeto.

Imediatamente após a conclusão da execução dos drenos, deve ser iniciada a execução do aterro de proteção de taludes de corte, utilizando-se solo superficial, argilo-arenoso, areno-argiloso laterizado ou aqueles indicados no projeto. Sempre que possível os materiais para proteção devem ser provenientes de cortes vizinhos ou de áreas de empréstimos indicados em projeto ou pela fiscalização.

Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, e os solos do subleito forem inadequados, isto é, constituídos por solos de expansão maior que 2%, possuírem baixa capacidade de suporte ou orgânicos, é necessário o rebaixamento do greide de terraplenagem na espessura estabelecida em projeto, ou de 60 cm no mínimo, ou a definida pela fiscalização, nos casos não previstos em projeto.

As espessuras e as características dos materiais constituintes das camadas de aterro, devem estar em conformidade com a especificação do projeto, aterro e, com as determinações de projeto.

Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada. Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos durante a execução. O talude deve apresentar a superfície desempenada, obtida pelos equipamentos de escavação.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

envolver escavações não previstas em projeto, cabendo a fiscalização autorizar estas escavações adicionais.

Os taludes em que houver diferentes inclinações, a concordância deve ser contínua, e executada de modo evitar a formação de elevações e depressões.

Nas áreas de transição de aterros para corte, deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte, na extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m da camada final de aterro.

Seção longitudinal

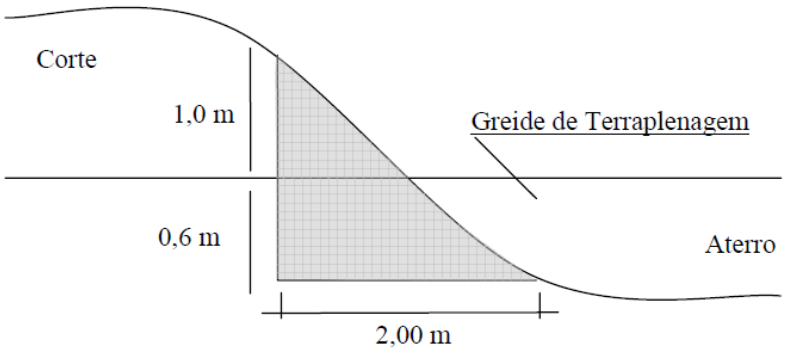


Figura 1

Quando as escavações necessitarem da utilização de explosivos, para desmonte de material de 3ª categoria, a utilização de explosivos deve ser executada de acordo com projeto específico para cada caso.

21.5.1 **As escavações em locais que apresentarem material rochoso devem atender as seguintes exigências:**

a) quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, mas apresentar saliências provenientes da retirada de blocos rochosos, as depressões devem ser preenchidas com material britado, tomando-se o cuidado de drenar essas depressões;

b) não devem ser admitidos saliências superiores a 0,10 m, nem depressões superiores a 0,30 m em relação ao plano definido pela superfície de corte;

c) não é permitida a existência de blocos de rocha em taludes que coloque a segurança dos usuários em risco.

Durante a execução dos cortes deve ser implantado, simultaneamente, os dispositivos de drenagem superficial, drenos sub-horizontais e elementos de proteção de talude, indicadas no projeto.

Não devem ser permitidos materiais soltos provenientes de limpeza ou escavação nas proximidades das linhas de offsets dos cortes.

Os corta-rio, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto.

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

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviço sem ônus ao contratante.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

21.5.2 Escavação de Material Solo Mole ou Material Brejoso

Em locais de terreno alagado, toda área de escavação, sempre que possível, deve ser previamente drenada antes das operações de escavação carga do material.

A água da área deve ser removida por meio de valetas de drenagem, drenos de talvegue, bombeamento ou qualquer outro processo com eficácia comprovada e que seja economicamente viável, estes processos devem estar especificados no projeto ou serem indicados pela fiscalização.

Quando for executada abertura de valas, para drenagem da água, a escavação deve ser executada, preferencialmente, de jusante para montante.

Quando as paredes das valas apresentarem instabilidade, a fiscalização deve determinar o seu preenchimento com material inerte, envolvido ou não por manta filtrante, ou a construção de dreno de talvegue.

Em locais cuja inclinação do terreno não permitam a drenagem da área por gravidade, deve ser executado poço de captação, para o qual devem ser conduzidas as água por meio de valetas ou drenos de talvegue, para posterior esgotamento da água do poço por meio de bombeamento.

A presença de água durante a escavação, exceto quando autorizada pela fiscalização, só é permitida no caso de dragagem.

O material escavado deve ser transportado para fora da faixa de construção e depositado em local indicado pelo projeto ou pela fiscalização, de modo que não interfira com a construção da rodovia.

21.6 Controle

21.6.1 Geométrico

Os levantamentos topográficos devem apontar se a altura e a largura da plataforma nos cortes atendem à seção transversal especificada no projeto.

Os taludes em corte devem apresentar, após operações de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. As verificações devem ser realizadas, pela executante e pela fiscalização, desde o início e até o término das escavações, de modo a permitir as que sejam executadas correções, sempre que houver necessidade.

O acabamento da plataforma resultante deve atender à conformação da seção transversal indicada no projeto.

a) As tolerâncias admitidas para acabamento dos taludes e plataforma de terraplenagem são seguintes:

- ❖ variação de altura máxima, para eixos e bordas, escavação em solo: ± 0,05 m;
- ❖ variação de altura máxima, para eixos e bordas, escavação em rocha: ± 0,10 m;
- ❖ variação máxima de largura de + 0,20 m para cada semiplataforma não se admitindo variação negativa.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

21.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passives de medição desde que sejam executados de acordo com esta especificação e o controle geométrico esteja dentro da faixa de tolerância permitida.

Os serviços rejeitados devem ser corrigidos ou complementados.

21.8 **controle ambiental**

Nas operações de escavação é exigida a adoção dos seguintes procedimentos.

21.8.1 **Nas áreas de cortes:**

a) evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;

b) aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;

c) o revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado mediatamente após a execução dos cortes;

d) implantar, caso necessário, sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento.

21.8.2 **Nas áreas de empréstimo:**

a) a empresa executante deve licenciar a área de empréstimo, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável, antes do início de qualquer atividade na área;

b) o desmatamento, destocamento e limpeza, devem ser executados de acordo com o projeto, dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;

c) não é permitida a queima da vegetação removida;

d) deve ser evitada a localização de empréstimo em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola;

e) não devem ser explorados empréstimos em áreas legalmente protegidas tais como: reservas ecológicas ou florestais, de preservação cultural, ou mesmos em suas proximidades;

f) o tráfego de equipamentos e veículos de serviço deve ser controlado para evitar a implantação de vias ou trilhas desnecessárias;

g) as áreas de empréstimo devem ser mantidas, durante sua exploração, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo das águas, bem como os efeitos da erosão;

h) a exploração deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental;

i) imediatamente após o término da sua exploração, a área deve ser recuperada, considerando no mínimo:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- a reconformação da topografia de modo a não provocar pontos de alagamentos, e a não permitir a formação de sulcos erosivos, além de buscar restabelecer a conformação conforme o entorno da área;

- a implantação de sistema de drenagem que complemente a atividade acima, auxiliando no escoamento das águas de modo a complementar a função de reconformação topográfica da área. Deve-se buscar ao máximo a utilização de canaleta coberta com grama em placa.

j) a cobertura com grama em placas ou hidrossemeadura nos taludes e platôs formados. Antes de iniciar a regeneração, a camada superior do solo, estocada na fase de limpeza, deve ser espalhada no platô.

21.9 critérios de medição e pagamento

21.9.1 Escavação e carga de material

A escavação e carga de material são medidas e pagas por metro cúbico (m³) do volume escavado, medido no corte.

A medição dos serviços executados é realizada da seguinte forma:

a) na área da seção transversal a ser considerada, para cálculo e medição do volume escavado, é a da seção transversal medida após a escavação;

b) o volume das escavações não previstas em projeto, mas autorizadas pela fiscalização, é obtido através da seção medida após a escavação;

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

d) quando ocorrerem, em uma região, materiais de categorias diferentes, os volumes devem ser medidos para cada categoria, e se não for possível definir, na cava, horizontes ou linhas de separação entre os materiais, é feita a classificação em porcentagens dos volumes:

- os volumes de blocos, matacões ou fragmentos de rocha maiores 0,5 m, isolados uns dos outros, são calculados considerando sua forma geométrica;

- blocos de dimensões menores que 0,50 m são amontoados e o volume do monte é obtido considerando sua forma geométrica e dimensões aproximadas, o total de

- espaços vazios no monte admitido é de 40%;

- no caso dos blocos de dimensões menores que 0,50 m misturados com material de outra categoria, o volume de cada material é obtido com base na avaliação da composição percentual da mistura e) é objeto de medição a escavação e carga de material estocado, para posterior utilização, cujo volume é determinado através da seção transversal medida no corte, após a escavação

21.9.2 Transporte de material escavado

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte.

A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

A menor fração a ser considerada para efeito de medição é de 10 dam (100m).

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Não é objeto de medição o transporte de terra vegetal brejosa, quando a distância de transporte for inferior a 5 decâmetros; e de qualquer categoria quando a distância de transporte for inferior ou igual a 1 decâmetro.

21.9.3 **Pagamento**

Os serviços executados e medidos da forma descrita são pagos de acordo com os seus respectivos preços contratuais, que variam de acordo com a natureza do material escavado.

Nos preços unitários estão inclusos: mãos de obra necessária para execução dos serviços, com encargos socais, BDI, todos os equipamentos e recursos utilizados na execução dos serviços de escavação, carga e transporte do material.

No preço unitário para execução de escavação de materiais de 3ª categoria, estão inclusos: as operações de execução do plano de fogo, perfurações, fornecimento e colocação dos explosivos, bem como cordel, espoleta, detonadores e todos os demais procedimentos relativos à segurança, isolamento do perímetro afetado pelas detonações e seu respectivo abafamento através de quaisquer materiais. Após as detonações, estão inclusos o término da desagregação e a carga do material nos veículos transportadores.

Está incluso ainda no preço unitário, o pré fissuramento para a conformação dos taludes de acordo com as solicitações de projetos. No caso de escavações em locais de região urbana ou de outras interferências, estão inclusos também os cuidados necessários para evitar os riscos de projeção dos fragmentos e propagação das vibrações sonoras e, deslocamentos de ar.

A drenagem da área é paga indiretamente por intermédio de bombeamento de vala.

22 REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

22.1 Objetivo

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na remoção de solos moles em obras sob a jurisdição da SEISP.

22.2 Definições

22.2.1 **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.

22.2.2 **Remoção de solos moles:**

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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

22.2.3 **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.

22.3 **Condições gerais**

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;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Instruções Ambientais;

c) em dias de chuva.

22.4 **Condições específicas**

22.4.1 **Equipamento**

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela SEISP, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

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.

22.4.2 **Execução**

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

A necessidade de remoção de solos moles deve ser indicada em projeto e satisfazer às condições mínimas para projetos de aterros sobre solos moles.

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

Caso, a critério da SEISP, 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.

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.

Os solos moles escavados devem ser transportados para locais de bota-fora, indicados em projeto ou aprovados pela SEISP.

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,

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

isto deve ser feito de forma a não criar problemas ambientais, deslizamentos e demais ocorrências.

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.

22.5 **Manejo ambiental**

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, a fim de incorporá-lo à paisagem local.

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

Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações das Instruções Ambientais.

22.6 **Controle interno de qualidade**

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

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.

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

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

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 pela SEISP.

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

22.7 **Critérios de aceitação e rejeição**

22.7.1 **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.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

22.8 **Critérios de medição**

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

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

22.9 **Critérios de pagamento**

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.

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.

23 EMPRÉSTIMOS

23.1 **Objetivo**

Estabelecer as condições exigíveis para as escavações de material destinado a proverem 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 sob a jurisdição da SEISP.

23.2 **Definição**

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.

23.3 **Condições gerais**

23.3.1 **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;

b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental;

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 pela SEISP;

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

23.4 **Condições específicas**

23.4.1 **Material**

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

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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

23.4.2 **Equipamento**

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela SEISP, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

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.

23.4.3 **Execução**

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

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

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

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

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.

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

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.

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.

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.

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 pela SEISP, visando a sua oportuna utilização.

O acabamento dos bordos do empréstimo deve ser executado sob taludes estáveis e a superfície do mesmo deve ficar desempenada e adequadamente conformada, com

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

taludes dotados da inclinação indicada em projeto e com declividade longitudinal que permita a drenagem das águas pluviais.

23.5 Manejo ambiental

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 agem.

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 a 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.

Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações de Instruções Ambientais.

23.6 Controle interno de qualidade

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

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

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;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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

Sempre que a profundidade atingida na escavação for superior ao plano de sondagem que resultou nos ensaios de caracterização e resistência, conforme descrito no parágrafo anterior, ou sempre que houver variação na natureza do material, deve ser feito novo plano de amostras, na quantidade aprovada pela SEISP que são submetidas aos ensaios relacionados no parágrafo anterior.

A verificação da qualidade dos serviços é feita visualmente quanto ao acabamento no que se refere aos aspectos paisagísticos e ecológicos, preconizados no item “manejo ambiental” desta especificação.

23.7 Controle externo de qualidade – da contratante

Compete a SEISP, 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.

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

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

23.8 Critérios de aceitação e rejeição

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.

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 sobre largura e doada à contratante sem ônus.

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.

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

Caso a seção transversal da caixa de empréstimo possua inclinações distintas daquelas previstas na seção-tipo, indicada no projeto ou pela SEISP, 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.

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.

23.9 Critérios de medição

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos levando-se em consideração o volume escavado, expresso em metros cúbicos e determinado no

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

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 neste memorial.

23.10 Critérios de pagamento

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.

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.

24 ATERRO

24.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de aterros em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

24.2 Definição

Aterros são segmentos da rodovia cuja implantação requer deposição de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo estradal ou, a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou materiais existentes na fundação dos próprios aterros.

A deposição dos materiais envolve as operações de espalhamento, aeração ou umedecimento, homogeneização e compactação do material.

24.2.1 Para entendimento desta especificação são adotadas também as seguintes definições:

a) Corpo de aterro: parte do aterro constituída de material lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o terreno natural e a linha delimitadora do início da camada final do aterro.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o greide de terraplenagem e o corpo de aterro, com 1,00 m de espessura.

24.3 **Materiais**

Os aterros são constituídos por materiais, devidamente selecionados, provenientes da escavação de cortes ou de áreas de empréstimo, devidamente selecionados. Devem atender à qualidade e à destinação prévia indicada no projeto.

24.3.1 **Os solos utilizados devem:**

a) ser isentos de matéria orgânica;

b) para corpo de aterro possuir CBR ≥ 2% e expansão < 4%, ou o especificado em projeto;

c) a camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado, dentre os melhores disponíveis, os quais devem ser objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior que 2%;

d) em regiões em que ocorra a presença de materiais rochosos e ocorra falta de material de 1ª e 2ª categoria, admite-se a construção de aterros com material rochoso, desde que haja especificação complementar de projeto.

24.4 **Equipamentos**

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela SEISP.

24.4.1 **Os equipamentos básicos para execução dos aterros são compostos das seguintes unidades:**

a) motoniveladoras pesadas equipadas com escarificador;

b) grade de discos;

c) pá carregadeira;

d) rolos compactadores, lisos, pé de carneiro, estáticos ou vibratórios;

e) caminhão tanque irrigador;

f) trator de esteira com lâmina e ripper;

g) trator agrícola;

24.5 **Execução**

24.5.1 **Considerações Iniciais**

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

Quando a fundação do aterro for constituída de solos compressíveis ou em zona inundada, deve ser atendido o disposto na especificação ET-DE-Q00/004-Aterro sobre Solos Compressíveis.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

No caso de execução de aterros a meia encosta, onde o terreno natural possui inclinação superior a 25%, o talude deve ser previamente cortado em degraus com altura aproximada de 1,0 m antes do lançamento do material para execução da respectiva camada de aterro.

A execução das camadas deve ser iniciada pelo lado mais baixo, os degraus executados no talude devem ter largura suficiente para deslocamento dos equipamentos ao realizar as operações de descarga e compactação das camadas lançadas.

Os cortes horizontais para formação dos degraus devem ser iniciados na interseção do terreno natural com a superfície da última camada lançada e compactada. O material resultante da escavação deve ser espalhado e compactado no aterro em execução, se a quantidade de material for insuficiente, resultando uma camada muito delgada, isto é, inferior as espessuras definidas nesta especificação, deve ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura. Os materiais devem ser misturados, homogeneizados e compactados em única camada.

Nos alargamentos de aterros ou no caso de correções de erosões, o talude existente deve ser cortado em degraus, com largura suficiente para permitir as operações de deposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou correção das erosões são constituídas conforme descrito nesta especificação até atingir o nível do aterro existente todo leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com a camada adjacente do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houver, não deve ser ultrapassar a espessura máxima determinada nesta especificação.

Os cortes horizontais no aterro antigo devem ser executados conforme o especificado para aterros na meia encosta. A superfície das camadas compactadas deve possuir inclinação para fora do aterro de alargamento ou correção, a fim de não acumular água de chuva nos pontos de junção do aterro antigo com o aterro novo.

Desde o início das obras até seu recebimento, os aterros construídos ou em construção devem ser protegidos contra ação erosiva das águas e mantidos em condições que assegurem a drenagem eficiente.

Nos aterros de acesso de encontros das pontes, o enchimento das cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactadas com o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos.

Em regiões onde houver predominância de areia, admite-se a execução de aterros com seu emprego, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção das camadas de areia, através da execução de camadas subsequentes, na espessura definida em projeto, com material terroso devidamente compactado.

Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento do aterro, os materiais e os serviços devem estar protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. A responsabilidade desta conservação é da executante e não é objeto de medição.

24.5.2 **Aterro em solo**

Os aterros devem ser executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada de no mínimo de 15 cm. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

São aceitas camadas compactadas com espessuras superiores a 15 cm, desde que autorizadas pela fiscalização e comprovadas em aterro experimental, isto é, desde que

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

equipamento utilizado confira o grau de compactação mínimo exigido de 100% em relação ao proctor Normal, conforme NBR 7182(1). Admitem-se espessuras de até 30 cm de espessura para as camadas do corpo do aterro e do máximo 20 cm para as camadas finais de aterro, isto é, o último um metro.

As camadas individuais do aterro devem ser constituídas preferencialmente por material

homogêneo. Quando os materiais provenientes da escavação forem heterogêneos, os materiais devem ser misturados com emprego de grades de disco, motoniveladoras, a fim de se obter, ao final destas operações, a homogeneidade do material.

Quando existirem materiais em excesso provenientes da escavação, e optar-se pela utilização de execução de aterros com alargamento da plataforma, abrandamentos dos taludes ou for necessária à execução de bermas de equilíbrio, estas operações devem ser efetuadas desde a etapa inicial do aterro.

Durante a compactação das camadas de aterro, o equipamento deve deslocar-se sobre a camada de maneira a proporcionar a cobertura uniforme de toda área. A compactação deve ser realizada com equipamentos adequados ao tipo de solo.

As condições de compactação exigidas para aterro e as variações de umidade admitidas são:

a) a variação do teor de umidade admitido para o material do corpo de aterro é de ± 3 % em relação a umidade ótima de compactação e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima conforme NBR 7182(1), na energia normal;

b) para as camadas situadas no último um metro, camada final de aterro, a variação de umidade do material admitida é de ± 3% para as camadas iniciais, e de ± 2% para as três últimas camadas, em relação à umidade ótima de compactação determinado conforme NBR 7182(1), na energia adotada para compactação do material;

c) o grau de compactação mínimo exigido para as camadas finais situadas no último um metro é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182(1), na energia adotada para compactação do material.

A energia de compactação a ser adotada deve ser a maior energia que o material empregado suporte, perante as condições dos equipamentos utilizados. Deve-se assegurar que os valores obtidos para o CBR sejam superiores ou iguais ao previsto no projeto, bem como as expansões sejam inferiores às especificadas também em projeto.

24.5.3 **Camada final**

Os materiais empregados na execução da camada final, quando não estiver definido no projeto, devem possuir as seguintes características:

a) pertencer aos grupos de classificação MCT, determinado conforme DER M196(2), especificados em projeto;

b) nos 0,30 m iniciais os solos devem possuir CBR > 3% e expansão ≤ 2%;

c) nos 0,40 m intermediários os solos devem possuir CBR > 5% e expansão ≤ 2%;

d) nos 0,30 m finais, superficiais os solos devem possuir > 10% e expansão ≤ 2%;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

e) nos cortes onde o material do subleito não apresentar CBR mínimo de 10%, deve ser feita a substituição do material, numa espessura mínima de 0,40 m, com materiais que atendam os parâmetros CBR ≥ 10% e expansão ≤ 2%.

Nas áreas de transição de aterros para corte deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte a extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m finais da camada final de aterro.

24.5.4 **Aterro com material rochoso**

Em regiões com predominância de material rochoso, proveniente das escavações, admite-se a construções de aterro com estes materiais, desde que prevista em projeto. Os fragmentos de rocha não devem ser possuir dimensões superiores a 75 cm, os fragmentos de rocha que ultrapassem esta dimensão devem ser reduzidos de tal forma que seus fragmentos maiores não ultrapassem a 75 cm. Não devem ser admitidos fragmentos de rochas de estratificação lamelar, facilmente fragmentáveis.

Os aterros constituídos de fragmentos de rochas devem ter em sua constituição rochas em toda a largura do aterro, por camadas sucessivas de no máximo 1,0 m de espessura. Os últimos 2,0 m de aterro devem ser executados em camadas de no máximo 0,30 m de espessura.

Os aterros devem ser executados descarregando-se o material rochoso sobre o terreno e posteriormente sobre a camada já construída, espalhado com trator de lâmina na espessura indicada, de maneira que os blocos maiores de rocha fiquem colocados na parte inferior e os vazios entre as pedras de maior dimensão sejam preenchidos por pedras menores. Devem ser compactados por meio de rolos vibratórios.

A maior dimensão de qualquer bloco de pedra, em qualquer caso deve ser inferior a 75 % da espessura da camada. Todos os blocos que não preencham esta condição devem ser fragmentados ou, a critério da fiscalização, removidos para fora da área de aterro e depositados em local aprovado.

Em situação que envolva alargamento de aterro em rocha, deve ser adotado procedimento idêntico ao de aterro em solo.

24.6 **controle**

24.6.1 **Materiais**

Devem ser executados os seguintes ensaios nos solos empregados na execução do aterro:

a) CBR e expansão conforme NBR 9895(3), na energia normal, um ensaio a cada quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, para os materiais constituintes do corpo de aterro durante a execução;

b) CBR e expansão conforme NBR 9895(3), na energia adotada para compactação do material, um ensaio a cada quatro amostras submetidas a ensaio de compactação, para os materiais constituintes da camada final do aterro;

c) classificação MCT, conforme DER M196(2), através dos ensaios de mini MCV, conforme DER M191(4), e perda de massa por imersão, conforme DER M197(5); uma determinação para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, para o material da camada final, último 1,0 m de aterro;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) análise granulométrica conforme NBR 7181(6) para todo o corpo de aterro e camada final, uma determinação para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.

24.6.2 **Execução**

O controle da execução é realizado através de ensaios e verificações in situ, conforme especificado abaixo:

a) determinação do teor de umidade com umidímetro speedy, imediatamente antes da compactação do material, a cada 150 m², a umidade deve estar compreendida no intervalo de ± 3% e ± 2%, da umidade ótima para o corpo do aterro e da camada final, respectivamente;

b) determinação da densidade aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182(1), a cada 1.500 m² de um mesmo material do corpo de aterro e a cada 750 m² de um mesmo material das camadas finais de aterro;

c) determinação da massa específica aparente in situ conforme NBR 7185(8) e da umidade in situ conforme DER M145(6) ou similar, na profundidade mínima de 75% da espessura da camada, imediatamente após a compactação, e determinação do grau de compactação em relação aos valores obtidos no item b, uma determinação a cada 350 m² de camada compactada do corpo de aterro e a cada 250 m² de camada final de terraplenagem;

d) verificação da espessura do material solto lançado no aterro, e acompanhamento do número de passadas do equipamento, ida e volta. A espessura solta e compactada deve ser igual à estabelecida pela fiscalização. O número de passadas do equipamento é definido em função do tipo de equipamento utilizado, das características geotécnicas do material e do grau de compactação exigido para a respectiva camada, O número de passadas deve ser constante para camadas similares.

24.6.3 **Geométrico**

a) Controle de Espessura e Cotas

❖ A espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço.

❖ A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

❖ O acabamento quanto à declividade transversal e a inclinação dos taludes devem ser as indicadas em projeto, as verificações devem ser realizadas pela executante e conferidas pela fiscalização desde o início e até o término das operações, de modo a permitir as correções eventualmente necessárias.

b) Controle da Largura e Alinhamentos

❖ A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

24.7 **Aceitação**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, e de execução, estabelecidas nesta especificação, discriminadas a seguir.

24.7.1 **Materiais**

a) Os materiais constituintes do aterro devem ser aceitos quanto ao CBR desde que:

- a análise estatística dos resultados de CBR realizada de acordo com a equação 3 do anexo B, para conjunto de no mínimo quatro e no máximo dez amostras, apresentem CBR iguais ou superiores ao especificado em projeto, no mínimo iguais a 2%, quando se tratar do corpo do aterro, e para camada final do aterro atenda ao especificado no item 5.3;
- os valores individuais da expansão devem ser < 4%; para corpo de aterro e ≤ 2% para camada final;
- ou atender às especificadas em projeto, nunca superiores às fixadas nesta especificação;
- os materiais da camada final devem pertencer aos grupos da classificação MCT, especificados em projeto.

24.7.2 **Grau de compactação**

a) O grau de compactação e umidade do material é aceito desde que:

- não se obtenham, para as camadas do corpo de aterro, valores individuais de grau de compactação inferiores 95%, e a umidade esteja compreendida no intervalo de ± 3 %;
- não se obtenham, para a camada final, valores individuais de grau de compactação inferiores 100%, e a umidade esteja compreendida no intervalo de ± 2 %;
- alternativamente, a análise estatística dos resultados do grau de compactação realizada de acordo com a equação 3 do anexo A, para o conjunto de no mínimo quatro e no máximo dez amostras, apresente grau de compactação maior ou igual a 95% e 100%, para as camadas do corpo do aterro e para camada final do aterro, respectivamente.

24.7.3 **Geometria**

Os serviços são aceitos com a relação à geometria se as variações de cota e largura se encontrarem dentro das seguintes tolerâncias:

a) variação da cota ± 0,05 m para eixo e bordas;

b) variação máxima da largura da plataforma de + 0,30 m. Não se admitindo valores inferiores para a semi-largura da plataforma.

24.8 **Controle ambiental**

As medidas de controle ambiental que devem ser tomadas durante a execução de aterros referem-se à execução dos dispositivos de drenagem, proteção vegetal dos taludes previstos no projeto para evitar erosões e consequente carreamento de material.

Os aterros implantados em áreas de preservação permanente, próximos a rios, várzeas etc., devem contar com cuidados especiais.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Caso o aterro seja executado sobre a várzea, esta deve ser adequadamente drenada, evitando o lançamento do material de aterro diretamente sobre água.

Se o aterro for implantado próximo a corpos d'água, em sua APP – Área de Proteção Ambiental, os cuidados com drenagem e estabilidade do talude devem ser redobrados.

Os serviços devem ser conduzidos de forma a causar o mínimo de danos às áreas de entorno.

24.9 Critérios de medição e pagamento

O serviço deve ser medido e pago por metro cúbico (m³) de aterro compactado, apurado a partir do terreno natural, isento de camada vegetal e de elementos geométricos contidos nas seções transversais de projeto.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, e outros recursos utilizados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 2 - Controle

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
1. Materiais				
CBR e expansão, na energia normal.	NBR 9895(3)	um ensaio para cada 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação, do corpo de aterro.	CBR X = X − KS ≥ LIE no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	CBR ≥ CBR projeto no mínimo ≥ 2% Expansão ≤ 4% ou ≤ à especificada no projeto
CBR e expansão, na energia adotada para compactação do material, normal ou intermediária	NBR 9895(3)	um ensaio para cada 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação, da camada final do aterro	CBR X = X − KS ≥ LIE no mínimo 4 e no máximo 10 amostras Expansão valores individuais	CBR ≥ CBR projeto Expansão ≤ expansão de Projeto e 0,30 m iniciais CBR >3 % e expansão ≤ 2% 0,40 m intermediários CBR >5 % e expansão ≤ 2% 0,30 m finais CBR >3 % e expansão ≤ 2%
Classificação MCT Mini – MCV Perda de massa por imersão	DER M196(2) DER M191(4) DER M197(5)	Para grupo de 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação da camada final do aterro.	Valores individuais	Pertencerem aos grupos da classificação MCT, especificados em projeto.
Análise granulométrica	NBR 7181(6)	ara grupo de 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação do corpo de aterro	Valores individuais	Parâmetro de controle

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 3 – Controle – continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
2. Execução				
Determinação do teor de umidade	DER M145(7) ou similar	Imediatamente antes da compactação a cada 150 m²	Valores individuais	Entre ± 3% da umidade ótima de compactação para corpo do aterro e Entre ± 2% da umidade ótima de compactação para camada final do aterro
Ensaio de compactação	NBR 7182(1)	Um ensaio para cada 1.500 m³ de um mesmo material do corpo de aterro	Valores individuais	Parâmetro de controle
Ensaio de compactação	NBR 7182(1)	Um ensaio para cada 750 m³ para material um mesmo material da camada final de aterro	Valores individuais	Parâmetro de controle
Determinação da massa específica aparente seca máxima e do teor de umidade, e o respectivo grau de compactação.	NBR 7185(8) DER M145(7) ou similar	Uma determinação a cada 350 m³ de camada compactada do corpo do aterro na profundidade de no mínimo 75% da camada compactada	Valores individuais ou Controle Estatístico Unilateral X = X − KS ≥ LIE no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Valores individuais de GC ≥ 95% Umidade compreendida no intervalo de ± 3% da umidade ótima de compactação ou GC est ≥ 97%
Determinação da massa específica aparente seca máxima e do teor de umidade, e o respectivo grau de compactação.	NBR 7185(8) DER M145(7) ou similar	Uma determinação a cada 250 m³ de camada compactada da camada final na profundidade de no mínimo 75% da camada compactada	Valores individuais ou Controle Estatístico Unilateral X = X − KS ≥ LIE no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Valores individuais de GC ≥ 100% Umidade compreendida no intervalo de ± 2% da umidade ótima de compactação ou GC est ≥ 100%
Espessura do material solto	Medida de trena	Em todas as camadas	Resultados individuais	Igual a determinada pela fiscalização para compactação da camada.
Número de passadas do equipamento, para atingir o grau de compactação exigido para camada.	Visual	Em todas as camadas	Resultados individuais	Igual ao determinado experimentalmente

Tabela 4 – Controle – conclusão

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
3. Geométrica				
Cotas	Nivelamento do eixo e bordas	A cada 20 m	Resultados individuais	± 0,05 m do projeto, para eixo e bordas
Largura plataforma	Medidas de Trena	A cada 20 m	Resultados individuais	+0,30 m, não se admitindo valores inferiores aos previstos em projeto para semi-largura da plataforma.
A verificação da declividade e inclinação dos taludes deve ser executada periodicamente pela fiscalização em conjunto com executante, através de régua e esquadro, desde o início até o término das operações, de modo a permitir correções se necessário.				

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 5 – Controle estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra (X)	$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: **Xi** = valor individual da amostra **N** = no de determinações efetuadas **K** = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras **K1** = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações **LSE** = limite superior especificado **LIE** = limite inferior especificado
2 – Desvio -padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum(\overline{X} - X_i)^2}{N-1}}$	
Controle Unilateral		
3 – Controle pelo limite inferior 4 – Controle pelo limite superior	$X = \overline{X} - KS \geq LIE$ Ou $X = \overline{X} + KS \leq LSE$	
Controle Bilateral		
5 – Controle pelo limite inferior e superior	$X = \overline{X} - K_1 S \geq LIE$ e $X = \overline{X} + K_1 S \leq LSE$	

Tabela 6 – Valores K – Tolerância unilateral e K1 Tolerância bilateral

N	K	K1	N	K	K1	N	K	K1
4	0,95	1,34	**10**	0,77	1,12	**25**	0,67	1,00
5	0,89	1,27	**12**	0,75	1,09	**30**	0,66	0,99
6	0,85	1,22	**14**	0,73	1,07	**40**	0,64	0,97
7	0,82	1,19	**16**	0,71	1,05	**50**	0,63	0,96
8	0,80	1,16	**18**	0,70	1,04	**100**	0,60	0,92
9	0,78	1,14	**20**	0,69	1,03	**∞**	0,52	0,84

25 ATERRO SOBRE SOLOS COMPRESSÍVEIS

25.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de aterro sobre solos compressíveis, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

25.2 Definição

A presente especificação refere-se à construção de aterros sobre locais onde o terreno natural é constituído por solos compressíveis, isto é, altamente deformáveis, que apresentam recalques excessivos ou ruptura da base quando carregados.

Os solos compressíveis possuem baixa resistência ao cisalhamento, normalmente associada à baixa resistência à penetração estática SPT < 2 golpes/30 cm. Geralmente, são constituídos por argilas orgânicas ou não, e solos turfosos, comumente saturados.

25.3 Materiais

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Os materiais que devem ser utilizados na fundação dos aterros sobre solos compressíveis, devem ser indicados em projeto, em função das condições de suporte e drenagem da área.

Podem ser empregados os seguintes tipos:

a) areia isenta de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais prejudiciais;

b) pedra britada (n. º3 e n. º4);

c) pedra detonada;

d) pedra rachão;

e) geotêxtil.

Os materiais de preenchimento devem ser lançados ou compactados, de maneira que atendam às condições de compacidade e consistência exigidas em projeto.

25.4 **Equipamentos**

O conjunto de equipamentos necessários à execução dos serviços é:

a) trator de esteira leve, com peso total máximo ≤ 8 tf;

b) retroescavadeira com comando hidráulico;

c) caminhões basculantes.

25.5 **Execução**

25.5.1 **Considerações gerais**

Sempre que a camada inferior do aterro se assentar em terreno alagado, toda área de fundação do aterro, quando possível, deve ser previamente drenada antes do início da execução da fundação.

Nos casos em que o bombeamento esteja previsto em projeto ou indicado pela fiscalização, nenhuma camada da fundação de aterro pode ser lançada antes da conclusão do esgotamento.

Quando não houver a possibilidade de execução da drenagem, deve ser construída previamente uma camada do aterro, com material inerte, cuja superfície fique acima do nível d'água, de maneira que a camada inicial do aterro sobrejacente possa ser compactada. A altura do material inerte não deve ser inferior a 1.0 m em relação ao nível d'água.

Outra solução que pode ser adotava, quando não houver a possibilidade de drenagem prévia, é a execução de aterro sobre estiva lançada ou estiva natural. Neste caso, ou seja, quando o aterro for lançado sobre estiva natural, a área não deve ser limpa.

As primeiras camadas de fundação de aterro, a critério da fiscalização ou indicado em projeto, devem ser lançadas em ponta de aterro, utilizando trator de esteira leve, com peso total ≤ 8 tf.

Antes do lançamento do material inerte a área deve ser limpa. O processo de limpeza e o material a ser utilizado na fundação devem ser fixados em projeto ou pela fiscalização, em função das características de cada fundação e da disponibilidade dos materiais existentes no local.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Após a construção das camadas compactadas acima descritas, o material de fundação deve ser compactado conforme a ET-DE-Q00/003 - Aterro.

Em zonas em que a lâmina d'água for excessivamente espessa, de modo que impossibilite o lançamento de material inerte e, sempre que indicado em projeto, devem ser executados diques de vedação, para isolar a fundação de aterro e reduzir o volume de água a ser drenado.

25.5.2 **Execução**

a) Os aterros sobre solos compressíveis devem ser executados geralmente por três processos:

lançamento do aterro após a remoção do solo compressível,

lançamento de aterro com adensamento normal;

lançamento de aterro com adensamento acelerado.

b) Lançamento de Aterro Após a Remoção do Solo Compressível

Nos casos em que haja viabilidade econômica para retirada total ou parcial dos solos compressíveis, a escavação do material deve ser executada de acordo com as determinações de projeto, isto é, na largura, profundidade e inclinações de taludes indicados em projeto.

A fundação do aterro deve ser constituída por uma ou mais camadas de material granular inerte, esta última camada deve possuir granulometria conveniente, que impeça a penetração de finos do aterro no material de fundação.

Quando a remoção dos solos compressíveis não puder ser executada em sua totalidade, ou seja, em etapa única, a substituição do material compressível deve ser executada em etapas, deixando septos ou executando aterros de pontas.

A substituição por etapas deve ser executada escavando-se uma faixa de solo compressível entre os septos, que deve ser aterrado com material de enchimento antes da escavação da etapa seguinte. O aterro de ponta deve ser executado forçando o material de substituição contra o solo compressível, provocando seu deslocamento.

Nos dois casos devem-se tomar os cuidados necessários para garantir que o material de enchimento não seja contaminado pelo material escavado, exceto na zona de contato dos materiais.

O material contaminado deve ser removido e substituído por um novo.

A execução do aterro é obrigatoriamente precedida da comprovação, pela fiscalização, do adensamento estabelecido em projeto, pode-se prosseguir a execução do aterro.

c) Lançamento de Aterro com Adensamento Normal

Neste caso, o solo compressível não deve ser removido completamente, o aterro é construído diretamente sobre o solo compressível.

Quando no local houver água, deve-se efetuar a drenagem da área, antes do início do lançamento do material inerte que irá constituir a fundação do aterro.

As camadas de material inerte devem ser executadas com equipamentos leves, tipo esteira, sendo proibido o acesso de equipamentos de pneus ou pesados, até que a fundação atinja a estabilidade necessária.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Nos casos em que não haja possibilidade de lançamento de camadas de material, o projeto deve indicar solução alternativa que promova a separação física entre o solo compressível e o material de aterro. À exemplo do indicado no item “execução” pode ser utilizadas estivas lançadas ou naturais.

Sempre que existirem riscos de ruptura da base do aterro, devem ser previstas bermas de equilíbrio, de maneira, que a sua construção, seja simultânea com a construção de aterros.

Quando a fundação atingir o adensamento previsto em projeto e tiver sido liberada pela fiscalização, deve-se dar início da execução do corpo do aterro.

O aterro deve ser construído de acordo com o projeto, sendo que a sua execução deve ser realizada em etapas, respeitando os prazos e recalques mínimos indicados no projeto para cada etapa de construção.

d) Lançamento de Aterro com Adensamento Acelerado

Em situações que o solo compressível não for removido e seja necessário reduzir o tempo previsto para o aparecimento de recalques, devem ser adotados métodos construtivos que permitam reduzir o tempo previsto para a ocorrência de recalques.

Os métodos de aceleração do adensamento, geralmente, consistem em aplicação de sobrecarga na fundação, ou na execução de um conjunto de drenos verticais junto à fundação do aterro.

A presente especificação tratar apenas da construção com sobrecarga.

A execução da sobrecarga deve ser executada de acordo com as indicações de projeto, quanto a: largura, cota, prazos de construção. Se indicado em projeto a construção das bermas de equilíbrio, devem ser simultâneas à construção do aterro.

A remoção da sobrecarga, parcial ou total, somente deve ser iniciada após liberação da fiscalização, a qual deve orientar-se pelas estimativas de projeto e pela instrumentação de campo, para verificar se a fundação atingiu o recalque previsto.

Quando a fundação atingir o adensamento previsto em projeto e tiver sido liberada pela fiscalização, deve-se dar prosseguimento a execução do aterro.

O aterro deve ser construído de acordo com a especificação de aterro, a sua execução deve ser realizada em etapas, respeitando os prazos e recalques mínimos indicados no projeto para cada etapa de construção.

25.6 **Controle**

25.6.1 **Materiais**

Para cada 1.000 m³, do mesmo material inerte arenoso, proveniente de corte ou de jazida, utilizado na fundação, deve ser executado, no mínimo:

a) um ensaio de impurezas orgânicas em areia, conforme NBR NM 49(1);

b) um ensaio de granulometria, conforme NBR 7181(2).

Para cada 1.000 m³, do mesmo material inerte rochoso ou pedra britada, proveniente de jazida ou corte, utilizado na fundação, deve ser executado no mínimo:

a) um ensaio de granulometria, conforme NBR NM 248(3).

O controle de compactação e do restante dos materiais do aterro deve ser feita conforme as especificações das normas.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

25.6.2 **Geométrico**

O controle geométrico deve consistir na verificação topográfica das dimensões, cotas e inclinações das cavas e aterros, de forma a ser obtida a conformação da seção transversal de projeto. A largura da plataforma deve ser determinada por medidas de trena.

O acabamento quanto à declividade transversal e a inclinação dos taludes devem ser as indicadas em projeto. As verificações devem ser realizadas, pela executante e pela fiscalização, desde o início e até término das operações, de modo a permitir as correções eventualmente necessárias.

25.6.3 **Controle de Recalques**

O controle de recalques deve ser feito topograficamente, utilizando marcos superficiais ou placas de recalque.

As leituras de recalques devem ser feitas periodicamente, de acordo com o estipulado no projeto, durante e após o período construtivo, até que ocorra o adensamento previsto em projeto.

25.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, e de execução, estabelecidas nesta especificação, discriminadas a seguir.

25.7.1 **Materiais**

Os materiais da fundação de aterro são aceitos desde que atendam as seguintes condições:

a) as areias devem ser isentas de matéria orgânica e deve apresentar no máximo 15% do material passando na peneira n. º40;

b) a granulometria do material rochoso deve atender a especificada em projeto.

25.7.2 **Geometria**

Os serviços são aceitos quanto desde que:

a) a declividade transversal do terreno na superfície inferior do colchão propicie condições adequadas para o escoamento das águas coletadas nas camadas, evitando-se depressões que gerem acúmulo de água;

b) não haja contaminação do aterro com lama na execução de suas primeiras camadas;

c) as condições de espalhamento e desempeno da camada sejam julgadas satisfatórias.

As variações individuais de cota de cada seção e da largura da plataforma admitidas para a fundação do aterro são:

a) variação de cota máxima para eixo e bordas de ± 0,20 m;

b) variação da largura máxima da cava de remoção para cada lado de + 1,0 m, não se admitindo variação negativa.

As variações individuais de cota de cada seção e da largura da plataforma admitidas para aterro acabado são:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

a) variação da cota ± 0,05 m para eixo e bordas;

b) variação máxima da largura da plataforma de + 0,30 m. Não se admitindo valores inferiores para a semi-largura da plataforma.

25.7.3 **Recalque**

a) O recalque é aceito quando ocorrer a estabilização do adensamento previsto no projeto.

25.8 **Controle ambiental**

Deve-se tomar medidas necessárias de proteção contra ação erosiva das águas e manutenção de drenagem eficiente. As providências a serem tomadas visando a proteção do meio ambiente referem-se à execução, de acordo com as normas correspondentes, dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e consequente carreamento do material.

25.9 **Critérios de medição e pagamento**

A execução da fundação de aterros é medida e paga por metro cúbico (m³) de camada acabada, com base nas medidas das seções transversais da cava, considerando a cota de fundo o limite da remoção.

A escavação, carga e transporte e esgotamento de água é paga indiretamente, por intermédio dos serviços de escavação, carga, transporte de material e bombeamento de vala.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: o fornecimento e transporte do material, perdas, toda mão de obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para a execução de estabilização da superfície onde houver afloramento do lençol freático, como no caso de fundo de cavas proveniente da remoção de solo mole, ou ainda, em locais que apresentam baixa capacidade de suporte, onde foram realizadas trocas de solo.

As camadas de fundação possuem espessuras variadas de modo a acomodar e confinar a presença de água local. Incluem ainda o espalhamento e acomodação no caso de pedra rachão e adensamento com água no caso de areia lavada.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 7 – Controle

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
1. Controle dos materiais				
1.1 Areia				
Impurezas orgânicas	NBR NM 49(1)	A cada 1.000m³	Resultados individuais	Ser isenta de matéria orgânica
Análise granulométrica	NBR 7181(2)	A cada 1.000m³	Resultados individuais	No máximo 15% do material passa na peneira n.º 40
1.2 Material Rochoso ou Pedra Britada				
Análise granulométrica	NBR NM 248(3)	A cada 1.000m³	Resultados individuais	Atender o especificado em projeto
2. Geometria				
Cotas	Nivelamento do eixo e bordas	A cada 20m	Resultados individuais	Fundação do aterro para eixo e bordas ± 0,20m Plataforma acabada para eixo e bordas ± 0,05m
Largura plataforma	Medidas de Trena	A cada 20m	Resultados individuais	Cava de remoção +1m não se admite variação para menos +0,30 m, não se admitindo valores inferiores aos previstos em projeto para semi-largura da plataforma
Os serviços devem apresentar também: a) declividade transversal do terreno na superfície inferior do colchão propicie condições de adequado escoamento das águas coletadas nas camadas, evitando-se depressões que gerem acúmulo de água; b) não haja contaminação do aterro com lama na execução de suas primeiras camadas; c) condições satisfatórias de espalhamento e desempeno da camada sejam julgadas satisfatórias.				
Controle do adensamento	Topográfico, utilizando marcos superficiais ou placas de recalque	As leituras de recalques devem ser feitas periodicamente, de acordo com o estipulado no projeto, durante e após o período construtivo, até que ocorra o adensamento previsto em projeto.	Resultados individuais	Ocorra estabilização do adensamento previsto em projeto

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

26 DEPÓSITO DE MATERIAIS EXCEDENTES

26.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de depósito de materiais excedentes, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

26.2 Definição

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais provenientes da escavação de solo mole, materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias considerados inadequados, ou materiais em excesso que não forem integrados aos aterros, aterros para alargamento de plataforma, suavização de taludes ou na execução de bermas de equilíbrio.

A deposição de materiais, quando necessário, deve ser complementada por pequenas obras para estabilização, drenagem de águas contra erosões e outras obras que vierem ser necessárias, a critério da fiscalização.

26.3 Equipamentos

26.3.1 **O conjunto de equipamento necessário para execução dos serviços:**

a) rolo compactador;

b) trator de esteira;

26.4 Localização

Os locais mais propícios para se constituírem em áreas de depósitos são: crateras de exploração industrial desativada; áreas abertas improdutivas ou destinadas a loteamentos; voçorocas em fase de formação e aterros sanitários.

26.4.1 **Não é permitido o uso de áreas localizadas em:**

a) reservas florestais, ecológicas;

b) preservação cultural;

c) áreas de mananciais e nascentes de água;

d) faixas de domínio de estradas de ferro e rodagem;

e) áreas particulares lindeiras à faixa de domínio, mesmo que improdutivas;

f) sob pontes e viadutos.

Os locais para disposição dos materiais devem ser indicados pelo projeto, fiscalização ou pela própria executante. Entretanto o local somente deve ser considerado apto quando aprovado pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável.

26.5 Execução

O material destinado ao depósito de material de excedente deve ser descarregado e espalha do de modo que a conformação da superfície acabada seja coerente com a topografia local.

É vedada a disposição dos materiais pelo simples descarregamento em forma de monte.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Os materiais devem ser depositados em espessuras que permitam a sua compactação através das passagens do equipamento durante o espalhamento do material. A camada final deve receber quatro passadas de compactação, ida e volta, em cada faixa de tráfego do equipamento.

Os depósitos destinados à deposição de solos moles e brejosos devem ser providos de diques de retenção dos materiais compactados.

Na deposição dos materiais a executante deve proceder de tal forma que durante e após o término das operações:

a) não haja possibilidade de assoreamento de cursos de água ou lagos próximos, pelo carreamento de material por enxurradas;

b) se necessário, devem ser executadas obras de contenção de drenagem adequada e proteção contra a erosão dos taludes;

c) os taludes devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

A executante deve ser a única responsável pelo desempenho do serviço, inclusive as correções ou reconstruções que se fizerem necessárias.

A deposição de materiais em talvegues, que não estejam contidos no corpo estradal, somente deve ser permitida mediante apresentação pela executante de projeto específico, aprovado pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável. O projeto deve contemplar principalmente os seguintes tópicos:

a) detalhamento dos dispositivos de drenagem dos talvegues, tais como: bueiros com bocas de entrada e saída; drenos; filtros e outros dispositivos de drenagem necessária, dimensionados de forma compatível com o projeto da estrada;

b) espalhamento, compactação e conformação final da superfície de modo a igualar-se com a topografia da área circunvizinha;

c) drenagem superficial e revestimento vegetal.

Crateras em forma de ferraduras, abertas num dos lados, as eventuais voçorocas devem ser preenchidas com material espalhado, nivelado e compactado com o tráfego das máquinas de terraplenagem.

Deve ser prevista drenagem superficial permanente de águas pluviais para fora da cratera, prevendo-se saídas d'água adequadas à altura final do aterro, com proteção contra erosão no pé do aterro.

O caminho de acesso ao interior da cratera, quando esta não for completamente preenchida, deve ser deixado disponível para futuros depósitos complementares.

Quando a altura do talude do depósito de material for igual ou superior a 4 m, deve-se executar berma para compensar a deficiência de compactação e proporcionar estabilidade ao talude. Em alguns casos, pode-se executar diques com o próprio material, de forma a garantir a inclinação dos taludes externos e caimentos transversais e longitudinais da praça do depósito.

Os matacões devem ser dispostos em terrenos de pouca declividade, determinados pela fiscalização, de maneira que não ocorram deslizamentos, quando tratar-se matacões isolados, se possível, deve-se confiná-los com materiais de primeira categoria.

26.6 **Controle**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

O controle é feito visualmente sendo observado o aspecto de segurança, acabamento e garantia contra erosões.

26.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos após a comprovação de que o depósito esteja totalmente concluído, e apresente condições satisfatórias de segurança, acabamento e não possui processos de erosão ocasionados pela ação do escoamento de águas superficiais.

A aprovação é feita por apreciação visual dos serviços executados, com garantia de desempenho passada por escrito pela executante.

Os prazos de conservação e de responsabilidade devem ser definidos caso a caso, em comum acordo entre a executante e a fiscalização.

26.8 **Controle ambiental**

A executante deve licenciar a área de depósito de materiais de excedentes, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável da região, antes de qualquer deposição de material na área prevista.

Deve ser evitada a localização de depósito de materiais excedentes em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola.

Não devem ser utilizadas como depósitos de material de excedentes áreas localizadas em reservas florestais ou ecológicas, de preservação cultural ou mesmo em suas proximidades.

Deve ser feita a recuperação vegetal da área após a conformação final do depósito, de acordo com projeto licenciado pelo órgão ambiental, a fim incorporá-lo a paisagem local, considerando, no mínimo:

a) evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;

b) aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;

c) o revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado mediatamente após a execução dos cortes;

d) implantar, caso necessário sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento;

e) o desmatamento, destocamento e limpeza da área devem ser executados de acordo com o projeto, dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de forma que o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;

f) não é permitida a queima da vegetação removida;

g) as áreas devem ser mantidas, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo das águas, bem como os efeitos da erosão;

h) a implantação do depósito de materiais excedentes deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental.

26.9 **critérios de medição e pagamento**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

O serviço deve ser medido e pago por metro cúbico (m³), considerando o volume proveniente da escavação no corte ou na cava.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos espalhamento, regularização e compactação; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários aos serviços.

27 MELHORIA E PREPARO DO SUBLEITO

27.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e recebimento da melhoria e preparo do subleito, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

27.2 Definição

Melhoria e preparo do subleito é o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplenagem, mediante cortes e aterros de até 20 cm de espessura, conferindo-lhe condições adequadas de geometria e compactação, para recebimento de uma estrutura de pavimento.

27.3 Materiais

O material a ser empregado na regularização do subleito deve apresentar características iguais ou superiores às especificadas em projeto para o subleito, devendo satisfazer as seguintes condições, descritas a seguir:

a) a granulometria determinada conforme NBR 7181(1), deve ser compatível com a especificada no projeto de dimensionamento do pavimento e o diâmetro máximo das partículas deve ser de 76 mm;

b) o CBR determinado conforme NBR 9895(2), ou Mini CBR imerso, deve ser igual ou superior ao considerado para o subleito no dimensionamento do pavimento, no mínimo igual ou superior a 2%, preferencialmente superior a 4%. A energia de compactação a ser adotada pode ser a normal ou a intermediária, dependendo do tipo de material e do especificado em projeto;

c) a expansão determinada no ensaio de CBR, de acordo com a NBR 9895(2), ou no ensaio de Mini CBR, conforme DER/SP M 192(3), utilizando a energia especificada no projeto, deve ser igual ou inferior a 2%;

d) pertencer a um dos seguintes grupos: LA, LA', LG', NA, NA' ou NG', da classificação da metodologia MCT, conforme DER/SP M 196(4), ou ao especificado em projeto.

27.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela SEISP.

O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

a) caminhões basculantes;

b) pá carregadeira;

c) motoniveladora equipada com escarificador, com dispositivos para controle de profundidade;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com motobomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;

e) rolos compactadores: vibratório ou estático, de pneus lisos ou pé de carneiro, capaz de produzir a compactação e o acabamento especificado;

f) trator agrícola com arados e grade de discos;

g) compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos, uso eventual;

h) duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 m e outra de 3,00 m de comprimento;

i) pequenas ferramentas, tais com: pás, enxadas, garfos, rastelos etc.

27.5 Execução

27.5.1 Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

27.5.2 Conformação e Escarificação

Inicialmente deve-se proceder verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem.

Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída.

Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para, em seguida, efetuar as operações de pulverização e homogeneização do material.

Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos.

Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais.

Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização.

Operações de corte ou aterro que excedam a espessura de 0,20 m devem ser executadas conforme discriminado nas especificações de terraplenagem sendo elas: Escavação e Carga de Material, e Aterro.

27.5.3 Homogeneização do Material

O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Essas operações devem prosseguir até que o material se apresente visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões.

Admitem-se variações do teor de umidade entre -2,0 % a +1,0 % da umidade ótima de compactação.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

27.5.4 **Compactação**

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação.

Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso equidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, obtida conforme NBR 7182(5).

O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinado experimentalmente na pista.

Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

27.5.5 **Acabamento**

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso.

A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas.

Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da regularização do subleito.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

27.5.6 **Abertura ao Tráfego**

Não deve ser permitida a liberação de tráfego ao usuário face à possibilidade de danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

27.5.7 **Subleito em Rocha**

São aplicáveis, para os cortes em rocha sã ou alterada, as operações de regularização do subleito aqui descritas, prevendo-se o rebaixamento da plataforma e a reposição com material granular, conforme especificação de terraplenagem: Escavação e Carga de Material, ou o determinado em projeto.

27.6 **Controle**

27.6.1 **Controle dos materiais**

a) Os solos utilizados na melhoria e preparo do subleito devem ser submetidos aos ensaios abaixo discriminados, na frequência indicada:

- ❖ análise granulométrica, conforme NBR 7181(1); um ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- ❖ ensaio de CBR, conforme NBR 9895(2), ou Mini CBR, conforme DER/SP M 192(3), com determinação da expansão, na energia de compactação especificada em projeto;
- ❖ 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- ❖ classificação MCT, conforme DER/SP M196(4), através dos ensaios de Mini MCV, conforme DER/SP M 191(6), e perda de massa por imersão, conforme DER/SP M 197(7); uma determinação a cada 1.500 m² de pista.

27.6.2 **Controle da execução**

a) O controle da execução da camada deve ser realizado pelos seguintes procedimentos:

b) determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182(5), com a energia especificada em projeto, com amostras coletadas na pista; 1 ensaio a cada 750 m² de pista;

c) determinação do teor de umidade com umidímetro *Speedy*, conforme DER/SP M 145(8), ou similar, a cada 350 m² de pista, imediatamente antes do início da compactação. Se a umidade estiver compreendida no intervalo de -2,0 % a + 1,0 % da umidade ótima, o material pode ser liberado para compactação;

d) determinação, após o término da compactação, da umidade e da massa específica aparente seca in situ, de acordo com NBR 7185(9), e o respectivo grau de compactação, em relação aos valores obtidos na alínea a, em amostras retiradas na profundidade de no mínimo 75% da espessura da camada; 1 determinação a cada 350 m² de pista compactada.

27.6.3 **Controle geométrico e de acabamento**

a) Controle de Cotas

- ❖ A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

b) Controle da Largura e Alinhamentos

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20 m e outra 3,0 m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

27.6.4 **Deflexões**

Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga Benkelman, conforme DNER ME 024(10), ou FWD, Falling Weight Deflectometer, de acordo com DNER PRO 273(11).

27.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir.

27.7.1 **Materiais**

a) Solo

- Os solos são aceitos desde que:

- apresentem granulometrias compatíveis com as especificadas nos projetos de pavimento e diâmetro máximo das partículas menor que 76 mm;
- os resultados de CBR ou Mini CBR, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 do anexo B, devem ser iguais ou superiores ao CBR de projeto;
- os valores individuais de expansão sejam no máximo igual a 2%;
- pertençam aos grupos de solos LA, LA', LG', NA, NA' ou NG', ou aos grupos especificados no projeto de pavimento.

27.7.2 **Execução**

a) Compactação

- O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 100%, ou os valores de grau de compactação, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 do anexo B, sejam iguais ou superiores a 100%.

b) Geometria

- Os serviços executados são aceitos, quanto à geometria, desde que:

- as variações individuais das cotas obtidas estejam compreendidas no intervalo de -2 cm a +1 cm em relação à de projeto;
- não se obtenham valores individuais da semi-largura da plataforma inferiores as de projeto;
- o abaulamento transversal esteja compreendido na faixa de ± 0,5 % em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

O acabamento da superfície será aceito desde que a variação máxima entre dois pontos de contato de qualquer uma das réguas e a superfície da camada seja inferior a 0,5 cm.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

27.7.3 **Deflexões**

a) A deflexão característica de cada subtrecho determinada de acordo equação 4 do anexo B, para número mínimo 15 determinações, deve ser a estabelecida em projeto.

27.8 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução da camada de preparo e melhoria do subleito.

27.8.1 **Exploração de Ocorrência de Materiais**

a) Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais:

- ❖ para as áreas de apoio necessárias à execução dos serviços deve ser observada as normas ambientais vigentes da SEISP;
- ❖ na exploração de áreas de empréstimo, a contratada só poderá executar escavações nas áreas previstas no projeto ou naquelas que tiverem sido projetadas e especialmente aprovada pela fiscalização durante a construção. A exploração da área de empréstimo somente pode ser iniciada após a obtenção da autorização ambiental, qualquer alteração deve ser objeto de complementação;
- ❖ os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser feitos dentro do limite da área autorizada; o material retirado deve ser estocado de forma que, após sua exploração, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- ❖ caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deverá ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes, sendo que os serviços deverão considerar os critérios impostos pelos órgãos. Em hipótese alguma será admitida a queima da vegetação como forma de supressão ou mesmo a queima dos resíduos do corte: troncos e ramos;
- ❖ deve ser evitada a localização de áreas de apoio em áreas com restrições ambientais como: reservas ecológicas ou florestais, áreas de preservação permanente, de preservação cultural etc., ou mesmo em suas proximidades;
- ❖ durante sua exploração, as áreas devem ser mantidas com drenagem adequada, de modo a evitar o acúmulo de águas bem como processos erosivos;
- ❖ deve-se planejar adequadamente a exploração da área, de modo a minimizar os impactos decorrentes e a facilitar a recuperação ambiental da área, que deve ser executada tão logo esteja concluída a exploração.

27.8.2 **Execução**

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos.

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;

f) é proibida a disposição de materiais provenientes da escarificação nas bordas da pista de forma causar soterramento da vegetação lindeira. A remoção de materiais quando necessária deve obedecer a especificação técnica depósito de materiais excedentes;

g) deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d'água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d'água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d´água próximos a rodovia;

h) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

27.9 **Critérios de medição e pagamento**

Os serviços de melhoria e preparo do subleito, recebidos de conformidade com esta norma, devem ser medidos em metros quadrados de plataforma concluída, com base no comprimento e na largura da superfície acabada, contidos no projeto e confirmados pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos aos preços unitários contratuais respectivos. Este pagamento constitui remuneração única para toda a mão-de-obra, com encargos sociais e equipamentos necessários de conformação, regularização, acréscimo, remoção, escarificação, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento sobre a plataforma final de terraplenagem.

Estão exclusos os serviços de compactação e reaterro do material.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 8 – Controle

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
1. Controle dos materiais				
Análise granulométrica	NBR 7181(1)	1 ensaio a cada 1.500 m² de pista	Resultados individuais	Granulometria compatível com a especificada em projeto e diâmetro máximo das partículas menor que 76 mm
CBR ou Mini CBR, na energia especificada em projeto	NBR 9895(2) DER/SP M 192(3)	1 ensaio a cada 1.500 m² de pista	Controle Estatístico Unilateral X = X − KS ≥ LIE Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Deve igual ou superior a ou superior ao CBR de projeto
Expansão	NBR 9895(2) DER/SP M 192(3)	1 ensaio a cada 1.500 m² de pista	Resultados individuais	Expansão ≤ 2,0%
Classificação MCT Ensaio de compactação de solos com equipamento miniatura Determinação da perda de massa por imersão de solos compactados com equipamento miniatura	DER/SP M 196(4) DER/SP M 191(6) DER/SP M 197(7)	1 ensaio a cada 1.500 m² de pista	Resultados individuais	Pertençam aos grupos LA, LA', LG', NA, NA' ou NG', ou aos especificados no projeto de pavimento.
2. Controle da execução				
Massa específica aparente seca máxima e umidade ótima	NBR 7182(5)	1 ensaio a cada 750 m² de pista	Resultados individuais	Parâmetro de controle
Teor de umidade	DER/SP M 145(8)	1 ensaio a cada 350 m² de pista, imediatamente antes a compactação	Resultados individuais	Parâmetro de controle
Teor de umidade e a massa específica aparente seca, *in situ*, e o respectivo grau de compactação	NBR 7185(9)	1 ensaio a cada 350 m² de pista compactada	Controle Estatístico Unilateral X = X − KS ≥ LIE Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras ou Resultados Individuais	Resultados Individuais GC ≥ 100% Ou GCest ≥ 100%

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 9 – Controle – continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
3. Controle geométrico e acabamento				
Espessuras e cotas	Relocação e nivelamento topográfico	A cada 20 m, no eixo, bordas e dois pontos intermediários.	Resultados individuais	Variação máxima admitida -2 a +1 cm da cota de projeto
Largura e alinhamentos da plataforma	Medidas de trena	A cada 20 m	Resultados individuais	Não se admite valores para semi–largura inferiores aos previstos em projeto
Acabamento da superfície	Duas réguas, uma de 1,20m e outra 3,0m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada.	A cada 20 m	Resultados individuais	A variação máxima admitida, entre dois pontos de contado, de qualquer uma das réguas e a superfície da camada é de 0,5cm.
4. Deflexões				
Determinação das deflexões	Viga Benkelman DNER ME 24(10) FWD DNER PRO 273(11)	A cada 20 m por faixa alternada, a cada 40 m na mesma faixa, determinar D0;	Controle Unilateral X = X + KS ≤ LSE Análise de no mínimo 15 determinações	A deflexão característica de cada subtrecho deve ser a estabelecida em projeto

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 10 – Controle estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra (X)	$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: **Xi** = valor individual da amostra **N** = no de determinações efetuadas **K** = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras **K1** = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações **LSE** = limite superior especificado **LIE** = limite inferior especificado
2 – Desvio -padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum(\overline{X} - X_i)^2}{N-1}}$	
Controle Unilateral		
3 – Controle pelo limite inferior 4 – Controle pelo limite superior	$X = \overline{X} - KS \geq LIE$ Ou $X = \overline{X} + KS \leq LSE$	
Controle Bilateral		
5 – Controle pelo limite inferior e superior	$X = \overline{X} - K_1 S \geq LIE$ e $X = \overline{X} + K_1 S \leq LSE$	

Tabela 11 – Valores K – Tolerância unilateral e K1 Tolerância bilateral

N	K	K_1	N	K	K_1	N	K	K_1
4	0,95	1,34	**10**	0,77	1,12	**25**	0,67	1,00
5	0,89	1,27	**12**	0,75	1,09	**30**	0,66	0,99
6	0,85	1,22	**14**	0,73	1,07	**40**	0,64	0,97
7	0,82	1,19	**16**	0,71	1,05	**50**	0,63	0,96
8	0,80	1,16	**18**	0,70	1,04	**100**	0,60	0,92
9	0,78	1,14	**20**	0,69	1,03	∞	0,52	0,84

28 SUBBASE OU BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

28.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a produção, execução, aceitação e medição de sub-base e base estabilizada granulometricamente em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

28.2 Definição

A sub-base e base estabilizada granulometricamente são camadas constituídas por solos naturais que possuem em sua composição pedregulhos de cava, rochas alteradas, misturas artificiais de solos, de rochas alteradas, britadas ou não, misturas de diferentes tipos agregados tais como: pedra britada, pedrisco, pó de pedra, areia, ou ainda quaisquer combinação desses materiais ou de demais materiais granulares que apresentem estabilidade e durabilidade adequadas e capazes de resistirem às carga previstas, e à ação dos agentes climáticos quando corretamente compactadas.

28.3 Materiais

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

28.3.1 **Solos**

a) São os materiais naturais provenientes de jazidas, cascalheiras, constituídos de pedregulhos ou areias de cava, rochas alteradas, britadas ou não, seixos, escórias, cangas de minério etc.

28.3.2 **Agregados**

a) São os materiais provenientes de pedreira tais como: pedra britada com ou sem classificação por peneiras, rejeitos de pedreiras, pedrisco, pó de pedra e areias.

28.3.3 **Mistura**

a) São os materiais provenientes da mistura artificial entre os solos, entre agregados ou dos solos com os agregados.

28.3.4 **Requisitos dos Materiais**

Os materiais para execução das camadas de sub-base e base estabilizada granulometricamente devem satisfazer as seguintes exigências:

a) devem ser isentos de matéria orgânica e outras substâncias estranhas ou nocivas. A fração retida na peneira de 2,0 mm deve ser constituída de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles ou achatados;

b) a porcentagem em peso passando na peneira de 25 mm deve ser 100%;

c) abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(1), inferior a 50%;

d) durabilidade, em cinco ciclos com solução de sulfato de sódio e sulfato de magnésio, inferior a 20% e 30%; respectivamente, somente quando tratar-se de pedra britada;

e) CBR $\geq$ 80%, para N > 5 x 10^6, e expansão $\leq$ 0,5%, na energia modificada, conforme com NBR 9895(3), para bases;

f) CBR $\geq$ 60%, para N < 5 x 10^6, e expansão $\leq$ 0,5%, na energia modificada, conforme com NBR 9895(3), para bases;

g) CBR $\geq$ 30% e expansão $\leq$ 1,0%, na energia intermediária, conforme com NBR 9895(3), para sub-bases;

h) a curva granulométrica do material ou mistura de materiais deve ser contínua e deve enquadrar-se em uma das faixas da Tabela 12;

i) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém, sempre respeitando os limites da faixa granulométrica;

j) a porcentagem que passa pela peneira de 0,075 mm deve ser inferior a 2/3 da porcentagem que passa pela peneira de 0,42 mm;

k) os materiais finos dos solos ou materiais das misturas de diâmetro máximo inferior a0,42 mm devem satisfazer as seguintes condições:

- limite de liquidez, LL, determinado conforme NBR 6459(4); inferior a 25%;
- índice “IP”, inferior a 6%.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

l) podem ser utilizados materiais com LL e IP maiores do que os acima especificados, desde que sejam satisfeitas uma das seguintes a condições abaixo:

❖ Condição A:

➢ sejam satisfeitas as seguintes inequações:

$$\frac{X}{100} \cdot IP \leq \frac{100}{\gamma s} - (X \cdot \frac{LP}{100} + \frac{100}{\gamma g});$$

$$\frac{X}{100} \cdot LL \leq \frac{100}{\gamma s} - \frac{100}{\gamma g});$$

✓ Onde:

○ X – porcentagem em peso de material que passa na peneira de abertura 0,42 mm (n.º 40);

○ LL – limite de liquidez;

○ LP – limite de plasticidade;

○ IP – índice de plasticidade;

○ γs – massa específica aparente máxima seca após a compactação na intermediária;

○ γg – massa específica real das partículas sólidas.

❖ Condição B:

➢ O equivalente areia equivalente determinado, conforme NBR 12052(5), deve ser superior a 30%;

m) para tráfego com N, número de solicitações do eixo padrão simples, de 8,2 toneladas, igual ou superior a 10^7, não devem ser utilizadas misturas com granulometrias correspondentes às faixas V e VI.

Tabela 12 – Faixas granulométrica

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando						Tolerância
ASTM	mm	I	II	III	IV	V	VI	
2”	50,8	100	100	-	-	-	-	-
1”	25,4	-	75 – 95	100	100	100	100	± 7%
3/8”	9,5	30 – 65	40 – 75	55 – 85	60 – 100	-	-	± 7%
nº 4	4,8	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85	55 – 100	70 – 100	± 5%
nº 10	2,0	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100	± 5%
nº 40	0,42	8 – 20	15 – 30	15 – 30	20 – 50	20 – 55	30 – 70	± 5%
n° 200	0,075	2 – 8	5 – 15	5 – 20	5 – 20	8 – 25	10 - 25	± 2%

28.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela SEISP.

O equipamento básico para a execução da sub-base ou base estabilizada granulometricamente compreende as seguintes unidades:

a) caminhões para transporte dos materiais, com caçamba basculante;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) pá-carregadeira;

c) motoniveladora equipada com escarificador, com dispositivos para controle de profundidade;

d) caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com motobomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;

e) trator agrícola com arados e grade de discos;

f) compactador vibratório portátil ou sapo mecânico;

g) duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,00 m de comprimento;

h) compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos, uso eventual;

i) rolo de pneus de pressão variável;

j) rolo vibratório liso, ou corrugado;

k) rolo estático tipo pé de carneiro;

l) pequenas ferramentas, tais como pás, enxadas, garfos, rastelos etc.;

28.5 **Execução**

28.5.1 **Condições Gerais**

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

A camada de sub-base e base estabilizada granulometricamente só pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base estabilizada granulometricamente.

Durante todo o tempo de execução da sub-base ou base estabilizada granulometricamente, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

28.5.2 **Produção da Mistura**

a) Mistura Prévia

❖ A mistura prévia é executada com base nos pesos secos dos materiais que a compõe. A medida padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material.

❖ Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, é iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas.

❖ Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá carregadeira.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente, seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez.
- Após a mistura prévia, o material é transportado, através de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados.
- Segue-se o espalhamento pela ação da motoniveladora.

b) Mistura na Pista

- Inicialmente deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade.
- Segue-se o espalhamento do segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e a espessura pretendidas.
- O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.
- No caso de estradas vicinais em que o material do subleito for um dos materiais integrantes da mistura, deve-se inicialmente proceder a escarificação na espessura necessária para atender sua proporção na composição em massa da mistura. Em seguida o material deve misturado antes do espalhamento dos demais materiais componentes da mistura.
- A mistura somente pode ser processada em usina quando não for possível obter as faixas granulométricas propostas no item “mistura” com misturas executadas na pista.

c) Espalhamento

- O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora.
- No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

d) Correção e Homogeneização da Umidade

- A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação.
- Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão-tanque irrigador, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos, motoniveladora.
- Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.
- Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não dever ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm.
- Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

e) Compactação

- ❖ Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer a o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado.
- ❖ Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.
- ❖ A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas, tomando-se o cuidado de que nas primeiras passadas o rolo compactador se apoie metade nos acostamentos e metade na sub-base ou na base em construção.
- ❖ Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior.
- ❖ Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.
- ❖ Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base ou base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, tais como cabeceira de obras de arte, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portátil ou sapos mecânicos.
- ❖ Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é recomendada sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.
- ❖ As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada no ensaio de compactação, conforme NBR 7182(6), na energia modificada para as bases, ou na energia intermediária para as sub-bases.

f) Acabamento

- ❖ O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus de rodas lisa.
- ❖ A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

g) Abertura ao Tráfego

- ❖ A sub-base ou base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego.
- ❖ Não deve ser executado pano muito extenso, para que a camada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

28.6 **Controle**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

28.6.1 **Controle dos materiais**

a) Solos

❖ Quando se utilizar pedregulhos ou areia de cava, devem ser executados os ensaios abaixo discriminados, com materiais coletados na pista ou nas jazidas. Os lotes para coleta de material deverão corresponder a 1.500 m² de camada acabada. Os fragmentos de rocha e pedregulhos das areias de cava, dos solos ou da mistura devem ser submetidos aos seguintes ensaios:

➢ abrasão Los Angeles nos fragmentos de rocha e pedregulhos, conforme NBR NM 51(1);

➢ na fração com diâmetro menor que 2,00 mm deve-se classificá-la de acordo com a metodologia MCT, conforme DER/SP M 196(7), através dos ensaios de Mini MCV, conforme DER/SP M 191(8), e perda de massa por imersão, conforme DER/SP M 197(9);

➢ análise granulométrica, conforme NBR NM 248(10);

➢ CBR e expansão, conforme NBR 9895(3), na energia modificada para as bases, e na energia intermediária, para sub-bases;

➢ no material que passa na peneira de abertura 0,42 mm determinar o limite de liquidez e plasticidade, conforme NBR 6459(4) e NBR 7180(11), respectivamente.

b) Agregados britados

➢ Devem ser executadas as seguintes determinações na pedra britada, sendo uma determinação a cada 1.500 m² de pista:

➢ abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(1);

➢ durabilidade com ao sulfato de sódio e sulfato de magnésio, em cinco ciclos;

➢ análise granulométrica, conforme NBR NM 248(10);

➢ CBR e expansão, conforme NBR 9895(3), na energia modificada para as bases, e na energia intermediária, para sub-bases;

➢ no material que passa na peneira de abertura 0,42 mm determinar o limite de liquidez e plasticidade, conforme NBR 6459(4) e NBR 7180(11), respectivamente.

c) Mistura de solos com agregados britados

➢ Devem ser executadas as mesmas determinações e na mesma frequência dos estabelecida no item “controle” desta especificação.

➢ O agregado britado deve ser submetido ao ensaio de durabilidade com ao sulfato de sódio e sulfato de magnésio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(2), a cada 1.500 m².

28.6.2 **Controle de Execução**

a) O controle da execução da camada deve ser realizado através dos seguintes procedimentos:

❖ determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima de compactação, conforme NBR 7182(6), na energia intermediária para as sub-bases,

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

e na energia modificada para as bases, com amostras coletadas na pista; 1 ensaio a cada 350 m² de pista;

- ❖ determinação do teor de umidade com método expedito da frigideira, a cada 350 m² de pista, imediatamente antes do início da compactação; se a umidade estiver compreendida no intervalo de variação de -2,0 % a +1,0% da umidade ótima, o material pode ser liberado para compactação;

- ❖ determinação da umidade e da massa específica aparente seca in situ, de acordo com NBR 7185(12), imediatamente após a compactação, e o respectivo grau de compactação a partir dos valores obtidos na alínea a, em amostras retiradas na profundidade de no mínimo 75% da espessura da camada; 1 determinação a cada 150 m² de pista compactada.

28.6.3 **Controle Geométrico e de Acabamento**

a) Controle de Espessura e Cotas

- ❖ A espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço.

- ❖ A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

b) Controle da Largura e Alinhamentos

- ❖ A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

c) Controle do Acabamento da Superfície

- ❖ O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20 m e outra 3,00 m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

28.6.4 **Deflexões**

a) Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga Benkelman, conforme DNER ME 024(13), ou FWD, Falling Weight Deflectometer, de acordo com DNER PRO 273(14).

28.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução, estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir:

28.7.1 **Materiais**

a) Solos

- ❖ Quando forem utilizados apenas os fragmentos de rocha alterada, pedregulhos ou areias de cava naturais na constituição da sub-base ou base estabilizada, os materiais são aceitos desde:

- ➢ resultados individuais de abrasão Los Angeles sejam inferiores a 50%;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- os resultados de CBR, calculados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 do anexo B, apresentem:

✓ CBR ≥ 80%, para bases e N > 5 x 10^6;

✓ CBR ≥ 70%, para bases e N < 5 x 10^6;

✓ CBR ≥ 30% para sub-bases.

- a fração inferior a 0,42 mm, apresente LL sejam inferiores a 25% e a IP seja inferior a 6%; quando os valores de LL e IP forem maiores do que os especificados, deve ser atendida uma das condições estabelecidas no item 3.3 da alínea h;

- os resultados da granulometria do material analisada estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através do controle bilateral, conforme anexo B; apresentem variação granulométrica dentro de uma das faixas granulométricas estabelecidas nesta especificação e dentro da faixa de pela faixa de trabalho estabelecida para o material.

❖ Quando material constituir apenas um dos materiais da mistura da sub-base e base estabilizada os fragmentos de rocha devem atender a alínea a.

b) Agregados Britados

❖ Quando forem utilizados apenas agregados britados na constituição da sub-base ou base estabilizada, o material é aceito desde que:

- atenda os limites e condições do item anterior;

- os resultados individuais de perda de durabilidade dos agregados britados, com sulfato de sódio seja inferior a 20%, e com sulfato de magnésio seja inferior a 30%.;

❖ Quando material constituir apenas um dos materiais da mistura da sub-base e base estabilizada os agregados britados devem:

- atender a alínea a do item anterior;

- os resultados individuais da granulometria sejam mantidos constantes e os agregados devem possuir diâmetro inferior a 25,0 mm.;

- os resultados individuais da perda de durabilidade com sulfato de sódio sejam inferiores a 20% e com sulfato de magnésio seja inferior a 30%;

c) Mistura de solos com pedra

❖ A mistura de solos com pedra é aceita desde;

- a mistura atenda os limites e condições do item anterior;

- os resultados individuais de perda de durabilidade dos agregados britados, com sulfato de sódio seja inferior a 20%, e com sulfato de magnésio seja inferior a 30%.;

28.7.2 **Execução**

a) Compactação

❖ O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 95%, ou os valores de grau de compactação, analisados

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 do anexo B, sejam iguais ou superiores a 95%.

b) Geometria

- Os serviços executados são aceitos, quanto à geometria, desde que:
  - as variações individuais das cotas obtidas estejam compreendidas no intervalo de -2 cm a +1 cm em relação à de projeto;
  - não se obtenham diferenças nas espessuras superiores a 10% em relação a espessura de projeto, em qualquer ponto da camada;
  - não se obtenham valores individuais da semi-largura da plataforma inferiores as de projeto;
  - o abaulamento transversal esteja compreendido na faixa de ± 0,5 % em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.
- acabamento da superfície será aceito desde que a variação máxima entre dois pontos de contato de qualquer uma das réguas e a superfície da camada seja inferior a 0,5 cm.

28.7.3 Deflexões

A deflexão característica de cada subtrecho determinado de acordo com a equação 4 do anexo B, para número mínimo 15 determinações, deve ser a estabelecida em projeto.

28.8 Controle ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução da sub-base e base estabilizada granulometricamente.

28.8.1 Exploração de ocorrência de materiais

Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais.

a) Na exploração de materiais terrosos:

- para as áreas de apoio necessárias à execução dos serviços devem ser observadas as normas ambientais vigentes na SEISP;
- na exploração de áreas de empréstimo, a executante só poderá executar escavações nas áreas previstas no projeto ou naquelas que tiverem sido projetadas e especialmente aprovadas pela fiscalização durante a construção. A exploração da área de empréstimo somente pode ser iniciada após a obtenção da autorização ambiental, qualquer alteração deve ser objeto de complementação;
- os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser feitos dentro do limite da área autorizada; o material retirado deve ser estocado de forma que, após sua exploração, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deverá ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes, sendo que os serviços deverão considerar os critérios impostos pelos órgãos. Em hipótese alguma será admitida a queima da vegetação como forma de supressão ou mesmo a queima dos resíduos do corte: troncos e ramos;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- ❖ deve ser evitada a localização de áreas de apoio em áreas com restrições ambientais como: reservas ecológicas ou florestais, áreas de preservação permanente, de preservação cultural etc., ou mesmo em suas proximidades;

- ❖ durante sua exploração, as áreas devem ser mantidas com drenagem adequada, de modo a evitar o acúmulo de águas bem como processos erosivos;

- ❖ deve-se planejar adequadamente a exploração da área, de modo a minimizar os impactos decorrentes e a facilitar a recuperação ambiental da área, que deve ser executada tão logo esteja concluída a exploração.

b) Na exploração de pedreiras e areais:

- ❖ o material somente será aceito após a executante apresentar a licença ambiental de operação da pedreira e areal;

- ❖ não é permitida a localização da pedreira, e das instalações de britagem em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;

- ❖ deve-se evitar a exploração de areal em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;

- ❖ deve-se planejar adequadamente a exploração dos materiais, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e facilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;

- ❖ caso seja necessário promover o corte de árvores para instalação das atividades, deve ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes, os serviços devem ser executados em concordância com os critérios estipulados pelos órgãos ambientais constante nos documentos de autorização. Em hipótese alguma, será admitida a queima de vegetação ou mesmo dos resíduos do corte;

- ❖ deve-se construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carregamento para cursos d'água;

- ❖ caso os agregados britados sejam fornecidos por terceiros, deve-se exigir documentação que ateste a regularidade das instalações, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente;

- ❖ caso os agregados sejam fornecidos por terceiros para serem britados pela executante, devem ser atendidas as alíneas anteriores e tomados os seguintes cuidados: instalar sistemas de controle de poluição do ar, dotar os depósitos de estocagem de agregados de proteção lateral e cobertura para evitar dispersão de partículas, dotar o misturador de sistema de proteção para evitar emissões de partículas para a atmosfera.

28.8.2 **Execução**

a) Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos:

- ❖ deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

- ❖ deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

- ❖ caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

- todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;

- é proibida a disposição de materiais provenientes da escarificação nas bordas da pista de forma causar soterramento da vegetação lindeira. A remoção de materiais quando necessária deve obedecer a especificação técnica depósito de materiais excedentes;

- deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d'água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d'água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d´água próximos a rodovia;

- é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

28.9 Critérios de medição e pagamento

O serviço deve ser medido em metros cúbicos de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: o fornecimento de materiais, mistura prévia dos materiais ou na pista, perdas, homogeneização, umedecimento, compactação e acabamento. Além de outras operações abrangendo inclusive a escavação, carga, transporte do solo e demais insumos a serem utilizados na mistura, mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 13 – Controle

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
1. Controle dos materiais				
1.1 Solos				
Abrasão *Los Angeles*	NBR NM 51(1)	1 ensaio a cada 1.500m² de pista	Resultados individuais	< 50%
Classificação MCT – na fração com diâmetro menor que 2,0 mm Ensaio de Compactação de solos com equipamento miniatura, na energia intermediária Determinação da perda de massa por imersão de solos compactados com equipamento miniatura	DER/SP M 196(7) DER/SP M 191(8) DER/SP M 197(9)		Resultados individuais	Parâmetro de controle
Granulometria	NBR NM 248(10)		Controle Bilateral X = X - K S ³ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K £ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Apresentem variação granulométrica dentro de uma das faixas granulométrica estabelecidas nesta especificação e dentro da faixa de pela faixa de trabalho estabelecida para o material
CBR na energia modificada para bases CBR na energia intermediária para sub-bases	NBR 9895(3)		Controle Estatístico Unilateral X = X - KS ³ LIE Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	CBR ≥ 80%, para bases e N > 5 x 106; CBR ≥ 70%, para bases e N < 5 x 106, CBR ≥ 30% para sub-bases
Material que passa na peneira 0,42mm Limite de liquidez Limite de plasticidade	NBR 6459(4) NBR 7180(11)	1 ensaio a cada 1.500m² de pista	Resultados individuais	LL < 25% IP < 6% Valores superiores aos estabelecidos serão aceitos desde que o material satisfaça a uma das condições da alínea h, item materiais
Quando material constituir apenas um dos materiais da mistura da sub-base e base estabilizada os fragmentos de rocha devem atender a apenas abrasão Los Angeles e perda de durabilidade.				

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 14 – Controle - continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
1.2 Agregados Britados				
Abrasão Los Angeles	NBR NM 51(1)	1 ensaio a cada 1.500m² de pista	Resultados individuais	< 50%
Durabilidade	DNER ME 089(2)		Resultados individuais	sulfato de sódio < 20% e sulfato de magnésio < 30%.
Granulometria	NBR NM 248(10)		Controle Bilateral X = X - K S ³ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K £ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	apresentem variação granulométrica dentro de uma das faixas granulométricas estabelecidas nesta especificação e dentro da faixa de pela faixa de trabalho estabelecida para o material
CBR na energia modificada para bases CBR na energia intermediária para sub-bases	NBR 9895(3)		Controle Estatístico Unilateral X = X - KS ³ LIE Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	CBR ≥ 80%, para bases e N > 5 x 106; CBR ≥ 70%, para bases e N < 5 x 106, CBR ≥ 30% para sub-bases
Material que passa na peneira 0,42mm Limite de liquidez Limite de plasticidade	NBR 6459(4) NBR 7180(11)		Resultados individuais	LL < 25% IP < 6% Valores superiores aos estabelecidos serão aceitos desde que o material satisfaça a uma das condições da alínea h, item materiais
2. Controle da execução				
Massa especifica aparente seca máxima e umidade ótima	NBR 7182(6)	1 ensaio a cada 350m² de pista	Resultados individuais	Parâmetro de controle
Teor de umidade	Método expedito da frigideira	1 ensaio a cada 150m² de pista, imediatamente antes a compactação	Resultados individuais	Deve estar compreendida entre -2% a +1% pontos percentuais da umidade ótima
Umidade e massa específica aparente seca, in situ, e o respectivo grau de compactação	NBR 7185(12)	1 ensaio a cada 150m² de pista imediatamente após a compactada	Resultados Individuais ou Controle Estatístico Unilateral X = X - KS ³ LIE Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Resultados Individuais GC ≥ 95% ou GCest ≥ 95%.

Tabela 15 – Controle - continuação

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
3. Controle geométrico e acabamento				
Espessuras e cotas	Relocação e nivelamento topográfico Medidas de trena	A cada 20m, no eixo, bordas e dois pontos intermediários.	Resultados individuais	Variação no eixo longitudinal e das cotas das bordas, nas seções transversais não devem ser superiores a - 2,0 à +1,0cm das cotas de projeto Variação máxima admitida na espessura é de 10% da espessura de projeto, em qualquer ponto da camada;
Largura e alinhamentos da plataforma		A cada 20 m	Resultados individuais	Não se admite valores para semi–largura inferiores aos previstos em projeto
Acabamento da superfície	Duas réguas, uma de 1,20m e outra 3,0m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada.	A cada 20 m	Resultados individuais	A variação máxima admitida, entre dois pontos de contado, de qualquer uma das réguas e a superfície da camada é de 0,5cm.
4. Deflexões				
Determinação das deflexões	Viga Benkelman DNER ME 024(13) ou FWD DNER PRO 273(14)	A cada 20 m por faixa alternada, a cada 40 m na mesma faixa, determinar D0;	Controle Unilateral X = X + KS £ LSE Análise de no mínimo 15 determinações	A deflexão característica de cada subtrechos devem ser menor ou igual ao valor admitido em projeto

Tabela 16 – Controle estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra (X)	$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: **Xi** = valor individual da amostra **N** = no de determinações efetuadas **K** = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras **K1** = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações **LSE** = limite superior especificado **LIE** = limite inferior especificado
2 – Desvio -padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum(\overline{X} - X_i)^2}{N-1}}$	
Controle Unilateral		
3 – Controle pelo limite inferior 4 – Controle pelo limite superior	$X = \overline{X} - KS \geq LIE$ Ou $X = \overline{X} + KS \leq LSE$	

Tabela 17 – Controle estatístico - continuação

Controle Bilateral

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

5 – Controle pelo limite inferior e superior	$\bar{X} - K_1 S \geq LIE$ e $\bar{X} + K_1 S \leq LSE$	Onde: **Xi** = valor individual da amostra **N** = no de determinações efetuadas **K** = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras **K1** = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações **LSE** = limite superior especificado **LIE** = limite inferior especificado

Tabela 18 – Valores K – Tolerância unilateral e K1 Tolerância bilateral

N	K	K_1	N	K	K_1	N	K	K_1
4	0,95	1,34	**10**	0,77	1,12	**25**	0,67	1,00
5	0,89	1,27	**12**	0,75	1,09	**30**	0,66	0,99
6	0,85	1,22	**14**	0,73	1,07	**40**	0,64	0,97
7	0,82	1,19	**16**	0,71	1,05	**50**	0,63	0,96
8	0,80	1,16	**18**	0,70	1,04	**100**	0,60	0,92
9	0,78	1,14	**20**	0,69	1,03	∞	0,52	0,84

29 IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA IMPERMEABILIZANTE

29.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição da imprimação asfáltica impermeabilizante em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

29.2 Definição

Imprimação asfáltica impermeabilizante consiste na aplicação de película de material asfáltico sobre a superfície concluída de uma camada de base ou sub-base. Visa aumentar a coesão da superfície imprimada por meio da penetração do material asfáltico empregado, impermeabilizar a camada subjacente e, quando necessário, promover condições de aderência com a camada sobrejacente.

29.3 Material

29.3.1 Ligante asfáltico

Deve ser empregado CM -30, asfalto diluídos de cura média.

Todo o carregamento de asfalto diluído que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

29.3.2 Taxa de aplicação

A taxa de aplicação do asfalto diluído é obtida experimentalmente, variando-se a taxa de aplicação entre 0,7 l/m2 e 1,5 l/m2, em função do tipo e textura da camada a ser imprimada.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

A taxa determinada deve ser aquela que após 24 horas, produza uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências. Na Tabela 1, estão indicadas as taxas usuais de asfalto diluído para imprimação.

Tabela 19 – Taxas Usuais de Asfalto Diluído para Imprimação

Camada	Taxa de Aplicação l/m²
Brita Graduada	0,9 a 1,3
Bica Corrida	1,0 a 1,3
Camadas Estabilizadas Granulometricamente	1,0 a 1,2
Solo Arenoso Fino	1,0 a 1,3
Solo Brita Arenoso	1,0 a 1,2
Solo Brita Argiloso	0,9 a 1,1

29.4 **Equipamento**

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela SEISP.

Os equipamentos necessários para execução da imprimação impermeabilizante compreendem as seguintes unidades:

a) depósitos de material asfáltico, que permitam o aquecimento adequado, de maneira uniforme, e que tenham capacidade compatível com o consumo da obra no mínimo para um dia de trabalho;

b) vassouras mecânicas rotativas, trator de pneus e vassouras manuais;

c) jato de ar comprimido ou sopradores de ar;

d) caminhão distribuidor de cimento asfáltico, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e dispositivos de regulagem horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetros, manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra; o equipamento espargidor deve possuir certificado de aferição atualizado e aprovado pela SEISP; a aferição deve ser renovada a cada quatro meses, como regra geral, ou a qualquer momento, caso a fiscalização julgue necessário; durante o decorrer da obra deve-se manter controle constante de todos os dispositivos do equipamento espargidor.

29.5 **Execução**

Antes da aplicação da imprimação asfáltica deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas ou manuais, jato de ar comprimido, sopradores de ar ou, se necessário lavagem. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

O material asfáltico não deve ser distribuído com temperatura ambiente abaixo de 10° C, em dias de chuva ou sob o risco de chuva.

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser fixada em função da viscosidade da relação x viscosidade, a faixas de viscosidade recomendada para espalhamento para asfaltos diluídos são de 20 a 60 segundos, *Saybolt-Furol*.

A distribuição do material asfáltico não pode ser iniciada enquanto a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição não for atingida e estabilizada.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Devem-se tomar precauções no aquecimento dos asfaltos diluídos durante o transporte e armazenamento: em função do baixo ponto de fulgor dos produtos, o risco de incêndio é maior.

Aplica-se, em seguida, o material asfáltico, na temperatura compatível e na quantidade especificada e ajustada experimentalmente no campo e de maneira uniforme. A imprimação deve ser aplicada em uma vez, em toda a largura da faixa a ser tratada. Durante a aplicação, devem ser evitados e corrigidos imediatamente o excedente ou a falta do material asfáltico.

Deve-se imprimar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

Após a aplicação, o material asfáltico deve permanecer em repouso até que se verifiquem as condições ideais de penetração e cura, de acordo com a natureza e tipo do material asfáltico empregado.

Deve-se evitar o emprego de pedrisco ou areia, com a finalidade de permitir o tráfego sobre a superfície imprimada, não curada.

Cabe à contratada a responsabilidade de manter dispositivo eficiente de controle do tráfego, de forma a não permitir a circulação de veículos sobre a área imprimada antes de completada a cura.

29.5.1 **Abertura ao Tráfego**

A imprimação impermeabilizante não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto a fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre a imprimação depois de verificadas as condições previstas de penetração e cura.

29.6 **Controle**

29.6.1 **Controle do material**

a) Asfaltos diluídos de cura média

❖ Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

➢ um ensaio de viscosidade cinemática a 60° C, conforme NBR 14756(1);

➢ um ensaio de viscosidade Saybolt Furol, conforme NBR 14950(2);

➢ um ensaio de ponto de fulgor, conforme NBR 5765 (3);

➢ um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol a diferentes temperaturas, para estabelecimento da curva viscosidade-temperatura, conforme NBR 14950(2).

29.6.2 **Controle da Execução**

a) Controle de Temperatura

❖ A temperatura do asfalto diluído deve ser medida diretamente no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade-temperatura.

b) Controle da Taxa de Aplicação.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- O controle da taxa de aplicação (t) do asfalto diluído deve ser feito aleatoriamente, na borda esquerda, eixo ou borda direita, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecida na pista onde está sendo feita a aplicação. Deve-se determinar uma taxa de aplicação para cada 200 metros de faixa imprimada, da barra do caminhão espargidor após sua passagem por intermédio de pesagens das bandejas.

c) Controle Geométrico

- A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma imprimada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m, não se admitindo largura inferior da indicada no projeto.

29.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de material e de execução, estabelecidas nesta especificação, e discriminadas a seguir.

29.7.1 **Materiais**

a) Asfaltos Diluídos de Cura Média

- Os asfaltos diluídos de cura média são aceitos desde que os resultados individuais dos ensaios referidos no item “material” desta especificação atendam ao especificado no anexo C ou à especificação que estiver em vigor na época de sua utilização.

29.7.2 **Execução**

b) Temperatura

- As temperaturas individuais do material asfáltico, determinadas no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, devem satisfazer o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com a especificação do material aplicado.

c) Taxa de Aplicação

- A taxa de aplicação é aceita quando atender as seguintes condições desde que os resultados da taxa de aplicação (t) analisados estatisticamente por controle bilateral, conforme anexo B, estejam compreendidos no intervalo de $\pm$ 0,2 l/m², da taxa de aplicação fixada experimentalmente e aprovada pela fiscalização. A cada subtrecho analisado deve ser composto por no mínimo 4 e no máximo 10 determinações.

d) Geometria

- Os serviços executados são aceitos quanto à largura da plataforma conforme indicado no projeto, não se admitindo largura inferior da indicada no projeto.

29.8 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d’água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução da imprimação ligante.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

29.8.1 **Emulsão Asfáltica – Estocagem**

a) A estocagem da emulsão asfáltica deve-se feita em local pré-estabelecido e controlado. Caso seja necessário a instalação de canteiro de obras, este deve ser cadastrado conforme a legislação vigente.

- ❖ os locais de estocagem e estacionamento devem ser afastados de cursos d'água, de vegetação nativa ou de áreas ocupadas;
- ❖ no local de estacionamento e manutenção dos caminhões tanques ou espargidores devem ser instalados dispositivos para retenção de pequenos vazamentos; quando for necessário o estacionamento dos espargidores fora da área destinada, os caminhões deverão possuir algum dispositivo de retenção de vazamento acoplado ao espargidor, ou mesmo móvel que possa ser disposto sob os bicos;
- ❖ os tanques de emulsão deverão ser instalados dentro de tanques periféricos, para retenção do produto em casos de vazamentos;
- ❖ a área de estocagem, estacionamento, manutenção dos equipamentos e dos veículos devem ser recuperadas ambientalmente, quando da desmobilização das atividades.

29.8.2 **Execução**

a) Durante a execução devem ser observados os seguintes procedimentos:

- ❖ deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- ❖ executar os serviços preferencialmente em dias secos, de modo a evitar o arraste da emulsão pelas águas das chuvas para os cursos d'água;
- ❖ caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;
- ❖ os resíduos dos produtos utilizados, devem ser acumulados em locais pré-definidos e livres de restrições ambientais, no encerramento das atividades do dia, devem ser removidos, em recipientes apropriados para canteiro de obras;
- ❖ a utilização dos resíduos é permitida para impermeabilização das áreas de manutenção de veículos e equipamentos, acessos de terra com ligação com a rodovia. É proibido, sob qualquer hipótese, sua disposição ao longo do trecho;
- ❖ ao final das atividades, o canteiro de obras deverá ser desativado, segundo os critérios da legislação vigente;
- ❖ deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- ❖ é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

29.9 **Critérios de medição e pagamento**

O serviço é medido em metros quadrados (m²) de área imprimada; a área é calculada multiplicando-se a extensão obtida a partir do estaqueamento pela largura da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos: fornecimento, armazenamento, perdas, aquecimento, transporte e aplicação do material asfáltico; operações de limpeza prévia e proteção da

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

área imprimada, incluem-se, também, a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e os cuidados a serem adotados à proteção ao meio ambiente, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

Tabela 20 – Controle

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
1 Controle dos materiais				
1.1 Asfalto Diluído				
Viscosidade Cinemática	NBR 14756(1)	1 ensaio para todo carregamento que chegar à obra	Valores individuais	Deve atender o especificado no anexo C, ou a especificação que estiver em vigor na época de sua utilização.
Viscosidade de Saybolt-Furol	NBR 14950(2)			
Ponto de Fulgor	NBR 5765(3)			
Viscosidade Saybolt-Furol a diferentes temperaturas para o estabelecer a curva viscosidade-temperatura	NBR 14950(2)			
2. Controle da execução				
2.1 Material asfáltico				
Termômetro bimetálico	Termômetro bimetálico	Uma verificação antes da aplicação no caminhão espargidor distribuidor	Resultados individuais	Dentro intervalo de viscosidade x temperatura definido para aplicação do material
Taxa de Aplicação - t	Pesagens de bandejas	Uma determinação para cada faixa de espargimento e no máximo para cada 200m	Controle Bilateral X = X − K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	± 0,2 l / m2 da taxa de projeto recomendada e adequada experimentalmente no campo

Tabela 21 – Valores K – Tolerância unilateral e K1 Tolerância bilateral

N	K	K_1	N	K	K_1	N	K	K_1
4	0,95	1,34	**10**	0,77	1,12	**25**	0,67	1,00
5	0,89	1,27	**12**	0,75	1,09	**30**	0,66	0,99
6	0,85	1,22	**14**	0,73	1,07	**40**	0,64	0,97
7	0,82	1,19	**16**	0,71	1,05	**50**	0,63	0,96
8	0,80	1,16	**18**	0,70	1,04	**100**	0,60	0,92
9	0,78	1,14	**20**	0,69	1,03	∞	0,52	0,84

Tabela 22 – Controle estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra (X)	$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: **Xi** = valor individual da amostra

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

2 – Desvio -padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - X_i)^2}{N-1}}$	**N** = nº de determinações efetuadas **K** = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras **K1** = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações **LSE** = limite superior especificado **LIE** = limite inferior especificado
Controle Unilateral		
3 – Controle pelo limite inferior 4 – Controle pelo limite superior	$\bar{X} = \bar{X} - KS \geq LIE$ Ou $\bar{X} = \bar{X} + KS \leq LSE$	
Controle Bilateral		
5 – Controle pelo limite inferior e superior	$\bar{X} = \bar{X} - K_1 S \geq LIE$ e $\bar{X} = \bar{X} + K_1 S \leq LSE$	

Tabela 23 – Valores K – asfalto diluído de cura média

Características	Métodos de ensaio (abnt)	cm-30
Ensaios sobre asfalto diluído		
a- Viscosidade cinemática, a 60ºC, cSt	NBR 14756(1)	30-60
b- Viscosidade Saybolt-Furol, a 25º, s 50º, s	NBR 14950(2)	75-150 -
c- Ponto de fulgor (V.A. Tag), mínimo, ºC	NBR 5765(3)	38
d- Destilação até 360ºC, % volume do total destilado, a 225ºC, máximo 250ºC 315ºC	NBR 9619(4)	25 40-70 75-93
e- Resíduo a 360ºC, por diferença, % volume mínimo. Água % volume máximo	NBR 14236(5)	50 0,2

Tabela 24 – Valores K – asfalto diluído de cura média - continuação

Características	Métodos de ensaio (abnt)	cm-30
Resíduo de destilação		
a- Penetração a 25°C, 100g, 5s; 0,1 mm	NBR-6576(6)	80-120
b- Teor de Betume, % peso, mínimo;	NBR-14855(7)	99
c- Ductibilidade a 25ºC, mínimo, cm	NBR-6293(8)	100
Nota: No caso da ductibilidade a 25ºC ser menor que 100 cm, o material será aceito se o seu valor a 15ºC for maior que 100cm		

30 IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA LIGANTE

30.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição da imprimação asfáltica ligante, auxiliar de ligação ou pintura de cura, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

30.2 **Definição**

Imprimação asfáltica ligante consiste na aplicação de película de material asfáltico sobre uma camada do pavimento, base coesiva ou camada asfáltica, visando promover a aderência desta superfície com outra camada de revestimento asfáltico subsequente.

Imprimação asfáltica auxiliar de ligação consiste na aplicação de película de material asfáltico sobre revestimentos antigos que irão receber uma camada de lama asfáltica fina ou grossa.

Pintura de cura é a imprimação aplicada sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada recém executadas, com função de evitar a perda acelerada de umidade e, consequentemente promover condições adequadas para o desenvolvimento do processo de cura.

É aplicável em bases de solo-cimento, solo-cal, solo-cal-cimento, cascalho cal, cascalho-cal cimento e brita graduada tratada com cimento.

30.3 **Material**

30.3.1 **Emulsão Asfáltica**

a) Na imprimação asfáltica ligante podem ser aplicados os seguintes materiais asfálticos:

- ❖ emulsão catiônica de ruptura rápida RR-1C e RR-2C;
- ❖ emulsões asfálticas modificadas por polímero catiônicas modificadas por polímero do tipo SBS, quando indicadas em projeto.

As emulsões asfálticas de ruptura rápida modificadas por polímero devem atender o especificado no anexo C, D, respectivamente ou a especificação que estiver em vigor na época de sua utilização.

Todo o carregamento de emulsão asfáltica que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

30.3.2 **Taxa de Aplicação**

A definição do teor asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando a taxa de aplicação em função da superfície que irá receber a imprimação. A emulsão deve ser diluída de forma que a taxa de ligante residual atenda o especificado na Tabela 1:

Tabela 25 – consumo de material e resíduo asfáltico

Tipo de imprimação	Consumo de Material l/m²	Resíduo asfáltico l/m²
imprimação ligante	0,4 a 0,7	0,3 a 0,5
imprimação auxiliar de ligação	0,3 a 0,6	0,2 a 0,4
pintura de Cura	0,3 a 0,6	0,2 a 0,4

A taxa de aplicação da emulsão, definida em projeto, deve ser ajustada experimentalmente em campo e aprovada pela fiscalização.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

A água empregada na diluição deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

30.4 **Equipamento**

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela SEISP.

30.4.1 **Os equipamentos necessários para execução da imprimação ligante ou auxiliar de ligação compreendem as seguintes unidades:**

a) depósitos de material asfáltico, com sistema completo, com bomba de circulação, e que permitam, quando necessário, aquecimento adequado e uniforme; devem ter capacidade compatível com o consumo da obra no mínimo para um dia de trabalho;

b) vassouras rotativas mecânica, trator de pneus e vassouras manuais;

c) jato de ar comprimido ou sopradores de ar;

d) caminhão distribuidor de emulsão asfáltica, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e dispositivos de regulagem horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetros, manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra; o equipamento espargidor deve possuir certificado de aferição atualizado que deverá ser aprovado pela SEISP; a aferição deve ser renovada a cada quatro meses, como regra geral, ou a qualquer momento, caso a fiscalização julgue necessário; durante o decorrer da obra deve-se manter controle constante de todos os dispositivos do equipamento espargidor;

e) caminhão tanque irrigador de água.

30.5 **Execução**

Antes da aplicação da imprimação asfáltica deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas ou manuais, jato de ar comprimido, sopradores de ar ou, se necessário, lavagem. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

O material asfáltico não deve ser distribuído com temperatura ambiente abaixo de 10° C, em dias de chuva ou sob o risco de chuva.

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade; deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 100 segundos, *Saybolt-Furol.*

No caso de aplicação do ligante asfáltico em bases ou sub-bases cimentadas, solo cimento, concreto magro etc., a superfície da base deve ser ligeiramente umedecida.

A distribuição do material asfáltico não pode ser iniciada enquanto a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição não for atingida e estabilizada. Para emulsões modificadas por polímero a temperatura não deve ultrapassar 60ºC.

Aplica-se, em seguida, o material asfáltico, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade especificada no projeto e ajustada experimentalmente no campo e de maneira uniforme. O ligante deve ser aplicado de uma vez, em toda a largura da faixa a ser tratada.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Durante a aplicação, devem ser evitados e corrigidos imediatamente o excedente ou falta de ligante.

Deve-se imprimar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. Após a aplicação, o ligante asfáltico deve permanecer em repouso até que se verifiquem as condições ideais de cura ou ruptura, de acordo com a natureza e tipo do material asfáltico empregado.

Cabe à contratada a responsabilidade de manter dispositivo eficiente de controle do tráfego, de forma a não permitir a circulação de veículos sobre a área imprimada antes de completada a cura ou ruptura.

30.5.1 **Abertura ao tráfego**

A imprimação ligante não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto a fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre as imprimações ligante, após verificadas as condições de cura e ruptura.

30.6 **Controle**

30.6.1 **Controle do material**

a) Emulsões asfálticas

❖ Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

➢ um ensaio de viscosidade *Saybolt-Furol*, conforme NBR 14491(1), a 50 °C para emulsões catiônicas RR;

➢ um ensaio de resíduo por destilação conforme NBR 6568(2);

➢ um ensaio de carga da partícula, conforme NBR 6567(3);

➢ um ensaio de peneiração, conforme NBR 14393(4);

➢ um ensaio de viscosidade *Saybolt-Furol* a diferentes temperaturas, para estabelecimento da curva viscosidade-temperatura, conforme NBR 14491(1).

➢ Para cada 100 t, deve ser efetuado um ensaio de sedimentação, conforme NBR 6570(5).

b) Emulsões Asfálticas Modificadas por Polímero

❖ Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

➢ um ensaio de viscosidade Saybolt Furol, conforme NBR 14491(1);

➢ um ensaio de resíduo asfáltico da emulsão, conforme NBR 6568(2);

➢ um ensaio de peneiração, conforme NBR 14393(3);

➢ um ensaio de recuperação elástica no resíduo da emulsão, conforme NBR 15086(6).

❖ Para cada 100 t:

➢ um ensaio de sedimentação, conforme NBR 6570(5);

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- sobre o resíduo da emulsão: 1 ensaio penetração, conforme NBR 6576(7); e 1 ensaio de ponto de amolecimento, conforme NBR 6560(8).

❖ Para todo carregamento de emulsão asfáltica, com ou sem polímero, que chegar à obra deve-se retirar uma amostra que será identificada e armazenada para possíveis ensaios posteriores.

30.6.2 **Controle da Execução**

a) Controle de temperatura

❖ A temperatura da emulsão asfáltica deve ser medida diretamente no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade-temperatura.

b) Controle da taxa de aplicação.

❖ O controle da taxa de aplicação (t) da imprimação ligante aplicada deve ser feito aleatoriamente, na borda esquerda, eixo ou borda direita, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecida, na pista onde está sendo feita a aplicação. Deve-se determinar uma taxa de aplicação para cada 200 metros de faixa imprimada, da barra do caminhão espargidor após sua passagem por intermédio de pesagens das bandejas.

c) Controle geométrico

❖ A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma recoberta com a pintura de ligação deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m, não se admitindo largura inferior à indicada no projeto.

30.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais e de execução, estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

30.7.1 **Materiais**

a) Emulsões asfálticas

❖ As emulsões asfálticas modificadas ou não por polímero SBS ou SBR são aceitas desde que os resultados individuais dos ensaios referidos no item “controle” desta especificação atendam ao especificado nos anexos C e D, respectivamente ou a especificação que estiver em vigor na época de sua utilização.

30.7.2 **Execução**

a) Temperatura

❖ As temperaturas individuais do material asfáltico, determinadas no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, devem satisfazer o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com a especificação do material aplicado.

b) Taxa de aplicação

❖ A taxa de aplicação é aceita quando atender à seguinte condição:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- os resultados da taxa de aplicação da emulsão diluída (t) analisados estatisticamente por controle bilateral, conforme anexo B, não devem divergir de ± 0,2 l/m² da taxa de aplicação fixada experimentalmente e aprovada pela fiscalização; cada subtrecho analisado deve ser composto por no mínimo 4 e no máximo 10 determinações.

- o resíduo da emulsão deve estar compreendido no intervalo da tabela 25.

30.7.3 **Geometria**

a) Os serviços executados são aceitos quanto à largura da plataforma conforme indicado no projeto, não se admitindo largura inferior à indicada no projeto.

30.8 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução da imprimação betuminosa ligante.

30.8.1 **Emulsão asfáltica - estocagem**

a) A estocagem da emulsão asfáltica deve-se feita em local pré-estabelecido e controlado. Caso seja necessário a instalação de canteiro de obras, este deve ser cadastrado conforme a legislação vigente.

- os locais de estocagem e estacionamento devem ser afastados de cursos d'água, de vegetação nativa ou de áreas ocupadas;

- no local de estacionamento e manutenção dos caminhões tanques ou espargidores devem ser instalados dispositivos para retenção de pequenos vazamentos;

- quando for necessário o estacionamento dos espargidores fora da área destinada, os caminhões deverão possuir algum dispositivo de retenção de vazamento acoplado ao espargidor, ou mesmo móvel que possa ser disposto sob os bicos;

- os tanques de emulsão deverão ser instalados dentro de tanques periféricos, para retenção do produto em casos de vazamentos;

- a área de estocagem, estacionamento, manutenção dos equipamentos e dos veículos devem ser recuperadas ambientalmente, quando da desmobilização das atividades.

30.8.2 **Execução**

a) Durante a execução devem ser observados os seguintes procedimentos:

- deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

- executar os serviços preferencialmente em dias secos, de modo a evitar o arraste da emulsão pelas águas das chuvas para os cursos d'água;

- caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;

- os resíduos dos produtos utilizados, devem ser acumulados em locais pré-definidos e livres de restrições ambientais, no encerramento das atividades do dia, devem ser removidos, em recipientes apropriados para canteiro de obras;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- a utilização dos resíduos é permitida para impermeabilização das áreas de manutenção de veículos e equipamentos, acessos de terra com ligação com a rodovia. É proibido, sob qualquer hipótese, sua disposição ao longo do trecho;
- ao final das atividades, o canteiro de obras deverá ser desativado, segundo os critérios da legislação vigente;
- deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

30.9 Critérios de medição e pagamento

O serviço deve ser medido em metro quadrado de área imprimada; a área é calculada multiplicando-se a extensão obtida a partir do estaqueamento pela largura da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, no qual estão inclusos: fornecimento, armazenamento, perdas, aquecimento, transporte e aplicação do material asfáltico; operações de limpeza prévia e proteção da área imprimada; incluem-se, também, a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e os cuidados a serem adotados à proteção ao meio ambiente, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 26 – controle

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
1 Controle dos materiais				
1.1 Emulsão asfáltica				
Viscosidade de Saybolt-Furol	NBR 14491(1)	1 ensaio para todo carregamento que chegar à obra	Valores individuais	Atender o especificado no anexo C, ou a especificação que estiver em vigor na época de sua utilização.
Determinação do Resíduo	NBR 6568(2)			
Carga da Partícula	NBR 6567(3)			
Peneiração	NBR 14393(4)			
Viscosidade Saybolt-Furol a diferentes temperaturas para o estabelecer a curva viscosidade-temperatura	NBR 14491(1)			
Sedimentação	NBR 6570(5)	1 ensaio para cada 100 t	Valores individuais	
1.2 Emulsão asfáltica modificada por polímero				
Viscosidade de Saybolt-Furol	NBR 14491(1)	1 ensaio para todo carregamento que chegar à obra	Valores individuais	Atender o especificado no anexo D quando tratar de polímero SBS e ao anexo E quando tratar-se de polímero SBR ou a especificação que estiver em vigor na época de sua utilização.
Resíduo asfáltico da emulsão	NBR 6568(2)			
Peneiração	NBR 14393(4)			
Recuperação elástica	NBR 15086(6)			
Sedimentação	NBR 6570(5)			
Ensaios no resíduo da emulsão: - penetração - ponto de amolecimento	NBR 6576(7) NBR 6560(8)	1 ensaio para cada 100 t	Valores individuais	

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 27 – controle continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores individuais	Aceitação
2 Controle de execução				
2.1 Material asfáltico				
Temperatura de Aplicação	Termômetro bimetálico	Uma verificação antes da aplicação no caminhão espargidor distribuidor	Resultados individuais	Parâmetro determinado pelo gráfico temperatura-viscosidade
Taxa de Aplicação - t	Pesagens de bandejas	Uma determinação para cada faixa de espargimento e no máximo para cada 200m	Controle Bilateral $X = X - K S \geq$ LIE 1 e S LSE 1 $X = X + K \leq$ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	± 0,2 l / m2 da taxa de projeto recomendada e adequada experimentalmente no campo o resíduo da emulsão deve ser para: imprimação ligante: 0,3 a 0,5 l/m² imprimação aux. Ligação 0,2 a 0,4 l/m² imprimação de cura 0,2 a 0,4 l/m²

Tabela 28 – Controle estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra (X)	$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: **Xi** = valor individual da amostra **N** = no de determinações efetuadas **K** = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras **K1** = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações **LSE** = limite superior especificado **LIE** = limite inferior especificado
2 – Desvio -padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum(\overline{X} - X_i)^2}{N-1}}$	
Controle Unilateral		
3 – Controle pelo limite inferior 4 – Controle pelo limite superior	$X = \overline{X} - KS \geq LIE$ Ou $X = \overline{X} + KS \leq LSE$	
Controle Bilateral		
5 – Controle pelo limite inferior e superior	$X = \overline{X} - K_1 S \geq LIE$ e $X = \overline{X} + K_1 S \leq LSE$	

Tabela 29 – Valores K – Tolerância unilateral e K1 Tolerância bilateral

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

N	K	K_1	N	K	K_1	N	K	K_1
4	0,95	1,34	**10**	0,77	1,12	**25**	0,67	1,00
5	0,89	1,27	**12**	0,75	1,09	**30**	0,66	0,99
6	0,85	1,22	**14**	0,73	1,07	**40**	0,64	0,97
7	0,82	1,19	**16**	0,71	1,05	**50**	0,63	0,96
8	0,80	1,16	**18**	0,70	1,04	**100**	0,60	0,92
9	0,78	1,14	**20**	0,69	1,03	∞	0,52	0,84

Tabela 30 – Emulsões asfálticas catiônicas

Emulsões catiônicas (*)			
Características	**Métodos e Ensaio (ABNT)**	**Ruptura Rápida**	
Ensaios sobre a emulsão		**RR1C-S**	**RR2C-S**
Viscosidade Saybolt-Furol, S, a 50°C	NBR 14491(1)	20-90	100 - 400
Sedimentação, % peso, máx.	NBR 6570(5)	5	5
Peneiração 0,84 mm, % peso, máx.	NBR 14393(4)	0,10	0,10
Resistência à água, % min de cobertura, Agregado seco Agregado úmido	NBR 6300(9)	 80 80	 80 80
Mistura com cimento, % máx. ou filer silícico	NBR 6297(10) NBR 6302(11)	- -	- -
Carga de partícula	NBR 6567(3)	positiva	positiva
pH, máx.	NBR 6299(12)	-	-
Destilação solvente destilado, % volume sobre resíduo da emulsão resíduo, % mínima em peso	NBR 6568(2)	 0 – 3 62	 0 – 3 62
Resíduo seco, % peso, min.	NBR 14376(16)	62	67
Desemulsibilidade, % peso, Mínima	NBR 6569(13)	50	50
Ensaios sobre o resíduo da emulsão			
Penetração a 25°C, 100g, 5s, 0,1 mm	NBR 6576(7)	50-250	50-250
Teor de betume, % mínima em peso	NBR 14855(14)	97	97
Ductibilidade a 25ºC, 5cm/min, cm mínimo %, min	NBR 6293(15)	97	40

Tabela 31 – Emulsões asfálticas catiônicas modificadas por polímero - sbs

Emulsões catiônicas modificadas por sbs (*)			
Características	**Métodos e Ensaio (ABNT)**	**Ruptura Rápida**	
Ensaios sobre o resíduo da emulsão		**RR1C-S**	**RR2C-S**
Viscosidade Saybolt-Furol, S, a 50°C	NBR 14491(1)	70 máx.	100 - 400
Sedimentação, % peso, máx.	NBR 6570(5)	5	5
Peneiração 0,84 mm, % peso, máx.	NBR 14393(4)	0,10	0,10
Resistência à água, % min de cobertura, Agregado seco Agregado úmido	NBR 6300(9)	 80 80	 80 80
Mistura com cimento, % máx. ou filer silícico	NBR 6297(10) NBR 6302(11)	-	-
Carga de partícula	NBR 6567(3)	positiva	positiva
pH, máx.	NBR 6299(12)	-	-
Destilação solvente destilado a 360ºC, % vol.	NBR 6568(2)	0 - 1	0 - 1
Resíduo seco, % peso, min.	NBR 14376(16)	62	67
Desemulsibilidade, % peso, min.	NBR 6569(13)	50	50

Tabela 32 – Emulsões asfálticas catiônicas modificadas por polímero – sbs - continuação

Emulsões catiônicas modificadas por sbs (*)			
Características	**Métodos e Ensaio (ABNT)**	**Ruptura Rápida**	
Ensaios sobre o resíduo da emulsão		**RR1C-S**	**RR2C-S**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Penetração a 25°C, 100g, 5s, 0,1 mm	NBR 6576(7)	45-150	45-150
Ponto de amolecimento, °C, min.	NBR 6560(8)	50	55
Viscosidade Brookfield a 135°C, SP 21,20 RPM, cP, min	NBR 15184(17)	550	650
Recuperação Elástica a 25°C, 20 cm, %, min.	NBR 15086(6)	65	75

31 CONCRETO ASFÁLTICO

31.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a produção, execução, aceitação e medição de concreto asfáltico usinado a quente em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

31.2 Definição

Concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, fíler, e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação, binder, regularização ou reforço estrutural do pavimento.

31.3 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento, fíler, ligante asfáltico, e melhorador de adesividade, se necessário.

Os materiais utilizados devem satisfazer às normas pertinentes e às especificações aprovadas pela SEISP.

31.3.1 Cimento Asfáltico

a) Podem ser empregados cimentos asfálticos modificados ou não por polímero:

- CAP 30-45, CAP 50-70 e CAP 85-100, classificação por penetração, atendendo ao especificado no regulamento técnico ANP nº 3/2005 de 11/07/2005 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP; apresentada no anexo C, ou à especificação que estiver em vigor na época de sua utilização;

- cimentos asfálticos modificados por polímero tipo SBS, que deve atender o especificado no anexo D, ou a especificação que estiver em vigor na época de sua utilização.

- Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

- Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

31.3.2 Agregados

a) Agregado graúdo

- Deve constituir-se por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve atender aos seguintes requisitos:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51(1);
- admite-se excepcionalmente agregados com valores com índice de desgaste Los Angeles superior a 50% se:
  - ✓ apresentarem comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;
  - ✓ a degradação do agregado após a compactação Marshall, com ligante IDml, e sem ligante IDm, deve apresentar valores IDml ≤ 5% e IDm≤ 8%.
- quando obtidos por britagem de pedregulhos, 90% em massa dos fragmentos retidos na peneira no 4, de 4,8 mm, devem apresentar no mínimo uma face fragmentada pela britagem;
- índice de forma superior a 0,5 e partículas lamelares inferior a 10%, conforme NBR 6954(3);
- os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12% quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos.

b) Agregado Miúdo

- ❖ Pode constituir-se por areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Deve apresentar partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve ser atendido, ainda, o seguinte requisito:
- o equivalente de areia conforme NBR 12052(5) da mistura dos agregados miúdos, deve ser igual ou superior a 55%.

c) Material de Enchimento – Fíler

- ❖ O material de enchimento deve ser de natureza mineral finamente dividido, tal como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinzas volantes etc. Na aplicação, o fíler deve estar seco e isento de grumos. A granulometria a ser atendida deve obedecer aos limites estabelecidos na Tabela 33.

Tabela 33 – Granulometria do fíler

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, passando
ASTM	Mm	
n° 40	0,42	100
n° 80	0,18	95 – 100
n° 200	0,075	65 – 100

d) Melhorador de Adesividade

- ❖ A adesividade do ligante asfáltico aos agregados é determinada conforme os métodos NBR 12583(7) e NBR 12584(8). Quando não houver boa adesividade deve-se empregar aditivo melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto e repetir os ensaios.

31.3.3 **Composição da Mistura**

A faixa granulométrica a ser empregada deve ser selecionada em função da utilização prevista para o concreto asfáltico. Caso a mistura asfáltica seja utilizada como camada de rolamento, deve-se conferir especial atenção à seleção da granulometria de projeto, tendo em vista a obtenção de rugosidade que assegure adequadas condições de segurança ao tráfego.

A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos apresentados na Tabela 34.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 34 – Composição das Misturas Asfálticas

Peneira de malha quadrada		Designação				Tolerâncias
		I	II	III	IV	
ASTM	mm	% em Massa, passando				
2”	50,0	100	-	-	-	-
1 ½”	37,5	90 – 100	100	-	-	± 7%
1”	25,0	75 – 100	90 – 100	-	-	± 7%
¾”	19,0	60 – 90	80 – 100	100	-	± 7%
½”	12,5	-	-	90 – 100	-	± 7%
3/8”	9,5	35 – 65	45 – 80	70 – 90	100	± 7%
Nº 4	4,75	25 – 50	28– 60	44 – 72	80 – 100	± 5%
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	22 – 50	50 – 90	± 5%
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	20 – 50	± 5%
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	4 – 16	7 – 28	± 3%
Nº 200	0,075	1 – 8	3 – 8	2 – 10	3 – 10	± 2%
Camadas		Ligação (*Binder*)	Ligação ou Rolamento	Rolamento	Reperfilagem (*)	
Variação do teor de ligante		3,5 – 5,0	4,0 – 5,5	4,5 – 6,5	4,5 – 7,0	
Espessura máxima cm		6,0	6,0	6,0	3,0	

*** Reperfilagem: camada de regularização de deformações de pequena amplitude, sem função estrutural.**

a) O projeto da dosagem de mistura deve atender aos seguintes requisitos:

- o tamanho máximo do agregado da faixa adotada deve ser inferior a 2/3 da espessura da camada compactada;
- a fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa, não deve ser inferior a 4% do total;
- a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer a tolerância indicada para cada peneira na Tabela 2, porém, respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- o projeto da mistura pela dosagem Marshall deve ser refeito no mínimo a cada 6 meses, e todas as vezes que ocorrer alteração de algum dos materiais constituintes da mistura, a energia de compactação determinada através do número de golpes deve ser definida em projeto. O número de golpes padrão é 75 golpes por face do corpo de prova, podendo ser especificadas outras energias;
- os parâmetros obtidos no ensaio Marshall para estabilidade, fluência, porcentagem de vazios e relação betume vazios devem atender aos limites apresentados na Tabela 35;
- o teor ótimo de ligante do projeto de mistura asfáltica deve atender a todos os requisitos da Tabela 35;

Tabela 35 – Requisitos para o Projeto Mistura Asfáltica

Características	Método de ensaio	Camadas de Rolamento e Reperfilagem	Camada de Ligação (*Binder*)
Estabilidade mínima, kN (75 golpes no ensaio Marshall	Marshall NBR 12891(9)	8	8
Fluência (mm) Fluência (0,01”)	NBR 12891(9)	2,0 a 4,0 8 a 16	2,0 a 4,0 8 a 16

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

% de Vazios Totais	-	4	4 a 6
Relação Betume Vazios – RBV (%)	-	65 a 80	65 a 75
Vazios do agregado mineral – VAM (%)	-	Ver Tabela 36	-
Concentração crítica de fíler *	ES P00/26(10)	< 90% Cs	< 90% Cs
Resistência à Tração por Compressão Diametral Estática a 25ºC, mínima, MPa	NBR 15087(11)	0,80	0,65
Resistência a danos por umidade induzida, mínimo, %	AASHTO T 283(12)	70	-
* a concentração crítica de fíler: valor da concentração máxima em volume de fíler admitida no sistema fíler-asfalto.			

- ❖ recomenda-se que a relação fíler/asfalto em massa esteja compreendida entre 0,6 e 1,2(13);
- ❖ as misturas asfálticas para camada de rolamento faixas II e III, os vazios do agregado mineral, VAM, devem atender aos valores mínimos definidos em função do tamanho nominal máximo do agregado, conforme Tabela 4;
- ❖ recomenda-se que o teor ótimo de ligante situe-se abaixo do teor de ligante correspondente ao VAM mínimo, da dosagem Marshall;
- ❖ as condições de vazios da mistura, na fase de dosagem podem ser verificadas por um dos procedimentos:

➢ Procedimento A

✓ determinação da densidade efetiva através da densidade máxima teórica pelo método Rice, conforme ASTM D 2041(14).

➢ Procedimento B

✓ determinação da densidade efetiva através da média entre a densidade aparente e densidade real agregado. Admite-se a como densidade efetiva do agregado- (Dea) como sendo a média aritmética entre a D1 e D2;

✓ as densidades aparentes dos corpos de prova devem ser obtidas através do método DNER ME 117(15).

$$D_{ea} = \frac{D_1 + D_2}{2}; \text{ onde:}$$

$$D_1 = \frac{100}{\frac{P_1}{D_{SR1}} + \frac{P_2}{D_{SR2}} + \frac{P_3}{D_{SR3}}} \quad \text{e} \quad D_2 = \frac{100}{\frac{P_1}{D_{Sap1}} + \frac{P_2}{D_{SR2}} + \frac{P_3}{D_{SR3}}};$$

- ○ Onde:
- P1 = porcentagem de agregado retido na peneira de abertura de 2,0 mm (%);

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- P2 = porcentagem de agregado que passa na peneira de abertura de 2,0 mm, e fica retido na peneira de abertura na peneira de abertura de 0,075mm (%);
- P3 = porcentagem de agregado que passa na peneira de abertura de 0,075mm (%);
- DSR1 = densidade real do agregado retido na peneira de abertura de 2,0 mm;
- DSR2 = densidade real do agregado que passa na peneira de abertura de 2,0 mm, e fica retido na peneira de abertura de 0,075 mm;
- DSR3= densidade real do agregado que passa na peneira de abertura de 0,075 mm;
- DSAp1= densidade aparente do agregado que fica retido na peneira de abertura de 2,0 mm.

Tabela 36 – Requisitos para Vazios do Agregado Mineral – VAM

Tamanho Nominal máximo do agregado*		VAM Mínimo (%) Teor de Vazios = 4,0%
ASTM	mm	
1 ½”	37,5	11
1”	25,0	12
¾”	19,0	13
½”	12,5	14
3/8”	9,5	15
* tamanho nominal máximo do agregado é definido como o diâmetro da peneira imediatamente superior àquela que retém mais que 10% dos agregados (16).		

31.4 Equipamentos

Antes do início da execução dos serviços todo o equipamento deve ser examinado e aprovado pela SEISP.

Os equipamentos básicos para execução dos serviços de concreto asfáltico são compostos das seguintes unidades:

31.4.1 Depósito para cimento asfáltico

a) Os depósitos para o cimento asfáltico devem ser capazes de aquecer o material conforme as exigências técnicas estabelecidas, atendendo aos seguintes requisitos:

- ❖ o aquecimento deve ser efetuado por meio de serpentinas a vapor, a óleo, a eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato direto de chamas com o depósito;
- ❖ esses dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado, e ser capaz de aquecer o cimento asfáltico a temperaturas limitadas;
- ❖ o sistema de recirculação para o cimento asfáltico deve garantir a circulação desembaraçada e contínua do depósito ao misturador, durante todo o período de operação;
- ❖ todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento térmico, a fim de evitar perdas de calor;
- ❖ a capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

31.4.2 **Depósito para agregados**

a) Os agregados devem ser estocados convenientemente, isto é, em locais drenados, coberto, dispostos de maneira que não haja mistura de agregados, preservando a sua homogeneidade e granulometria e não permitindo contaminações de agentes externos.

b) A transferência para silos de armazenamento deve ser feita o mais breve possível.

31.4.3 **Silos para Agregados**

a) Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para fíler, conjugado com dispositivos para sua dosagem.

31.4.4 **Usina para misturas asfálticas**

A usina utilizada deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90 ºC a 210 ºC, com precisão de ± 1 ºC, deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disso, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 ºC. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor-secador-misturador, de duas zonas, convecção e radiação, providas de: coletor de pó, alimentador de fíler, sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo clamshell ou alternativamente, em silos de estocagem.

A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagens dinâmicas individuais e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semiautomática com leitura instantânea e acumulada, por meio de registros digitais em display de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

31.4.5 **Caminhão para transporte da mistura**

Os caminhões tipo basculante para o transporte do concreto asfáltico deve ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. Não é permitida a utilização de produtos susceptíveis à dissolução do ligante asfáltico, como óleo diesel, gasolina etc. As caçambas devem ser providas de lona para proteção da mistura.

31.4.6 **Equipamento para distribuição e acabamento**

O equipamento de espalhamento e acabamento deve constituir-se de vibro-acabadoras, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

As vibro-acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, e com esqui eletrônico de 3 m para garantir o nivelamento adequado para colocar a mistura exatamente nas faixas, e devem possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As vibro-acabadoras devem estar equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento à temperatura requerida para a colocação da mistura sem irregularidade. Devem ser equipadas com sistema de vibração que permita pré-compactação na mistura espalhada.

No início da jornada de trabalho, a mesa deve estar aquecida, no mínimo, à temperatura definida pela especificação para descarga da mistura asfáltica.

31.4.7 **Equipamento para compactação**

O equipamento para a compactação deve constituir-se por rolos pneumáticos com regulagem de pressão e rolo metálico liso, tipo tandem.

Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 0,25 MPa a 0,84 MPa. É obrigatória a utilização de pneus calibração uniformes, de modo a evitar marcas indesejáveis na mistura compactada.

O rolo metálico liso tipo tandem deve ter massa compatível com a espessura da camada.

O emprego dos rolos lisos vibratórios pode ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura de forma que esta atinja o grau de compactação exigido, enquanto está se encontrar em condições de trabalhabilidade.

31.4.8 **Ferramentas e equipamentos acessórios**

a) Devem ser utilizados, complementarmente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

- ❖ soquetes mecânicos ou placas vibratórias para a compactação de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- ❖ pás, garfos, rodos e ancinhos para operações eventuais.
- ❖ vassouras rotativas, compressores de ar para limpeza da pista.
- ❖ caminhão tanque irrigador para limpeza de pista.

31.5 **Execução**

31.5.1 **Condições gerais**

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 ºC.

31.5.2 **Preparo da superfície**

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando os valores recomendados para taxa de ligante. Somente para

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

correções localizadas ou locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta. A imprimação deve formar uma película homogênea e promover condições adequadas de aderência quando da execução do concreto asfáltico.

Quando a imprimação ou a pintura de ligação não tiverem condições satisfatórias de aderência, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre estas pode ser dispensada se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira.

O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento definitivo e cura do ligante aplicado.

31.5.3 **Produção do concreto asfáltico**

O concreto asfáltico deve ser produzido em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

A usina deve ser calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

Os agregados, principalmente os finos, devem ser homogeneizados com a pá carregadeira antes de serem colocados nos silos frios.

As aberturas dos silos frios devem ser ajustadas de acordo com a granulometria da dosagem e dos agregados para evitar sobras nos silos quentes.

A temperatura do cimento asfáltico não modificado por polímero empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol entre de 75 SSF a 150 SSF, determinada conforme NBR 14950(17), recomenda-se a viscosidade situada no intervalo de 75 SSF a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 120 °C nem exceder 177 °C.

A temperatura do cimento asfáltico modificado por polímero empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade Brookfield,

definida pelo fabricante e determinada conforme NBR 15184(18). A temperatura do ligante não deve exceder a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do cimento asfáltico, sem ultrapassar 177 °C.

A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1º na frente, 2º na traseira e 3º no meio.

O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora que pode acarretar diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.

31.5.4 **Transporte do concreto asfáltico**

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes, atendendo ao especificado no item 4.5 para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura.

O tempo máximo de permanência da mistura no caminhão é dado pelo limite de temperatura estabelecido para aplicação da massa na pista.

31.5.5 **Distribuição da mistura**

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item “equipamento” desta especificação.

Para o caso de emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento, ligação ou de regularização, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.

Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída.

Deve-se observar que o sistema de aquecimento se destina exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato pela adição manual da mistura, seu espalhamento deve ser efetuado por meio de ancinhos ou rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço. A mistura deve apresentar textura uniforme, sem pontos de segregação.

Na partida da acabadora devem ser colocadas de 2 a 3 réguas, com a espessura do empolamento previsto, onde a mesa deve ser apoiada.

Na descarga, o caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação.

O tipo de acabadora deve ser definido em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esta esteja continuamente em movimento, sem paralisações para esperar caminhões.

Esta velocidade da acabadora deve estar sempre entre 2,5 e 10,0 m por minuto.

31.5.6 **Compactação da mistura**

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado.

Como regra geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica pode suportar, temperatura está fixada experimentalmente para cada caso, considerando-se o intervalo de trabalhabilidade da mistura e tomando-se a devida precaução quanto à espessura da camada, distância de transporte, condições do meio ambiente e equipamento de compactação.

a) A prática mais frequente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolos pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico liso tipo tandem, de acordo com as seguintes premissas:

❖ inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- à medida que a mistura for sendo compactada e houver consequente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;
- o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
- a compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;
- cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
- durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
- as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura;
- nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitido que escorra pelo tambor e acumule-se na superfície da camada.

A compactação através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando necessário, deve ser testada experimentalmente na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação, como o número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações. As condições de compactação da mistura exigidas anteriormente permanecem inalteradas.

31.5.7 **Juntas**

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

Em rodovias de pista dupla é recomendado o uso de duas vibroacabadora de modo que os panos adjacentes sejam executados simultaneamente, tanto para as faixas da pista quanto para o acostamento.

Em rodovias em operação, devem ser evitados degraus longitudinais muito extensos, permitindo-se no máximo o resultante de uma jornada de trabalho. Na jornada de trabalho seguinte, a aplicação da massa asfáltica deve sempre começar no início do degrau remanescente da jornada de trabalho anterior.

No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

31.5.8 **Abertura ao tráfego**

A camada de concreto asfáltico recém-acabada deve ser liberada ao tráfego somente quando a massa atingir a temperatura ambiente.

31.6 **Controle**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

31.6.1 **Controle dos materiais**

a) Cimento asfáltico não modificado por polímero

❖ Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

➢ um ensaio de penetração a 25º C, conforme NBR 6576 (19);

➢ um ensaio de viscosidade de Saybolt-Furol, conforme NBR 14950(17);

➢ um ensaio de ponto de fulgor, conforme NBR 11341(20);

➢ um ensaio determinação de formação de espuma, quando aquecido a 177º C.

❖ Para cada 100 t:

➢ um índice de susceptibilidade térmica, determinado pelos ensaios NBR 6576(19) e NBR 6560(21);

➢ um ensaio de viscosidade Saybolt Furol a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, em no mínimo três pontos, conforme NBR 14950(17).

b) Cimento asfáltico modificado por polímero

❖ Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

➢ um ensaio de penetração a 25 ºC, conforme NBR 6576(19);

➢ um ensaio de viscosidade Brookfield, conforme NBR 15184(18);

➢ um ensaio de ponto de fulgor, conforme NBR 11341(20);

➢ um ensaio determinação de formação de espuma, quando aquecido a 175 ºC;

➢ um ensaio de recuperação elástica, conforme NBR 15086(22).

❖ Para cada 100 t:

➢ um ensaio de estabilidade à estocagem, conforme NBR 15166(23);

➢ um ensaio de ponto de amolecimento, conforme NBR 6560(21);

➢ um ensaio do resíduo no RTFOT: variação em massa conforme NBR 15235(24), ponto de amolecimento conforme NBR 6560(21), penetração conforme NBR 6576(19) e recuperação elástica conforme NBR 15086(22).

Para todo carregamento de cimento asfáltico, com ou sem polímero, que chegar à obra deve se retirar uma amostra que será identificada e armazenada para possíveis ensaios posteriores.

c) Agregados

Diariamente deve-se inspecionar a britagem e os depósitos, com o intuito de garantir que os agregados estejam limpos, isentos de pó e de outras contaminações prejudiciais.

❖ Devem ser executadas as seguintes determinações no agregado graúdo:

➢ abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(1); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- caso agregado apresente abrasão superior a 50%, verificar a degradação do agregado após a compactação Marshall, com e sem ligante conforme DNER ME 401(2); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do agregado;

- índice de forma e porcentagem de partículas lamelares, conforme NBR 6954(3), 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;

- ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, em cinco ciclos; 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;

- a adesividade dos agregados ao ligante asfáltico, conforme NBR 12583(7) e NBR 12584(8); para todo carregamento que cimento asfáltico que chegar na obra e sempre que houver variação da natureza dos materiais.

Para agregado miúdo, determinar o equivalente de areia, conforme NBR 12052(5); 1 ensaio por jornada de 8 h de trabalho e sempre que houver variação da natureza do material.

d) Melhorador de adesividade

Quando a adesividade não for satisfatória e o melhorador de adesividade for incorporado na mistura, deve-se verificar novamente a adesividade conforme NBR 12583(7) e NBR 12584(8).

31.6.2 **Controle da produção da mistura asfáltica**

O controle da produção do concreto asfáltico deve ser acompanhando por laboratório, que deve realizar o acompanhamento e os ensaios pertinentes, devendo obedecer à metodologia indicada pela SEISP e atender aos parâmetros recomendados.

a) Temperaturas

- O controle da temperatura da produção da mistura asfáltica deve ser realizado de acordo com os seguintes procedimentos:

- temperatura dos agregados nos silos quentes: 2 determinações de cada silo, por jornada temperatura do cimento asfáltico, antes da entrada do misturador: 2 determinações por jornada de 8 h de trabalho;

- temperatura da massa asfáltica, na saída dos caminhões carregados na usina: em todo caminhão.

b) Granulometria dos agregados

- Devem ser executadas as seguintes análises granulométricas dos agregados, durante a produção da mistura:

- granulometria do agregado de cada silo quente ou dos silos frios, quando tratar-se de usina tipo tambor-secador-misturador: 2 determinações de cada agregado por jornada de 8 h de trabalho conforme NBR NM 248(25);

- granulometria do fíler: 1 ensaio por jornada de 8 h de trabalho conforme NBR NM 248(25);

- se indicado a adição de fíler no projeto da mistura, deve-se realizar inspeção rigorosa da quantidade do fíler adicionado.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

c) Quantidade de ligante, granulometria da mistura e características marshall e porcentagens de vazios

❖ Devem ser executados os seguintes ensaios para controle da quantidade de ligante, granulometria da mistura e verificação dos parâmetros Marshall:

➢ extração de asfalto, preferencialmente conforme ASTM D 6307(26) ou DNER ME 053(27), ou ensaio de extração por refluxo, Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172(28), ou, quantas vezes forem necessárias no início de cada jornada de trabalho e sempre que houver indícios da falta ou excesso de ligante no teor de asfalto da mistura, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho;

➢ granulometria da mistura asfáltica com material resultante das extrações da alínea a;

➢ quantas vezes forem necessárias para a calibração da usina, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho, conforme NBR NM 248(25);

➢ ensaio Marshall, conforme NBR 12891(9), com no mínimo 6 corpos-de-prova;

➢ devem ser destinados 3 corpos de prova ao ensaio de tração por compressão diametral a 25 °C, conforme NBR 15087(11); nos outros 3 corpos-de-prova deve-se determinar a fluência, a estabilidade e as porcentagens de vazios da mistura: Vv, RBV, VAM. Devem ser realizados, no mínimo, 2 ensaios por jornada 8 h de trabalho.

31.6.3 **controle da aplicação e destinação da mistura asfáltica**

O controle da aplicação da mistura asfáltica deve ser efetuado através dos procedimentos descritos em seguida.de 8 h de trabalho;

a) Temperaturas

❖ Devem ser executadas as seguintes leituras de temperaturas na massa asfáltica na pista:

➢ temperatura da massa asfáltica em cada caminhão que chegar à pista;

➢ temperatura da massa asfáltica distribuída no momento do espalhamento e no início da compactação, a cada descarga efetuada.

b) Quantidade de ligante e granulometria da mistura

❖ Devem ser executadas as seguintes determinações:

➢ extração de asfalto, preferencialmente conforme ASTM D 6307(26) ou DNER ME 053(27), ou ensaio de extração por refluxo Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172(28), 2 extrações por jornada de 8 h de trabalho;

➢ análise granulométrica da mistura de agregados, com material resultante das extrações da alínea a, de no mínimo 1.000 g, conforme NBR NM 248(25); 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho.

c) Controle da compactação

❖ A cada 100 m de faixa de rolamento de massa compactada, deve ser obtida uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa, em local aproximadamente correspondente à trilha de roda externa, na faixa externa. De cada amostra extraída com sonda rotativa deve ser determinada a respectiva densidade aparente, conforme DNER ME 117(15).

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) Destinação

❖ Os locais de aplicação da mistura devem estar sempre associados às datas de produção e com os respectivos ensaios de controle tecnológico.

31.6.4 **Controle geométrico e de acabamento**

a) controle de espessura e cotas

❖ A espessura da camada e as diferenças de cotas de concreto asfáltico deve ser avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m.

❖ Devem ser nivelados os pontos para as camadas de rolamento ou binder no eixo, bordas e em dois pontos intermediários, e, para as camadas de regularização, no eixo, bordas e trilhas de roda.

b) Controle da largura e alinhamentos

❖ A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena executadas pelo menos a cada 20 m.

c) Controle de acabamento da superfície

❖ Devem ser executados os seguintes procedimentos para controle de acabamento da superfície:

➢ durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada;

➢ o acabamento longitudinal, para pavimentos novos, será avaliado pela irregularidade longitudinal da superfície, em cada faixa de tráfego; a irregularidade da superfície deve ser verificada por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados; o QI será determinado para cada trecho de 320 m ou nos locais indicados pela fiscalização; opcionalmente, poderá ser empregado o perfilometro a laser que determina o IRI – International Roughess Index.

31.6.5 **Condições de segurança**

As condições de segurança serão determinadas pela macro textura do revestimento asfáltico, conforme ASTM E 1854(32), através de ensaios de mancha de areia, espaçados a cada 100 m, por faixa de rolamento.

31.6.6 **Deflexões**

Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D_0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga *Benkelman*.

31.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, da mistura asfáltica, de produção e execução, estabelecidas nesta especificação, e discriminadas a seguir.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

31.7.1 **Materiais**

a) Cimento asfáltico

O cimento asfáltico utilizado é aceito se os resultados individuais dos ensaios estabelecidos no item 6.1.1, atenderem a legislação em vigor para cimentos asfálticos, da ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, anexo C.

O cimento asfáltico modificado por polímero é aceito se os resultados individuais estabelecidos no item "controle" desta especificação, atendam a legislação em vigor para cimentos asfálticos modificado por polímero, na ausência de legislação específica, atendam o estabelecido na tabela 39.

b) Agregados

❖ Os agregados são aceitos desde que:

➢ os resultados individuais de abrasão Los Angeles, índice de forma, lamelaridade e durabilidade do agregado graúdo atendam ao estabelecido no item "materiais" desta especificação;

➢ os resultados individuais de equivalente areia sejam superiores a 55%.

c) Melhorador de adesividade

❖ Os aditivos melhoradores de adesividade, quando utilizados, são aceitos desde que os resultados individuais dos ensaios NBR 12583(7) e NBR 12584(8) produzam adesividade satisfatória.

31.7.2 **Produção**

a) Temperaturas

❖ As temperaturas medidas durantes a produção a mistura asfáltica é aceita se:

➢ as temperaturas individuais, medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico modificado por polímero ou não, efetuadas ao longo do dia de produção, encontrarem- se situadas na faixa desejável, definida em função da curva viscosidade x temperatura do ligante empregado; variações constantes ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, para que sejam executados os necessários ajustes;

➢ as temperaturas individuais dos agregados nos silos quentes forem superiores cerca de 10 ºC a 15 ºC da temperatura do cimento asfáltico, sem ultrapassar 177 ºC;

➢ as temperaturas medidas na saída dos caminhões da usina situarem-se em uma faixa suficientemente elevada para suportar eventuais perdas de calor, e chegar à obra com temperatura compatível para sua aplicação, podendo variar entre ± 5 °C da especificada pelo projeto da mistura.

❖ A massa asfáltica chegada à pista é aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:

➢ a temperatura medida no caminhão imediatamente antes da aplicação variar somente entre ± 5 °C da indicada para início da rolagem;

➢ a temperatura da mistura asfáltica reciclada, no decorrer da rolagem, propicie condições adequadas de compactação.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) Mistura Asfáltica

❖ Granulometria dos agregados e da mistura

➢ Os resultados da granulometria dos agregados e da mistura devem ser analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através do controle bilateral, de acordo com o anexo B. As tolerâncias admitidas para variação das granulometrias são as definidas pelas respectivas faixas de trabalho.

❖ Quantidade de ligante

➢ Os teores de ligante devem ser analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através do controle bilateral, de acordo com o anexo B. As tolerâncias admitidas para variação do teor é de ± 0,3 pontos percentuais do teor ótimo de ligante do projeto da mistura.

❖ Porcentagens de vazios e características Marshall

➢ Os resultados do volume de vazios (Vv), relação betume vazios (RBV) e fluência serão analisadas estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, moldadas na usina, por meio de controle bilateral, conforme anexo B.

➢ Os resultados da estabilidade, resistência a tração por compressão diametral são analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, por meio do controle unilateral, conforme anexo B.

➢ As misturas, de acordo com a faixa adotada, devem atender os mínimos ou as faixas de variações estabelecidas abaixo.

➢ Para camadas de ligação, *binder*, faixas I e II:

✓ Vv (4 a 6) %;

✓ RBV (65 a 75) %;

✓ fluência (8 a 16) 0,01” ou (2,0 a 4,0) mm;

✓ estabilidade mínima ≥ 8 KN;

✓ resistência à tração compressão diametral estática a 25 ºC ≥ 0,65 MPa.

❖ Para camadas de rolamento e reperfilagem, faixas II e III:

✓ Vv (3 a 5) %;

✓ fluência (8 a 16) 0,01” ou (2,0 a 4,0) mm;

✓ RBV (65 a 80) %;

✓ estabilidade mínima ≥ 8 kN;

✓ resistência à tração compressão diametral estática a 25 ºC, ≥ 0,80 MPa.

31.7.3 **Execução**

a) Compactação

❖ O grau de compactação de cada segmento avaliado é obtido através da média dos graus de compactação de mínimo 4 e máximo 10 amostras. O grau de compactação individual é determinado através de uma das seguintes expressões:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

$$GC_1 = \frac{100 x d_{pista}}{d_{projeto}}$$

ou

$$GC_2 = \frac{100 x d_{pista}}{d_{mt}};$$

- Sendo:
  - d pista = densidade aparente do corpo de prova extraído da pista;
  - d projeto = densidade aparente de projeto da mistura;
  - dmt = densidade máxima teórica do corpo de prova extraído da pista.
  - O grau de compactação é aceito se a média de GC1 ≥ 97% ou a média de GC2 ≥ 92%.

b) Geometria

- Os serviços executados são aceitos quanto à geometria desde que:
  - a largura da plataforma, não apresente valores inferiores aos previstos para a camada; e os desvios verificados no alinhamento não excedam a + 5 cm;
  - a espessura determinada estatisticamente conforme equações 3 e 4 do anexo B, situe-se no intervalo de ± 5% em relação à espessura prevista em projeto;
  - os valores individuais de espessura, não apresente variações fora do intervalo de ± 10% em relação à espessura prevista em projeto;
  - não apresente valores individuais de cota fora do intervalo de +2 a -1cm em relação à cota prevista em projeto;
  - as regiões em que, eventualmente apresentem deficiência de espessura devem ser objeto de amostragem complementares através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa; as áreas deficientes, devidamente delimitadas, devem ser reforçadas às expensas da executante e de acordo com orientação da fiscalização.

c) Acabamento

- O serviço é aceito, quanto ao acabamento, desde que sejam atendidas as seguintes condições:
  - o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, não apresentar variações da superfície entre dois pontos quaisquer de contatos superiores a 0,5 cm, quando verificadas com quaisquer uma das réguas;
  - as juntas executadas devem apresentar-se homogêneas em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e de saliências;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- a superfície deve apresentar-se desempenada, não apresentando marcas indesejáveis do equipamento de compactação e ondulações decorrentes de variações na carga da vibroacabadora;

- para pavimentos novos a irregularidade longitudinal da superfície em cada faixa de tráfego deve apresentar o Quociente de Irregularidade (QI) com valores inferiores ou iguais a 35 contagens/km;

- se o QI for maior que 35 contagens/km, os trabalhos devem ser suspensos e não sendo permitido o reinício até que as ações corretivas sejam realizadas pela executante; os trechos devem ser corrigidos e novamente avaliados; onde forem feitas correções, a executante deve restabelecer as condições de rolamento e garantir a uniformidade em relação ao trecho contíguo não corrigido; os trabalhos corretivos devem estar completos antes da determinação da espessura da camada acabada; todos os trabalhos corretivos devem ser feitos às expensas da executante.

d) Condições de Segurança e Deflexões

- A altura da areia determinada no ensaio de mancha de areia deve apresentar-se no intervalo de 0,6 mm a 1,2 mm, caracterizando uma classe de textura superficial de média a grossa.

- A deflexão característica de cada subtrecho determinada de acordo com a equação 4 do anexo B, para no mínimo 15 determinações, deve ser a estabelecida em projeto.

31.8 **Controle ambiental**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução do concreto asfáltico.

31.8.1 **Exploração de ocorrência de materiais - agregados**

Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais:

a) para as áreas de apoio necessárias à execução dos serviços deve ser observadas as normas ambientais vigentes;

b) o material somente será aceito após a executante apresentar a licença ambiental de operação da pedreira e areal;

c) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;

d) não é permitida a exploração de areal em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;

e) deve-se planejar adequadamente a exploração dos materiais, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e facilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;

f) caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deve ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes; os serviços devem ser executados em concordância com os critérios estipulados pelos órgãos ambientais constante nos documentos de autorização. Em hipótese alguma, será

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

admitida a queima de vegetação ou mesmo dos resíduos do corte: troncos e arvores;

g) deve-se construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;

h) caso os agregados britados sejam fornecidos por terceiros, deve-se exigir documentação que ateste a regularidade das instalações, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente;

i) instalar sistemas de controle de poluição do ar, dotar os depósitos de estocagem de agregados de proteção lateral e cobertura para evitar dispersão de partículas, dotar o misturador de sistema de proteção para evitar emissões de partículas para a atmosfera.

31.8.2 **Cimento asfáltico**

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água e sem restrições ambientais. Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200 m, medidos a partir da base da chaminé, em relação a residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir áreas para as instalações industriais de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente, priorizando áreas sem restrições ambientais.

A empresa executante é responsável pela obtenção da licença ambiental de instalação e operação, assim como em manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas Normas.

31.8.3 **Operação das usinas e agentes e fontes poluidoras**

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;

b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;

c) transporte e estocagem de fíler;

d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Os agentes e fontes poluidoras da operação das usinas de asfalto estão apresentados na Tabela 38 a seguir:

Tabela 38 – Agentes e Fontes Poluidoras

Agente poluidor	Fontes poluidoras
I - Emissão de Partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II - Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

III – Emissões Fugitivas1	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

1 Emissões Fugitivas são quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo.

Para a instalação das usinas asfálticas deve-se licenciá-las junto aos órgãos ambientais competentes.

Para a preservação do meio ambiente na operação das usinas, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou por equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes;

b) apresentar, com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental;

c) dotar os silos de estocagem de agregados frios de proteções laterais e cobertura para evitar a dispersão das emissões durante a operação de carregamento;

d) enclausurar a correia transportadora de agregados frios;

e) adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;

f) manter pressão negativa no secador rotativo enquanto a usina estiver em operação para evitar emissões de partículas na entrada e saída do secador;

g) submeter o misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera;

h) fechar os silos de estocagem de massa asfáltica;

i) manter limpas as vias de acesso internos, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% da capacidade;

j) dotar os silos de estocagem de fíler de sistema próprio de filtragem a seco;

k) adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas margens;

l) acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo;

m) manter as chaminés de instalações adequadas para realização de medições;

n) substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora, como gás ou eletricidade, e estabelecer barreiras vegetais no local sempre que possível.

31.8.4 **Execução**

Durante a execução devem ser observados os seguintes procedimentos:

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;

d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;

f) é proibido a deposição irregular de sobras de materiais utilizado na camada de concreto asfáltico junto ao sistema de drenagem lateral, evitando seu assoreamento, bem como o soterramento da vegetação;

g) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

31.9 Critérios de medição e pagamento

O serviço deve ser medido em metros cúbicos de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme respectivo preço unitários contratual, nos quais se incluem o fornecimento de materiais, homogeneização da mistura em usina devidamente calibrada, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

Tabela 39 - especificação para cimento asfáltico

Características	Unidades	Limites				Métodos	
		CAP 30-45	CAP 50-70	CAP 85-100	CAP 150-200	ABNT	ASTM
Penetração (100g, 5s, 25oC)	0,1 mm	30-45	50-70	85-100	150-200	NBR 6576(19)	D 5(37)
Ponto de amolecimento, mín.	ºC	52	46	43	37	NBR 6560(21)	D 36(38)
Viscosidade Saybolt-Furol - a 135 oC, mín. - a 150 oC, mín. - a 177 oC, mín	S	192 90 40-150	141 50 30-150	110 43 15-60	80 36 15-60	NBR 14950(17)	E 102(39)
Viscosidade Brookfield - a 135 oC, SP 21 mín. 20 - a 150 oC, SP 21 mín. - a 177 oC, SP 21 mín.	cP	374 203 76-285	274 112 57-285	214 97 28-114	155 81 28-114	-	D 4402(40)
Índice de susceptibilidade térmica1	-	(-1,5) a (+0,7)	(-1,5) a (+0,7)	(-1,5) a (+0,7)	(-1,5) a 100(+0,7)	-	-
Ponto de fulgor, min.	ºC	235	235	235	235	NBR 6293(36)	D 92(41)
Solubilidade em tricloroetileno, min.	% massa	99,5	99,5	99,5	99,5	NBR 6560(21)	D 2042(42)

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Ductilidade a 25oC, min.	cm	60	60	100	100	NBR 6576(19)	D 113(43)
Efeito do calor e do ar (RTFOT) a 163 ºC, 85 min							
- Variação em massa2, Max.	%	0,5	0,5	0,5	0,5	-	D 2872(44)
- Ductilidade a 25oC, min	cm	10	20	50	50	NBR 6293(36)	D 113(43)
- Aumento do ponto de amolecimento, máx.	ºC	8	8	8	8	NBR 6560(21)	D 36(38)
- Penetração retida3, min.	%	60	55	55	50	NBR 6576(19)	D 5(37)

Observações:

[1] Índice de Susceptibilidade Térmica $= \frac{(500)(\log PEN) + (20)(T°C) - 1951}{120 - (50)\log PEN) + (T°C)}$

onde: (T°C) = ponto de amolecimento; PEN = penetração a 25°C, 100 g, 5 seg.

[2] A variação em massa (%) é definida como: $AM = \frac{M_{inicial} - M_{final}}{M_{final}} x100$

onde: $M_{inicial}$ = massa antes do ensaio RTFOT; M_{final} = massa após o ensaio RTFOT

[3] A penetração retida é definida como: PEN retida $= \frac{PEN_{final}}{PEN_{inicial}} x100$

onde: $PEN_{inicial}$ = penetração antes do ensaio RTFOT; PEN_{final} = penetração após o ensaio RTFOT

Tabela 40 - especificação para cimento asfáltico modificado polímero

Características	Unidades	Relação ponto de amolecimento/ recuperação elástica (oC/%)				Método ABNT
		50/65	55/75	60/85	65/90	
Ensaios na Amostra Virgem:						
Penetração (100g, 5s, 25oC)	0,1 mm	45-70	45-70	40-70	40-70	NBR 6576(19)
Ponto de amolecimento, mín.	ºC	50	55	60	65	NBR 6560(21)
Ponto de fulgor, mín.	ºC	235	235	235	235	NBR 11341(20)
Viscosidade Brookfield a 135oC, spindle 21, 20 rpm, máx.	cP	1500	3000	3000	3000	NBR 15184(18)
Viscosidade Brookfield a 135oC, spindle 21, 20 rpm, máx.	cP	1000	2000	2000	2000	NBR 15184(18)
Viscosidade Brookfield a 135oC, spindle 21, 20 rpm, máx.	cP	500	1000	1000	1000	NBR 15184(18)
Estabilidade à estocagem, máx.	ºC	5	5	5	5	NBR 15166(23)
Recuperação elástica a 20oC, 20 cm, mín.	%	65	75	85	90	NBR 15086(22)
Ensaios no resíduo do RTFOT:						
Variação de massa, máx.	%	1	1	1	1	NBR 15235(24)
Aumento do ponto de amolecimento, máx.	ºC	6	7	7	7	NBR 6560(21)
Redução do ponto de amolecimento, máx.	ºC	3	5	5	5	NBR 6560(21)
Porcentagem de penetração original, mín.	%	60	60	60	60	NBR 6576(19)

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Porcentagem de recuperação elástica original a 25oC, mín.	%	80	80	80	80	NBR 15086(22)

Tabela 41 – Valores K – Tolerância unilateral e K1 Tolerância bilateral

N	K	K_1	N	K	K_1	N	K	K_1
4	0,95	1,34	**10**	0,77	1,12	**25**	0,67	1,00
5	0,89	1,27	**12**	0,75	1,09	**30**	0,66	0,99
6	0,85	1,22	**14**	0,73	1,07	**40**	0,64	0,97
7	0,82	1,19	**16**	0,71	1,05	**50**	0,63	0,96
8	0,80	1,16	**18**	0,70	1,04	**100**	0,60	0,92
9	0,78	1,14	**20**	0,69	1,03	∞	0,52	0,84

Tabela 42 – Controle estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra (X)	$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: **Xi** = valor individual da amostra **N** = no de determinações efetuadas **K** = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras **K1** = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações **LSE** = limite superior especificado **LIE** = limite inferior especificado
2 – Desvio -padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum(\overline{X} - X_i)^2}{N-1}}$	
Controle Unilateral		
3 – Controle pelo limite inferior 4 – Controle pelo limite superior	$X = \overline{X} - KS \geq LIE$ Ou $X = \overline{X} + KS \leq LSE$	
Controle Bilateral		
5 – Controle pelo limite inferior e superior	$X = \overline{X} - K_1 S \geq LIE$ e $X = \overline{X} + K_1 S \leq LSE$	

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 43 – Controle

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
1. Controle dos materiais				
1.1 Cimento Asfáltico não Modificado por Polímero				
Penetração (100 g, 5 s, 25º C)	NBR 6576(19)	1 ensaio para todo carregamento que chegar à obra	Resultados Individuais	Ver especificação dos Cimentos Asfálticos – anexo C, ou regulamentação em vigor
Viscosidade de Saybolt-Furol	NBR 14950(17)			
Ponto de Fulgor	NBR 11341(20);			
Formação de Espuma,	Aquecido a 177 ºC			
Índice de Susceptibilidade Térmica	NBR 6576(19) NBR 6560(21)	1 ensaio para cada 100 t		
Viscosidade Saybolt-Furol a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura	NBR 14950(17)			
1.1 Cimento Asfáltico Modificados por Polímero				
Penetração	NBR 6576(19)	1 ensaio para todo carregamento que chegar à obra	Resultados individuais	Ver especificação para Cimento Asfáltico Modificado por Polímero do tipo SBS – anexo D, ou regulamentação em vigor
Viscosidade Brookfield	NBR 15184(18)			
Ponto de fulgor	NBR 11341(20)			
Formação de espuma	Aquecido a 175 ºC			
Recuperação elástica	NBR 15086(22)			
Estabilidade à estocagem	NBR 15166(23);	1 ensaio para cada 100 t	Resultados individuais	
Ponto de amolecimento	NBR 6560(21)			
Ensaios do resíduo no RTFOT: - variação em massa - ponto de amolecimento - penetração - recuperação elástica	NBR 15235(24) NBR 6560(21) NBR 6576(19) NBR 15086(22)			

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 44 – Controle – continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
1.2 Agregado Graúdo				
Abrasão Los Angeles	NBR NM 51(1)	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material	Resultados individuais	< 50%
Se abrasão Los Angeles for superior a 50%, verificar degradação do agregado após compactação Marshall	DNER ME 401(2)	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material	Resultados individuais	Se apresentarem desempenho satisfatório em utilização anterior e IDml ≤ 5% IDm≤ 8%
Índice de forma e partículas lamelares	NBR 6954(3)	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material.	Resultados individuais	Índice de forma ≥ 0,5 e Partículas lamelares ≤ 10%
Durabilidade com sulfato de sódio, em 5 ciclos	DNER ME 089(4)	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material.	Resultados individuais	≤ 12%
Adesividade ao ligante betuminoso	NBR 12583(7) e NBR 12584(8)	em todo carregamento que cimento asfáltico que chegar na obra e sempre que houver variação da natureza dos materiais.	Resultados individuais	Adesividade satisfatória, Adesividade insatisfatória empregar melhorador
1.3 Melhorador de Adesividade				
Verificação da adesividade	NBR 12583(7) e NBR 12584(8)	1 ensaio logo após o emprego do melhorador de adesividade	Resultados individuais	Adesividade satisfatória
1.4 Agregado Miúdo				
Equivalente Areia de cada fração do agregado miúdo	NBR 12052(5)	1 ensaio por jornada de trabalho e sempre que houver variação da natureza do agregado	Resultados individuais	≥ 55%

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 45 – Controle – continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
2. Controle da produção da mistura asfáltica				
2.1 Temperaturas				
Temperatura nos silos quentes	Termômetro bimetálico com precisão de 2 ºC	2 determinações de cada silo por jornada de 8 h de trabalho	Resultados individuais	Deve ser de 10 a 15 °C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 177 °C
Temperatura do cimento asfáltico, antes da entrada do misturador		2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	Resultados individuais	Devem estar e situadas na faixa desejável, definida em função da curva viscosidade x temperatura definida na dosagem e Inferior a 177 °C
Temperatura da massa asfáltica, na saída da usina	Termômetro bimetálico com precisão de 5ºC	Determinação de todo caminhão carregado na saída da usina	Resultados individuais	Suficientemente elevada para suportar eventuais perdas de calor, e chegar à obra com temperatura compatível para sua aplicação, podendo variar entre ± 5 °C da especificada pelo projeto de mistura
Variações constantes ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, para que sejam executados os necessários ajustes				
2.2 Granulometria dos Agregados				
Granulometria do agregado, de cada silo quente, ou frio (usina tipo tambor-secador-misturador)	NBR NM 248(25)	2 determinações de cada agregado por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral X = X – K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa de trabalho, definida a partir da curva de projeto
Granulometria do material de enchimento (fíler)	NBR NM 248(25)	1 determinação por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral X = X – K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa definida na Tabela 33

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 46 – Controle – continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
2.3 Quantidade de Ligante, Granulometria da Mistura, Porcentagem de Vazios, Estabilidade, Fluência e Resistência a Compressão Diametral Estática				
Extração de ligante	ASTM D 6307(26) ou DNER ME 053(27) ou ASTM D 2172(28)	Quantas vezes forem necessárias para calibração da usina Quando houver indícios de falta e excesso no teor de betume No mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral X = X – K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	± 0,3% do teor ótimo de projeto
Análise granulométrica (com material resultante da extração com massa igual ou superior a 1.000 g)	NBR NM 248(25)	Quantas vezes forem necessárias para calibração da usina, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho.	-	Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa definida na Tabela 1
Moldagem de corpos-de-prova Marshall, no mínimo 6 corpos-de-prova com 75 golpes, para as determinações abaixo	NBR 12891(9)	Moldagem 2 vezes por jornada de 8 h de trabalho	-	-
Volume de Vazios totais Vv (%)	-	2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral X = X − K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Camada de rolamento e reperfilagem – (3 a 5) % Camada de binder (4 a 6) %
Relação de Betume Vazios - RBV (%)	-			Camada de Rolamento e reperfilagem (65 a 80) % Camada de binder (65 a 75) %
Fluência	NBR 12891(9)			8 a 16 (0,01") 2 a 4 (mm)
Estabilidade min., KN (75 golpes no Ensaio Marshall)	NBR 12891(9)	2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	Controle Unilateral X = X − KS ≥ LIE Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	≥ 8
Resistência a compressão diametral estática a 25º C, MPa, mínima	NBR 15087(11)	2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	Controle Unilateral X = X − KS ≥ LIE Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Camada de rolamento e reperfilagem ≥ 0,80 Camada de binder ≥ 0,65

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47
LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 47 – Controle – continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
3. Controle da aplicação da mistura asfáltica				
3.1 Temperaturas				
Temperatura da massa ao chegar na pista, medida imediatamente antes de aplicação	Termômetro bimetálico com precisão de 5ºC	De todo caminhão carregado que chegar à pista	Resultados Individuais	Poderá variar ± 5 °C da indicada para início da rolagem
Temperatura da massa asfáltica, no momento do espalhamento e no início da compactação		De cada descarga efetuada		Dentro da faixa de tolerância para compactação da massa asfáltica
3.2 Quantidade de ligante e granulometria da mistura				
Extração de ligante	ASTM D 6307(26) ou DNER ME 053(27) ou ASTM D 2172(28)	2 extrações por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral X = X − K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	± 0,3% do teor ótimo de projeto
Análise granulométrica (com material resultante da extração com massa igual ou superior a 1.000 g)	NBR NM 248(25)	2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho		Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa de trabalho, definida a partir da curva de projeto
Extração de amostra indeformada Determinar a densidade aparente do corpo de prova de cada corpo de prova extraído e correspondente e o grau de compactação	Extração com sonda rotativa DNER ME 117 (15)	A cada 100 m de faixa de rolamento compactada	Média $GC_1 = \frac{100 x d_{pista}}{d_{projeto}}$ ou $GC_2 = \frac{100 x d_{pista}}{d_{mt}}$	O grau de compactação é aceito se: a média de GC1 ≥ 97% ou a média de GC2 ≥ 97%.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 48 – Controle – continuação

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
4. Controle geométrico e acabamento				
4.1 Geométrico				
Determinação da espessura através de corpos de prova extraídos.	Extração com sonda rotativa, e determinação da espessura com paquímetro	A cada 100 m de faixa de rolamento compactada.	Controle Bilateral X = X − K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	± 5% da espessura de projeto e não possuir valores individuais fora do intervalo de ± 10% em relação da espessura de projeto
Espessura	Relocação e nivelamento topográfico	A cada 20 m, no eixo, bordas e dois pontos intermediários, camada de rolamento A cada 20 m, no eixo, bordas e trilhas de roda, camada de ligação	Controle Bilateral X = X − K S ≥ LIE 1 e S LSE 1 X = X + K ≤ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	± 5% da espessura de projeto e não possuir valores individuais fora do intervalo de ± 10% em relação da espessura de projeto
Cota			Resultados Individuais	- 2cm a +1 cm da cota de projeto
Largura da plataforma, desvios dos alinhamentos	Medidas de trena	A cada 20 m	Resultados Individuais	No máximo + 5 cm
4.2 Acabamento				
Nivelamento com 2 réguas, uma de 3,0 m e outra de 1,20 m, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista	Réguas	A cada 20 m	Resultados individuais	A variação da superfície em dois pontos quaisquer de contato deve ser < 0,5 cm
Irregularidade longitudinal, para camada de rolamento dos pavimentos novos	DNER PRO 164(29) DNER PRO 182(30) DNER PRO 173(31)	Em cada faixa de rolamento, determinado a cada trecho de 320 m, ou nos locais indicados pela fiscalização		QI ≤ 35 contagens/km
De modo geral as juntas executadas devem apresentar-se homogêneas ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e de saliências. A superfície deve apresentar desempenada, não deve conter marcas indesejáveis do equipamento de compactação e ondulações de variações decorrentes da carga da vibroacabadora				

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 49 – Controle – conclusão

Ensaio	Método	Frequência	Cálculos estatísticos ou valores Individuais	Aceitação
5. Condições de segurança				
Determinar a macro textura, para camadas de rolamento, através do ensaio de macha de areia	ASTM E 1845(32)	Uma determinação a cada 100 m	Resultados individuais	Altura da areia situada entre 0,6 mm e 1,2 mm
6. Deflexões				
Determinação deflectométrica, D0 e D25	Viga Benckelman DNER ME 24(33) ou FWD DNER PRO 273(34)	A cada 20 m por faixa alternada, a cada 40 m na mesma faixa, determinar D0; A cada 80 m determinar D25	Controle Unilateral X = X + KS ≤ LSE Análise de no mínimo 15 determinações	A deflexão característica de cada subtrecho deve ser a estabelecida em projeto

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

32 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO APLICADO POR ASPERSÃO

32.1 Objetivo

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para execução da sinalização horizontal com a utilização de termoplástico por aspersão, para a demarcação de pavimentos rodoviários nos locais indicados no projeto de sinalização, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

32.2 Definição

A aplicação de pintura à base de material termoplástico por aspersão é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

32.3 Material

32.3.1 Termoplástico

O termoplástico corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159(1).

Pode ser nas cores branca ou amarela, conforme especificações do projeto de sinalização.

32.3.2 Esferas de Vidro

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831(2).

32.4 Equipamentos

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) vassouras, escovas;

b) compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.

c) aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada

d) implementos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários à execução satisfatória do serviço.

e) usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão de material, branco e amarelo, providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;

f) sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 e 500 mm e abertura de 3 mm;

g) carrinho semeador carrinho semeador para aplicação e distribuição de microesferas com largura variável de 100 a 500 mm;

h) veículo autopropulsor contendo recipiente com capacidade variável e aquecimento indireto, câmara para óleo térmico; para os veículos de projeção pneumática. O recipiente deve ser pressurizado, para conduzir o material até a pistola, e nos equipamentos de projeção mecânica, o material deve ser conduzido através de bomba até a pistola;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

i) termômetros em perfeito estado de funcionamento na câmara de óleo e no recipiente, para fusão do material termoplástico;

j) conjunto aplicador contendo uma ou duas pistolas próprias para termoplástico e semeador de microesferas de vidro;

k) aquecimento indireto com óleo térmico, para todo o conjunto aplicador, ou seja, mangueira condutora do material termoplástico e pistola;

l) compressor com tanque pulmão de ar destinado à: pressurização do recipiente de termoplástico, nos equipamentos de projeção pneumática, tanque de microesferas; limpeza do pavimento e para atomização do material; acionamento das pistolas para termoplástico e microesferas;

m) dispositivos de aplicação contínua e intermitente para execução das linhas simples ou duplas de materiais utilizados;

n) dispositivos, acessórios de controle de segurança em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;

o) sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo diesel;

p) gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;

q) dispositivo balizador para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

r) termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro para a umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.

32.5 Execução

32.5.1 Considerações gerais

a) Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 30ºC ou estiver inferior a 3ºC, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

b) A temperatura de aplicação do material termoplástico não deve ser inferior a 165ºC e superior a 180ºC.

c) Quando aplicada sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

d) A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 1,5 mm.

e) A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.

f) A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

32.5.2 Sinalização

Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com as especificações da SEISP.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

32.5.3 **Pré-marcação**

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Nos casos de recuperação de sinalização existente, não é permitido o uso das faixas de pinturas existentes como referencial de marcação.

Quando, a marcação da pintura nova não for coincidente com a existente, e for necessária a remoção da pintura antiga, a remoção deve ser executada conforme o item 4.4 da NBR 15405 (3).

32.5.4 **Limpeza**

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

32.5.5 **Mistura das Esferas de Vidro**

Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro de acordo com a NBR 6831(2) tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m².

32.6 **Controle**

O fornecedor ou fabricante termoplástico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação

32.6.1 **A contratante deve ainda:**

a) verificar visualmente as condições de acabamento;

b) realizar controle geométrico, verificado sua obediência ao projeto.

32.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

32.7.1 **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

32.7.2 **Execução**

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional da SEISP, dentro do prazo fixado.

Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m2.

Quando, durante a vigência da garantia se constate, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m2, por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para a SEISP, de forma a atender aos dispostos acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

A medição da retro refletância deve ser feita conforme a NBR 14723(4).

32.8 Garantias

O serviço implantado deve ser garantido contra perda da retrorrefletividade ao longo da sua vida útil acima do limite estabelecido no item anterior.

32.9 Critérios de medição e pagamento

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado de sinalização horizontal efetivamente executada e atestada pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante

33 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO

33.1 Objetivo

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para execução da sinalização horizontal com a utilização de termoplástico por extrusão, para a demarcação de pavimentos rodoviários nos locais indicados no projeto de sinalização, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

33.2 Definição

A aplicação de pintura à base de material termoplástico por extrusão é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

33.3 Material

33.3.1 Termoplástico

O termoplástico corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13132(1).

Pode ser nas cores branca ou amarela, conforme especificações do projeto de sinalização.

33.3.2 Esferas de vidro

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831(2).

33.4 Equipamentos

33.4.1 Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) vassouras, escovas;

b) compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada;

c) aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) implementos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários à execução satisfatória do serviço;

e) usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão de material, branco e amarelo, providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;

f) sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 e 500 mm e abertura de 3 mm;

g) carrinho semeador para aplicação e distribuição de microesferas com largura variável de 100 a 500 mm;

h) termômetros em perfeito estado de funcionamento no recipiente de fusão do material termoplástico;

i) Para aplicação mecânica, além dos equipamentos acima deve conter:

- aquecimento indireto com óleo térmico, para todo o conjunto aplicador, ou seja, mangueira condutora do material termoplástico e pistola;
- compressor com tanque pulmão de ar destinado à: pressurização do tanque de microesferas;
- limpeza do pavimento e acionamento das pistolas de microesferas;
- dispositivos de aplicação contínua e intermitente para execução das linhas simples ou duplas de materiais utilizados;
- dispositivos, acessórios de controle de segurança em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo diesel;
- gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- dispositivo balizador para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação;
- termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro
- para a umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.

33.5 **Execução**

33.5.1 **Considerações gerais**

a) Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de

b) 30ºC ou estiver inferior a 3ºC, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

c) A temperatura de aplicação do material termoplástico não deve ser inferior a 165ºC e superior a 180ºC.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

d) Quando aplicada sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

e) A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 2,5 mm.

f) A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.

g) A aplicação pode ser mecânica ou manual.

33.5.2 **Sinalização**

Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com as especificações da SEISP.

33.5.3 **Pré-marcação**

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Nos casos de recuperação de sinalização existente, não é permitido o uso das faixas de pinturas existentes como referencial de marcação.

Quando, a marcação da pintura nova não for coincidente com a existente, e for necessária a remoção da pintura antiga, a remoção deve ser executada conforme o item 4.4 da NBR 15402 (3).

33.5.4 **Limpeza**

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

33.5.5 **Mistura das esferas de vidro**

Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro de acordo com a NBR 6831(2) tipo II A ou C, através do carrinho semeador, quando for realizado o processo manual, ou aspergir as microesferas no processo mecânico, ambos à razão mínima de 400 g/m².

33.6 **Controle**

O fornecedor ou fabricante termoplástico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação A contratante deve ainda:

a) verificar visualmente as condições de acabamento;

b) realizar controle geométrico, verificado sua obediência ao projeto.

33.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

33.7.1 **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

33.7.2 **Execução**

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional a SEISP, dentro do prazo fixado.

Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m2.

Quando, durante a vigência da garantia se constate, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m2, por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para o SEISP, de forma a atender aos dispostos acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização.

A medição da retro refletância deve ser feita conforme a NBR 14723(4).

33.8 **Garantias**

O serviço implantado deve ser garantido contra perda da retrorrefletividade ao longo da sua vida útil acima do limite estabelecido no item anterior.

33.9 **Critérios de medição e pagamento**

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado de sinalização horizontal efetivamente executada e atestada pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

34 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ACRÍLICA À BASE DE ÁGUA

34.1 **Objetivo**

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para execução da sinalização horizontal com tinta à base de resinas acrílicas emulsionadas em água, para a demarcação de pavimentos rodoviários nos locais indicados no projeto de sinalização, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

34.2 **Definição**

A aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionadas em água é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

34.3 **Material**

34.3.1 **Tinta**

A tinta é uma mistura de resina, solventes, cargas e aditivos, formando um produto líquido, que após a secagem forma uma película sólida, opaca aderente ao pavimento, sem causar

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

reações prejudiciais ao revestimento, deve estar apta à adição de microesferas de vidro de modo propiciem ao material qualidades que atendam à finalidade a que se destina.

As tintas devem atender aos requisitos da NBR 13699(1).

O recipiente da tinta deve apresentar-se em bom estado de conservação, consideram-se como defeitos as seguintes ocorrências:

a) fechamento imperfeito;

b) vazamento;

c) falta de tinta;

d) amassamento;

e) rasgões e cortes;

f) falta ou insegurança de alça;

g) má conservação;

h) marcação deficiente.

Após aplicação, deve apresentar plasticidade e elevada aderência às esferas de vidro retrorrefletivas, ao pavimento ou sinalização anterior, devendo resultar em uma película fosca, de aspecto uniforme, não podendo ser constatada a ocorrência de rachaduras, manchas ou outras irregularidades durante o período de sua vida útil.

34.3.2 **Esferas de vidro**

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831(2) e NBR 14281(3).

34.3.3 **Solventes**

Os solventes usados na diluição da tinta ou limpeza dos equipamentos é água potável.

34.4 **Equipamentos**

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada;

b) motor de autopropulsão;

c) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade no mínimo 20% superior à necessidade típica de aplicação, vazão de 3m³/min e pressão 7kgf/cm²;

d) tanques pressurizados para tinta, fabricados em aço inoxidável, ou aço carbono, material que requer manutenção mais intensa;

e) reservatórios para microesferas de vidro a serem aplicadas por aspersão;

f) agitadores mecânicos para homogeneização da tinta;

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

g) quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle de acionamento de pistolas, conta-giros, horímetro e hodômetro;

h) sistema de limpeza com solvente;

i) sistema sequenciador para atuação automática das pistolas de tinta, permitindo variar o comprimento e a cadência das faixas;

j) dispositivos a ar comprimido para aspersão das microesferas de vidro, espalhadores, devendo apresentar flexibilidade para troca de bicos, orifícios, adequando-se para aspergir microesferas de quaisquer granulometrias e pressões entre 0,15 e 0,35 kgf/cm²;

k) sistemas limitadores de faixa;

l) sistemas de braços suportes para pistolas;

m) dispositivos de segurança.

n) termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro

o) para a umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.

34.5 **Execução**

34.5.1 **Considerações gerais**

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40ºC ou estiver inferior a 5ºC, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A diluição da tinta só pode ser feita após a adição das microesferas de vidro tipo I A, com no máximo 5% em volume de solvente, para o ajuste da viscosidade. Qualquer outra diluição deve ser expressamente determinada ou autorizada pela fiscalização da SEISP.

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e da tinta, as faixas demarcatórias devem receber previamente pintura de contraste na cor preta, para proporcionar melhoria na visibilidade diurna. A tinta preta deve ter as mesmas características da utilizada na demarcação.

Se não especificada, a espessura de aplicação deve ser de no mínimo 0,6 mm A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

A aplicação pode ser mecânica ou manual.

34.5.2 **Sinalização**

Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com as especificações da SEISP.

34.5.3 **Pré-marcação**

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Nos casos de recuperação de sinalização existente, não é permitido o uso das faixas de pinturas existentes como referencial de marcação.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Quando, a marcação da pintura nova não for coincidente com a existente, e for necessária a remoção da pintura antiga, a remoção deve ser executada conforme o item 4.4 da NBR 15405 (4).

34.5.4 **Limpeza**

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

34.5.5 **Mistura das esferas de vidro à tinta**

As esferas de vidro retrorrefletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

As esferas de vidro retrorrefletivas tipo I B, C ou tipo III devem ser aspergidas concomitantemente com a tinta à razão de 350 g/m², resultando em perfeita incorporação das esferas de vidro na película de tinta.

34.6 **Controle**

O fornecedor ou fabricante resinas acrílicas emulsionadas em água devem ser responsáveis pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação A contratante deve ainda:

a) verificar visualmente as condições de acabamento;

b) realizar controle geométrico, verificado sua obediência ao projeto.

34.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

34.7.1 **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

34.7.2 **Execução**

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional a SEISP, dentro do prazo fixado.

Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m2.

Quando, durante a vigência da garantia se constate, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m2, por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para a SEISP, de forma a atender aos disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização.

A medição da retro refletância deve ser feita conforme a NBR 14723(6).

34.8 **Garantias**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

O serviço implantado deve ser garantido contra perda da retrorrefletividade ao longo da sua vida útil, cujo valor mínimo deve ser de dois anos, acima do limite estabelecido no item anterior.

34.9 Critérios de medição e pagamento

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado (m²) de sinalização horizontal efetivamente executada e atestada pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

35 TACHAS REFLETIVAS

35.1 Objetivo

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para o fornecimento e colocação de tachas refletivas para sinalização, em obras sob a jurisdição da SEISP.

35.2 Definições

Tacha refletiva é o dispositivo auxiliar à sinalização horizontal que tem como função delimitar e delinear as faixas de rolamento das rodovias.

35.3 Material

Além do atendimento à NBR 14636(1), as tachas refletivas devem possuir as seguintes características.

35.3.1 Corpo

O corpo deve ser em material durável, com alta resistência a impactos e pode ser apresentado nas cores amarela, cinza, branca ou incolor.

As dimensões recomendadas são: 100 mm x 100 mm x 20 mm, não se recomendando a utilização de corpos com altura superior a 22 mm.

O formato do corpo deve prever condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas. Deve apresentar ainda ranhuras ou cavidades em sua parte inferior de forma a permitir a penetração do material de colagem.

As taxas devem suportar a aplicação de carga de compressão de 15000 kgf.

35.3.2 Pino de Fixação

O pino de fixação deve ser em parafuso de aço com rosca completa para a perfeita aderência ao solo e possuir proteção contra corrosão. Deve ter cabeça arredondada, embutida no corpo da tacha, para que no caso de quebra a tacha não se torne agressiva ao tráfego.

35.3.3 Catadióptrico

O catadióptrico, ou elemento refletivo, deve ser constituído por elemento de plástico ou vidro lapidado e espelhado. Deve estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. O

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

elemento refletivo pode ser branco, amarelo ou vermelho, conforme especificações do projeto de sinalização.

Caso não seja mencionada a cor especificamente, esta deve ser branca.

Os catadióptricos devem atender integralmente a norma NBR 14636(1).

35.3.4 **Retrorrefletividade**

A retrorrefletividade das tachas deve atender o especificado na NBR 14636(1).

35.3.5 **Cola**

A cola deve permitir perfeita aderência entre a tacha e o pavimento; seu tempo de secagem não pode ser superior a 30 minutos.

35.4 **Equipamentos**

35.4.1 **Equipamentos mínimos para implantação de tachas refletivas:**

a) veículo tipo pick-up ou utilitário, com motorista;

b) duas furadeiras elétricas 3/4";

c) compressor de ar comprimido;

d) ferramentas manuais diversas;

e) equipamentos de sinalização de obras.

35.5 **Execução**

35.5.1 **Considerações gerais**

A abertura do trecho ao tráfego só deve ser permitida após 45 minutos da última colagem efetuada cabe à fiscalização da SEISP definir os trechos considerados como de reposição contínua ou esparsa.

É necessário o acompanhamento dos serviços pela polícia rodoviária.

A colocação não deve ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento molhado.

Para os locais onde houver substituição de tachas, ou seja, em rodovias em operação, as tachas antigas devem ser removidas e os furos preenchidos com material selante, a ser definido conjuntamente com a fiscalização da SEISP.

35.5.2 **Sinalização**

Sinalizar adequadamente o local onde são realizados os serviços, de acordo com as especificações da SEISP.

35.5.3 **Pré-Marcação**

Deve ser efetuada a pré-marcação antes da fixação da tacha ao pavimento para o perfeito alinhamento e posicionamento das peças, que deve obedecer ao projeto fornecido pela SEISP.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

35.5.4 **Furação**

Deve ser executado um furo no pavimento com a utilização de broca de vídea, na profundidade aproximada de 60 mm, para a perfeita ancoragem da tacha refletiva.

Deve-se, em seguida, efetuar a limpeza do furo executado com jato de ar.

35.5.5 **Apicoamento**

Para pavimentos de concreto de cimento Portland, recomenda-se que seja apicoada superfície do pavimento no local da aplicação do corpo da tacha, para garantir sua ancoragem.

35.5.6 **Limpeza**

Para melhor aderência das tachas ao pavimento é necessário efetuar limpeza, eliminando poeira, torrões de argila, agregados soltos, manchas de óleo ou asfalto etc.

Em conformidade com a situação existente, deve se empregar na limpeza ar comprimido, varredura, escova de aço, lixa, detergente etc.

35.5.7 **Colagem**

Após a limpeza do furo para fixação do pino, este deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 80 g por tacha.

Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo da tacha. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior da tacha.

Após a colocação da tacha, deve-se firmá-la no chão, pressionando-a contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo da tacha. Não se admite trechos do corpo da tacha em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades.

Os excessos de cola devem ser removidos.

35.6 **Controle**

O fornecedor ou fabricante das tachas refletivas deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nas tachas refletivas devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

A contratante deve ainda, verificar:

a) visualmente as condições de acabamento;

b) se os espaçamentos entre os elementos e a colocação atende ao projeto de sinalização.

35.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, execução e garantias, estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

35.7.1 **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente a inspeção visual pelo SEISP, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado.

35.7.2 **Execução**

Os serviços são aceitos desde que as condições de acabamento sejam satisfatórias e o espaçamento entre as taxas não apresentem divergência maior que 5% em relação ao definido em projeto.

35.7.3 **Garantias**

O material fornecido e implantado deve ser garantido contra:

a) perda acentuada de retrorrefletividade ao longo da sua vida útil;

b) quebras por 2 (dois) anos, sob condições normais de instalação e uso;

c) soltura por 2 (dois) anos, excetuando-se os casos decorrentes de deterioração, ruptura

d) ou arrancamento do pavimento.

e) O tempo de garantia das peças está sujeito a alteração de acordo com VDM - volume diário médio de veículos.

f) Na ocorrência de quaisquer dos defeitos anteriormente apresentados, as tachas defeituosas devem ser repostas pelos fornecedores, sem qualquer ônus a SEISP. A fiscalização deve fazer a solicitação por escrito e ser atendida dentro do prazo máximo de 10 dias.

35.8 **Critérios de medição e pagamento**

Os serviços devem ser medidos por unidade de tacha refletiva efetivamente aplicada e aceitos pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

36 TACHÕES E MINI-TACHÕES REFLETIVOS

36.1 **Objetivo**

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para o fornecimento e colocação de tachões e mini tachões refletivos com pinos, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

36.2 **Definição**

Os tachões e mini tachões com elementos refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, que têm como função básica a

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

canalização de tráfego e a implantação espaçada e sequencial. Visam a delimitar uma linha que caracterize condições de restrição parcial quanto a ultrapassagem. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias.

36.3 **Material**

Os tachões e mini tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf.

36.3.1 **Corpo**

Deve ser de material organo inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

36.3.2 **Pino de fixação**

Deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini tachão após a fabricação.

36.3.3 **Elemento refletivo**

Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retrorrefletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

36.3.4 **Cola**

a) Deve ser constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico;

b) seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

36.3.5 **Aspecto**

a) Dimensões

- As dimensões recomendadas são as apresentadas nos desenhos do anexo A.

b) Forma

- O formato externo do corpo deve permitir condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas.
- Os pinos de fixação devem ter cabeça arredondada, embutida no corpo do tachão ou mini tachão, para que no caso de quebra estes não se tornem perigosos ao tráfego.
- A parte dos pinos de fixação a ser embutida no pavimento deve ser rosqueada para aumentar a aderência.
- Os elementos refletivos devem estar perfeitamente embutidos no corpo do dispositivo.

c) Cores

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

- O elemento refletivo pode ser branco ou amarelo, ou conforme solicitado pela SEISP. A cor do corpo deve ser sempre mencionada especificamente no projeto de sinalização.

36.4 **Equipamentos**

36.4.1 **Equipamentos mínimos utilizados para a implantação de tachões refletivos:**

a) veículo tipo pick-up ou utilitário, com motorista;

b) furadeiras elétricas;

c) ferramentas manuais diversas;

d) equipamentos de sinalização de obras.

36.5 **Execução**

A abertura do trecho ao tráfego só deve ser permitida após 30 minutos da última colagem efetuada cabe à fiscalização do SEISP definir os trechos considerados como de reposição contínua ou esparsa.

É necessário o acompanhamento dos serviços pela polícia rodoviária.

A colocação não deve ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento molhado.

Para os locais onde houver substituição de tachões e mini tachões, ou seja, em rodovias em operação, os tachões devem ser removidos e os furos preenchidos com material selante, a ser definido conjuntamente com a fiscalização da SEISP.

36.5.1 **Sinalização**

Sinalizar adequadamente o local da realização dos serviços, de acordo com as normas de sinalização de obras da SEISP.

36.5.2 **Pré-marcação**

Deve ser efetuada pré-marcação antes da fixação do tachão ou mini tachão ao pavimento, para o perfeito alinhamento e posicionamento das peças, que deve obedecer ao projeto fornecido pela SEISP.

36.5.3 **Furação**

Devem ser executados dois furos no pavimento, com a utilização de broca de vídea de 5/8”, na profundidade aproximada de 80 mm.

Deve-se em seguida efetuar a limpeza do furo.

36.5.4 **Apicoamento**

Para pavimentos de concreto de cimento Portland, recomenda-se que seja apicoada superfície do pavimento no local da aplicação do elemento, para garantir sua ancoragem.

36.5.5 **Limpeza**

Para melhor aderência dos tachões ou mini tachões ao pavimento, é necessário efetuar adequada limpeza, eliminando poeira, torrões de argila, agregados soltos, manchas de óleo ou asfalto etc.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Em conformidade com a situação existente, deve se empregar na limpeza ar comprimido, varredura, escova de aço, lixa, detergente etc.

36.5.6 **Colagem**

Após a limpeza do furo para fixação do pino, este deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200 g por dispositivo.

Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo.

O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo.

Após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo. Não se admite trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades.

Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola.

Os excessos de cola devem ser removidos.

36.6 **Controle**

O fornecedor ou fabricante dos tachões e mini tachões refletivos devem ser responsáveis pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nas tachas refletivas devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

A contratante deve ainda, verificar:

a) visualmente as condições de acabamento;

b) se os espaçamentos entre os elementos e a colocação atende ao projeto de sinalização.

36.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, execução e garantias, estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir.

36.7.1 **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente à inspeção visual pela SEISP, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

36.7.2 **Execução**

Os serviços são aceitos desde que as condições de acabamento sejam satisfatórias e o espaçamento entre os tachões e mini tachões não apresentem divergência maior que 5% em relação ao definido em projeto.

36.7.3 **Garantias**

a) O material fornecido e implantado deve ser garantido contra:

- perda acentuada de retrorrefletividade ao longo da sua vida útil;
- quebras por 2 (dois) anos, sob condições normais de instalação e uso;
- soltura por 2 (dois) anos, excetuando-se os casos decorrentes de deterioração, ruptura ou arrancamento do pavimento.
- O tempo de garantia das peças está sujeito a alteração de acordo com VDM - volume diário médio de veículos.
- Na ocorrência de quaisquer dos defeitos anteriormente apresentados, os tachões e mini tachões
- defeituosos devem ser repostos pelos fornecedores, sem qualquer ônus a SEISP.
- A fiscalização deve fazer a solicitação por escrito e ser atendida dentro do prazo máximo de 10 dias

36.8 **Critérios de medição e pagamento**

Os serviços devem ser medidos por unidade de tachões ou mini tachões refletivos efetivamente aplicados e atestados pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

37 SUPORTE DE PERFIL METÁLICO GALVANIZADO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

37.1 **Objetivo**

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para o fornecimento de suportes de perfil metálico para sinalização rodoviária, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

37.2 **Definição**

Os suportes metálicos são dispositivos para sustentação das placas de sinalização e devem atender aos aspectos estruturais, estéticos e de durabilidade.

37.3 **Material**

Devem atendidas as premissas constantes nas seguintes normas: NBR 14890(1), NBR 14962(2), NBR 8855(3), NBR 10062(4).

Os suportes de aço devem ser confeccionados com as seguintes características:

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

a) devem ser dobrados ou laminados, respectivamente com perfil em “I” ou “C” normais, unidos por meio de parafusos, conforme desenhos do anexo A;

b) aço carbono conforme norma ASTM-A-36(5) ou NBR 6650(6), Classe CF-24 da ABNT, ou equivalente;

c) tensão admissível: 1400 kg/cm²;

d) limite de escoamento mínimo: 2400 kg/cm²;

e) coeficiente de arrasto: 1,7;

f) resistência a pressão de obstrução correspondente ao vento de 126 km/h, no mínimo;

g) os parafusos, porcas e arruelas devem ser confeccionados de aço carbono conforme norma ASTM-A-307(7) - Grau.

37.3.1 **Tratamento**

Todos os componentes dos postes de sustentação devem ser galvanizados por imersão à quente para proteção contra corrosão.

A zincagem das peças laminadas ou dobradas deve proporcionar uma camada de zinco de espessura mínima de 50 micra, correspondendo aproximadamente a deposição mínima de 350 gramas de zinco por metro quadrado de superfície zincada.

A zincagem dos parafusos, porcas e arruelas devem proporcionar uma camada de zinco de espessura mínima de 30 micra, correspondendo aproximadamente à deposição mínima de 200 gramas de zinco por metro quadrado de superfície zincada.

Os materiais devem estar protegidos contra ações externas, galvanizadas por imersão à

quente, de acordo com a NBR 6323(8).

37.4 **Equipamentos**

37.4.1 **Equipamentos mínimos para implantação de suportes de perfil metálico:**

a) caminhão para o transporte dos suportes metálicos e ferramentas;

b) ferramentas padrão, tais como: enxada, pá, picareta, martelo, chaves fixas;

c) material para sinalização de obra rodoviária.

37.5 **Controle**

O fornecedor ou fabricante dos suportes de perfil metálico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nos suportes devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

As dimensões dos suportes devem atender, rigorosamente, às dimensões previstas no projeto.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 50 – Tabela de perfis - 1

Dimensão da Placa (mxm)	Comprimento do Poste (m)	Perfil I - laminado		
		Dimensão (polegada)	Peso/m (kg/m)	Peso Total (kg)
3,0 x 1,0	4,0	3	14,88	59,52
3,0 x 2,0	5,3	5	14,88	78,86
4,0 x 2,0	5,0	6	18,6	93,00
4,0 x 3,0	6,0	8	27,38	164,28
2,0 x 4,0	7,0	8	27,38	191,66
3,0 x 4,0	7,0	8	27,38	191,66
4,0 x 6,0	9,2	10	37,8	347,76

Tabela 51 – Tabela de perfis - 2

Dimensão da Placa (mxm)	Comprimento do Poste (m)	Perfil C - dobrado		
		Dimensão (mm) H x E x B x D	Peso/m (kg/m)	Peso Total (kg)
3,0 x 1,0	4,0	150 x 85 x 25 x 2,7	7,9	31,60
3,0 x 2,0	5,3	150 x 85 x 25 x 3,4	9,07	40,82
4,0 x 2,0	5,0	250 x 85 x 25 x 2,7	9,16	45,80
4,0 x 3,0	6,0	300 x 85 x 25 x 3,4	12,67	76,02
2,0 x 4,0	7,0	300 x 85 x 25 x 3,4	12,67	88,69
3,0 x 4,0	7,0	300 x 85 x 25 x 4,7	17,66	123,62
4,0 x 6,0	9,2	350 x 120 x 35 x 6,3	31,19	280,71

(1) Os elementos de fixação, cantoneiras e cj's, não estão inclusos nos pesos dos perfis I ou C.

São apresentados no anexo A desenhos ilustrativos de suportes para diferentes dimensões de placas.

Não sendo satisfeitos os limites aceitáveis de qualidade, o DER/SP deve recusar todas as peças do suporte.

O controle de qualidade da zincagem dos perfis deve ser efetuado pela medida da camada de zinco, através de ultrassom ou fluxo magnético. O controle também pode ser efetuado por análise química, de acordo com a NBR 7397(9) da ABNT.

No caso dos parafusos, porcas e arruelas, o controle de qualidade da zincagem deve ser feito visualmente, verificando-se a uniformidade da zincagem ou através do ensaio de *Preece.*

37.6 **Execução**

O dimensionamento dos suportes deve atender ao projeto de sinalização elaborado especificamente para cada local, atendendo também ao Manual de Sinalização do DER/SP, Volume II, Confecção dos Sinais.

A implantação dos suportes e as respectivas placas devem obedecer aos parâmetros de projeto constantes do Manual de Sinalização do DER/SP, Volume I, Projeto.

A colocação de suportes de placas que necessite de interdição de faixa de rolamento deve ser autorizada pela SEISP e ter acompanhamento da fiscalização da SEISP.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

37.7 Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir.

37.7.1 Materiais

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente a inspeção visual pela SEISP, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado.

37.7.2 Garantias

Deve ser apresentada garantia mínima de durabilidade de 10 anos para os suportes fornecidos.

37.8 Critérios de medição e pagamento

Os serviços devem ser medidos por quilo (kg) de perfil metálico fornecido e instalado, atestado pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços, e outros recursos utilizados pela executante.

37.9 Anexo a – desenhos ilustrativos para suporte de placas

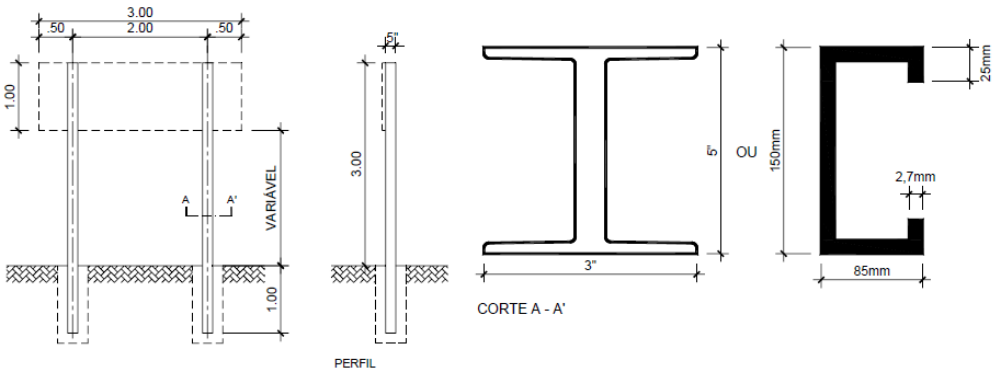


Figura A-1 - Poste de Aço para Sustentação de Placa de sinalização de 3,00 m x 1,00 m

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

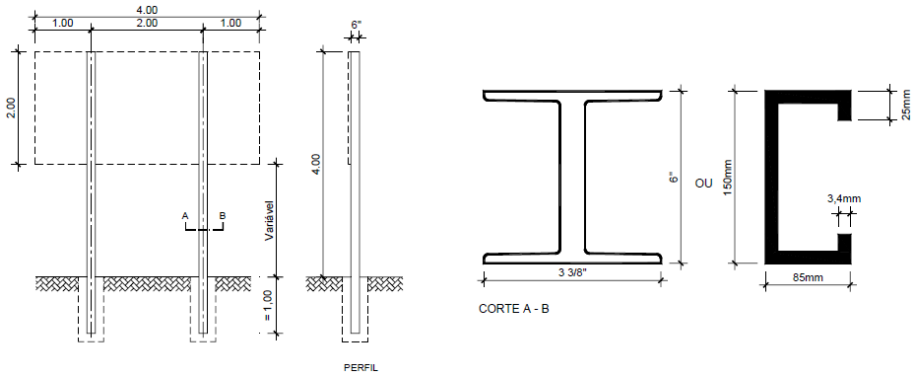


Figura A-2 - Poste de Aço para Sustentação de Placa de Sinalização de 4,00 m x 2,00 m

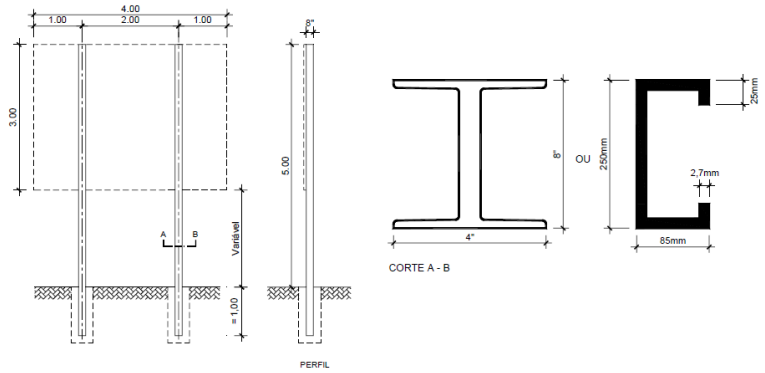


Figura A-3 - Poste de Aço para Sustentação de Placa de Sinalização de 4,00 m x 3,00 m

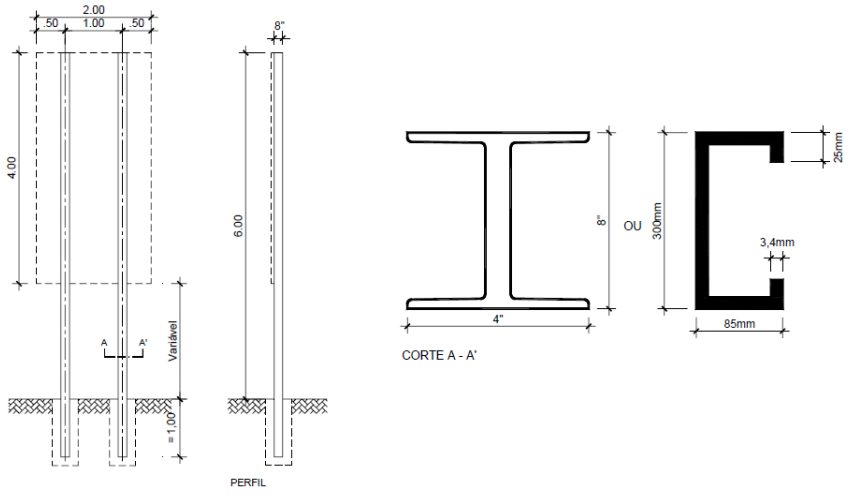


Figura A4 - Poste de Aço para Sustentação de Placa de Sinalização de 2,00 x 4,00m

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

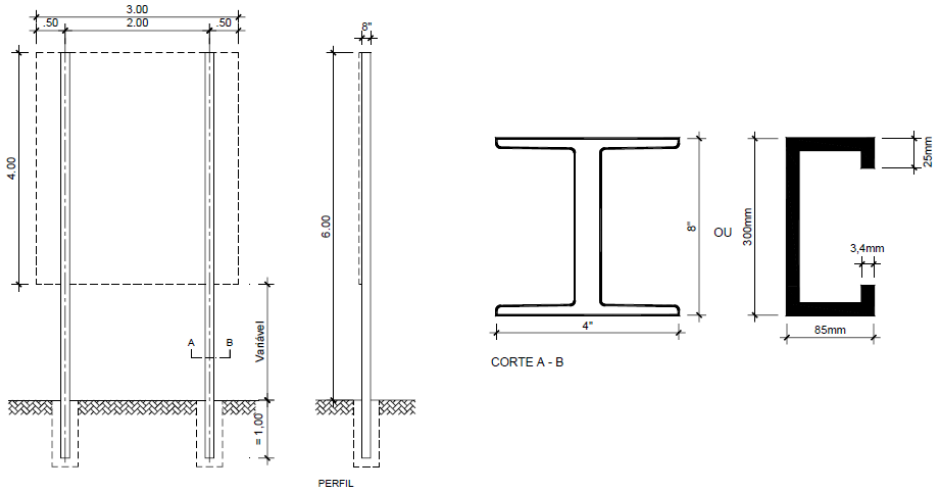


Figura A5 - Poste de Aço para Sustentação de Placa de Sinalização de 3,00 m x 4,00 m

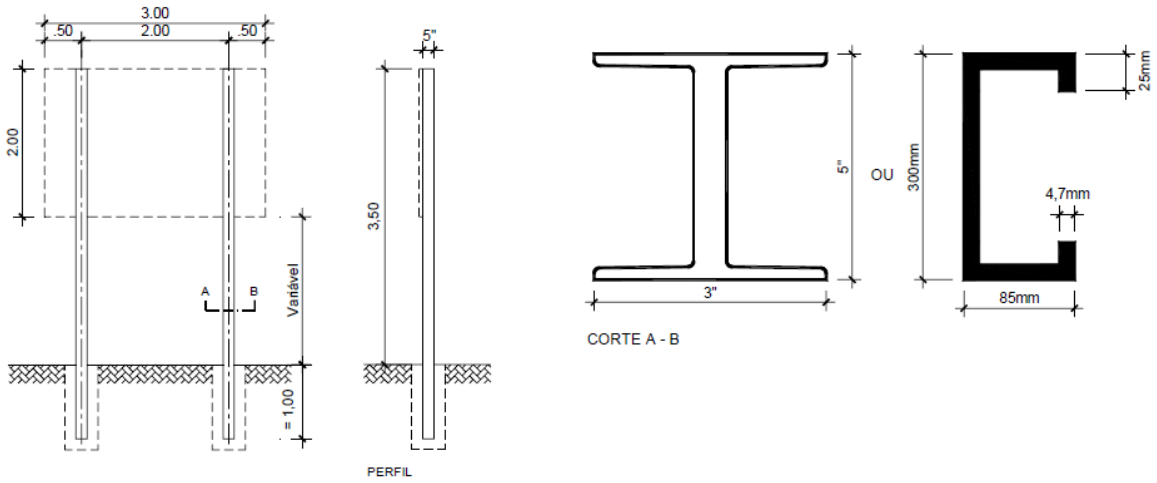


Figura A6 - Poste de Aço para Sustentação de Placa de Sinalização de 3,00 m x 2,00 m

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

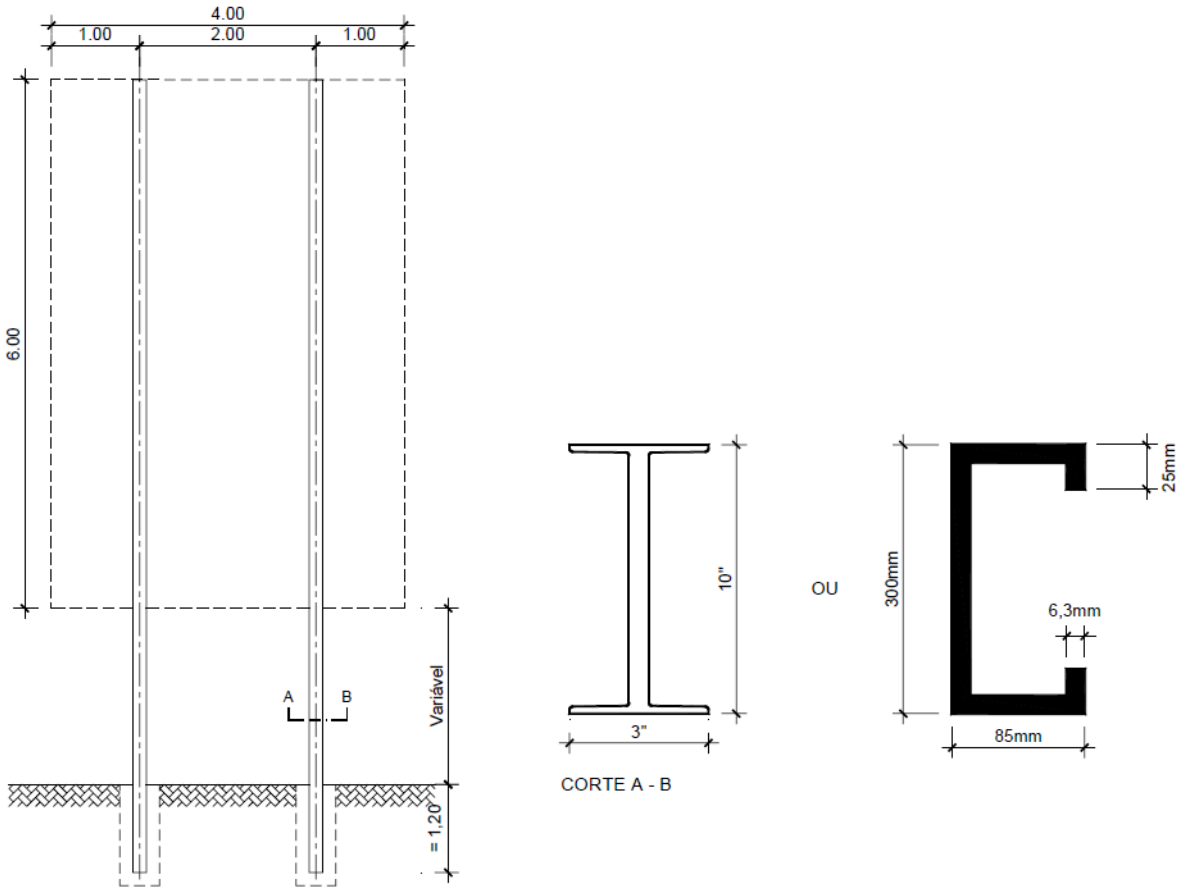


Figura A7 - Poste de Aço para Sustentação de Placa de Sinalização de 4,00 m x 6,00 m

38 PLACAS DE AÇO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

38.1 Objetivo

Esta especificação tem por objetivo estabelecer características e condições mínimas para o fornecimento e transporte de placas para sinalização vertical, em obras sob a jurisdição da SEISP.

38.2 Definição

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os usuários durante os seus deslocamentos na rodovia. Esta comunicação é feita por mensagens padronizadas quanto a sua forma, tamanho e cores de modo a permitir a compreensão fácil, rápida e eficaz pelos motoristas e demais usuários da via.

38.3 Material

38.3.1 Chapas de Aço

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16.

Deve atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

38.3.2 **Tratamento**

As chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas, devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de *wash primer,* a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem em estufa.

38.3.3 **Acabamento**

a) O acabamento do verso pode ser feito:

- com uma demão de primer sintético e duas demãos de esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140 ºC, ou;
- com tinta a pó, à base de resina poliéster por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 220 ºC e com espessura de película de 50 micra.
- No verso da placa deve constar o nome do fabricante da placa, DER/SP e a data da fabricação com mês e ano.

38.3.4 **Reforço das placas de aço**

Nos casos de placas com áreas de até 3,0 m2, estas devem ser estruturalmente reforçadas com um perfil tipo T, de aço galvanizado ou aço patinável, conforme ASTM A588(2), nas medidas 3/4” x 1/8”, para que se mantenham planas. Este reforço deve ser fixado à chapa horizontalmente, através de solda a ponto, com tratamento de decapagem e demão de *washprimer*, à base de cromato de zinco com solvente especial para galvanização de secagem emestufa, tratamentos dispensáveis no caso de aço patinável.

a) Placas maiores que 3,0 m² devem ter a cada m²:

- reforço estrutural em cantoneira de aço patinável, conforme ASTM A588(2), de 1 1/4” por 1 1/4” por 1/8”, em uma única peça, soldada com eletrodo de cromo níquel;
- perfil metálico de aço carbono NB 1010/1020, galvanizado por imersão a quente.
- Os reforços devem ser pintados na cor preta com tratamento e *primer* adequado ao tipo de procedimento, após o processo de soldagem.
- A fixação da chapa de aço à estrutura deve ser feita através de fita dupla face com largura mínima de 25 mm.

38.3.5 **Suporte das placas**

a) Os suportes e pórticos para a sustentação das placas devem atender às especificações técnicas: ET-DE-L00/005 – Suportes de madeira para placas de sinalização vertical, ET-DEL00/ 006 – Suporte de perfil metálico galvanizado para sinalização vertical e ET-DEL00/ 007 – Suporte de perfil metálico tipo pórtico e semipórtico para sinalização vertical.

38.3.6 **Películas**

As mensagens contidas nas placas devem ser elaboradas em películas adesivas que atendam à especificação técnica ET - DE - L00/004, Películas Adesivas para Placas de Sinalização Viária.

38.4 **Equipamentos**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

38.4.1 **Equipamentos mínimos utilizados para a implantação de placas de aço:**

a) caminhão para o transporte das placas e ferramentas;

b) ferramentas padrão, tipo enxada, pá, picareta, martelo, chaves fixas.

38.5 **Execução**

O dimensionamento das placas, tarjas, letras, pictogramas etc. deve atender ao projeto de sinalização elaborado especificamente para cada local, atendendo também ao Manual de Sinalização do DER/SP, Volume II, Confecção dos Sinais.

A implantação das placas deve obedecer aos parâmetros de projeto constantes nas especificações técnicas da SEISP.

A colocação de placas que necessite interdição de faixa de rolamento deve ser autorizada pela SEISP e ter acompanhamento da fiscalização da SEISP.

38.6 **Controle**

O fornecedor ou fabricante das placas é o responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados para a elaboração das placas de aço devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

As dimensões das placas devem atender, rigorosamente, às dimensões prevista no projeto.

38.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

38.7.1 **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais são os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente à inspeção visual pela SEISP, cabendo a este o direito de recusar os que apresentem algum defeito ou que não estejam de acordo com o especificado.

A SEISP se reserva o direito de submeter às placas a teste de intemperismo acelerado, bem como, verificar a uniformidade e homogeneidade da coloração da película refletiva utilizada.

38.7.2 **Garantias**

As placas de aço devem manter-se nos padrões fixados nesta especificação técnica por um período mínimo de cinco anos.

As placas devem ser estruturalmente dimensionadas para resistirem a ventos de até 35 m/seg sem sofrerem quaisquer tipos de danos.

38.8 **Critérios de medição e pagamento**

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado (m2) de placa fornecida, atestadas por fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

39 CONES PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

39.1 Objetivo

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para o fornecimento e implantação de sinalização de emergência com cone de material flexível, em obras rodoviárias sob a jurisdição da SEISP.

39.2 Definição

a) O cone para sinalização viária é um dispositivo de controle de tráfego, auxiliar à sinalização, de uso temporário, utilizado para canalizar e direcionar o tráfego e delimitar áreas;

➢ Define-se:

✓ corpo do cone: de peça cônica com base de sustentação com sapatas, isto é, pés de apoio;

✓ deve possuir flexibilidade tal que, quando sob impacto do tráfego for solicitado a dobrar a 90º, não apresente ruptura e volte a posição inicial por si mesmo, sem apresentar deformações permanentes.

39.3 Material

As especificações dos materiais do cone devem atender as exigências da NBR 15071(1) e devem atender aos seguintes requisitos:

39.3.1 Corpo do cone

O cone deve ser fabricado em material de características flexíveis, inquebrável, resistente às intempéries e ter estabilidade quando exposto ao calor, ação de ventos, sem sofrer deformações visualmente significativas e deslocamentos nos posicionamentos iniciais.

O cone deve ter acabamento isento de defeitos superficiais, rebarbas ou bordas cortantes.

O cone não deve causar danos aos veículos, quando abalroado pelos veículos.

O cone deve ser constituído de uma peça única, não se permitindo a utilização de lastro acoplável, porém admite-se o empilhamento de dois cones para melhorar a sua estabilidade.

39.3.2 Forma e dimensões

A forma e as dimensões do cone devem atender ao discriminado no anexo A.

39.3.3 Cor

A cor do cone deve estar dentro da área formada pelas coordenadas cromáticas da Tabela 1.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

Tabela 52 – Coordenadas cromáticas

1		2		3		4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0,545	0,345	0,630	0,345	0,581	0,418	0,516	0,394

39.3.4 **Uso e aparência**

O cone deve ser predominantemente laranja com duas faixas retrorrefletivas, autoadesivas, flexíveis, brancas com 10 cm de largura cada. As faixas retrorrefletivas devem ter refletividade conforme películas tipo II da NBR 14644(2) e, devem possuir adesão adequada ao substrato de aplicação, de forma a garantir a boa aderência.

Logo abaixo da faixa inferior, deve ter a gravação de inscrição SEISP em relevo, de forma indelével com aproximadamente 18 cm de largura por 5 cm de altura.

39.3.5 **Massa total**

A massa do cone deve ser entre 3 kg e 4 kg.

39.3.6 **Empilhamento**

A altura de dois cones idênticos, quando empilhados, não deve exceder 1,1 vez a altura de um cone. O cone deve possuir rebaixos para proteção das faixas refletivas a fim de evitar desgastes.

39.3.7 **Intemperismo**

O cone não deve sofrer alterações significativas após exposição ao intemperismo artificial por um período de 120 h, ensaiado conforme método ASTM G 153(3).

a) a cor não deve sofrer alterações;

b) a dureza não deve apresentar variação maior que 10% em relação à dureza inicial;

c) o limite de resistência e alongamento deve atender ao mínimo especificado no item 3.8.

39.3.8 **Propriedades do material**

As propriedades mecânicas do material devem atender à Tabela 53. A determinação da dureza *Shore* deve ser realizada conforme a NBR 7456(4), e o ensaio de tração deve ser feito conforme a ASTM D 638(5).

Tabela 53 – Propriedades mecânicas

Requisitos	Valor Especificado
Dureza Shore, máximo	A/80/15
Limite de resistência à tração mínimo	7 MPa
Alongamento em 50 mm, mínimo	200%

39.3.9 **Flexibilidade da película retrorrefletiva**

A película refletiva deve ser suficiente flexível, de modo que não apresente trincas ou quebras quando ensaiada conforme o seguinte procedimento: a película, com o filme protetor, *liner*, removido e acondicionado a 0 ºC por 24 h, deve ser curvada, imediatamente, ao redor de um mandril de 3,2 mm (1/8”) de diâmetro, com o adesivo em contato com o mandril. Para facilitar o ensaio, deve-se espalhar talco sobre o adesivo para impedir a adesão sobre o mandril.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

39.4 **Equipamentos**

O equipamento mínimo que deve ser utilizado para a implantação de cones é um veículo tipo pick-up ou utilitário, com motorista.

39.5 **Execução**

Para a sinalização de emergência com cone de borracha, ou PVC, devem ser observados os seguintes procedimentos:

a) posicionamento adequado, de acordo com o projeto de sinalização de emergência ou normas de segurança;

b) situação da topografia e geometria local de forma a garantir a adequada visibilidade do cone.

39.6 **Controle**

O fornecedor ou fabricante dos cones deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nos cones devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

A empresa executante deve exigir relatório de ensaios que comprove que o produto atende a NBR 15071(1).

A contratante deve ainda, verificar:

a) visualmente as condições de acabamento;

b) se os espaçamentos entre os elementos e a colocação atende ao projeto de sinalização.

A fiscalização deve verificar visualmente o acabamento e a realização de controles geométricos através de medições dos espaçamentos entre os elementos e a verificação de sua adequação ao projeto.

39.7 **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

39.7.1 **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente à inspeção visual pela SEISP, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado.

39.7.2 **Execução**

Os serviços são aceitos desde que as condições de acabamento sejam satisfatórias e o espaçamento entre os cones não apresentem divergência maior que 5% em relação ao definido em projeto.

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

39.7.3 **Garantias**

O material fornecido e implantado deve ser garantido contra:

a) perda acentuada de retrorrefletividade ao longo da sua vida útil;

b) quebras por 3 (três) anos, sob condições normais de instalação e uso.

Na ocorrência de quaisquer dos defeitos anteriormente apresentados, os cones defeituosos devem ser repostos pelos fornecedores, sem qualquer ônus a SEISP. A fiscalização deve fazer a solicitação por escrito e ser atendida dentro do prazo máximo de 10 dias

39.8 **Critérios de medição e pagamento**

Os serviços devem ser medidos por unidade de cone utilizada, atendendo os espaçamentos especificados pela SEISP, efetivamente aplicados e atestados pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

39.9 **ANEXO A – CONE PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

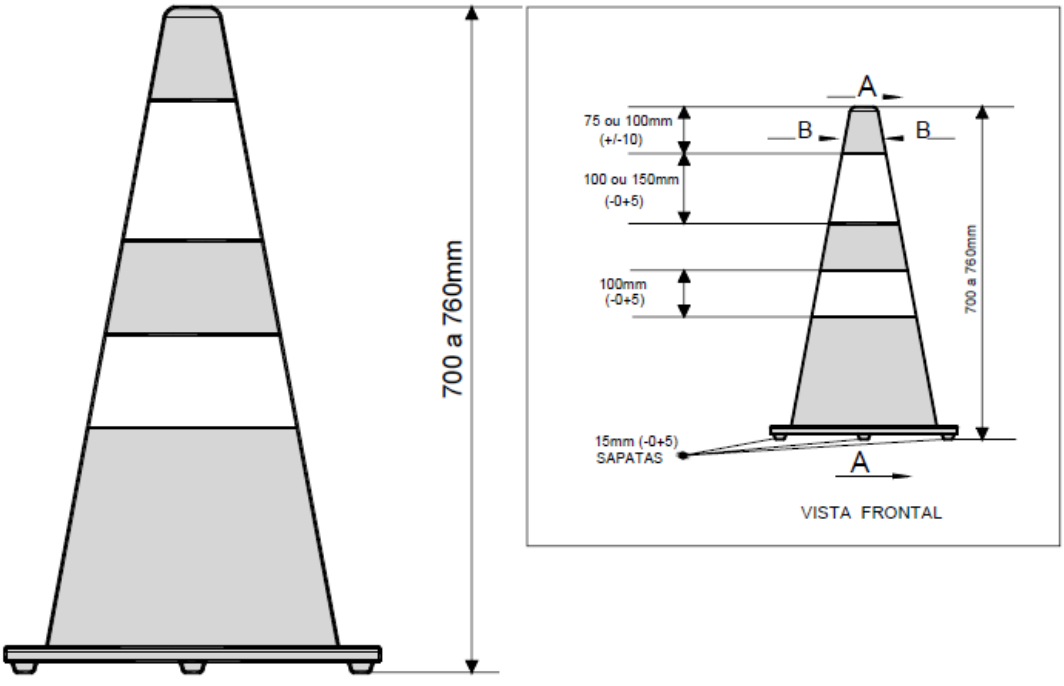


Figura A8 – Cone para sinalização viária - vista

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

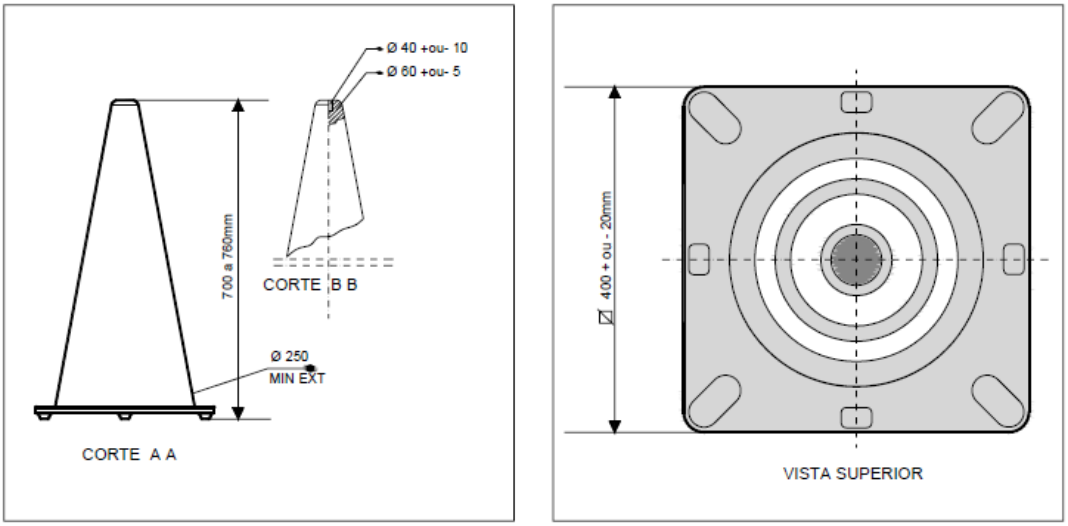


Figura A9 – Cone para sinalização viária - corte

IX. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

DER/SP

Disponível em:

http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Documentos/Tecnicas.aspx#

Acesso em: 18/07/2022.

DER/PR

Disponível em:

http://www.der.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=65

Acesso em: 18/07/2022.

Palmas -TO, 19 de junho de 2026

Jonathan Joaquim de Morais
Engenheiro Civil (A)
CREA: 101381966-7/D-GO

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D

DOCUMENTO ASSINADO POR LOGIN E SENHA POR: JONATHAN JOAQUIM DE MORAIS EM 24/06/2026 18:44:47

LEI Nº 14.063, DE 23 DE SETEMBRO DE 2020
VERIFIQUE A AUTENCIDADE DESTE DOCUMENTO EM https://epalmas.palmas.to.gov.br/cadastroUsuarioExterno/verificacao.aspx INFORMANDO O CODIGO: 44649B9D