

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### DISPOSIÇÕES GERAIS

---

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

Todos os materiais serão de primeira qualidade e serão fornecidos pelo construtor.

A mão de obra será especializada sempre que necessário e contratada preferencialmente no município. Será também de primeira qualidade o acabamento. O construtor manterá na obra, engenheiro responsável, mestre e funcionários, necessários ao bom andamento da obra.

As despesas decorrentes de instalação do canteiro de obras, ligações provisórias de água e eletricidade correrão por conta do contratado.

O contratado se obriga a manter permanentemente na obra, durante o expediente de trabalho, pessoa de sua inteira confiança, de competência comprovada e autorizada a receber todas as reclamações ou avisos da prefeitura providenciando a imediata solução dos casos que se apresentarem.

A contratada se obriga a manter no escritório da obra, um livro de ocorrências com folhas numeradas e serrilhadas em duas vias, onde será registrado todo andamento da obra, recomendações e/ou retificações pôr parte da fiscalização. Manterá também um conjunto de plantas com todos os projetos, detalhes, orçamento e especificações técnicas a fim de permitir uma perfeita fiscalização.

A contratada se obriga a mandar confeccionar e conservar na obra, placas exigidas pela legislação em vigor, bem como as placas indicativas da obra.

Ficará o construtor obrigado a demolir e refazer os trabalhos rejeitados pela fiscalização, ficando por sua exclusiva conta as despesas decorrentes destes serviços.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### SERVIÇOS PRELIMINARES

---

A locação da obra é de responsabilidade do construtor que deverá obedecer rigorosamente às cotas indicadas no projeto, utilizando para tanto, instrumentos como o teodolito, nível e trena de aço, além de tábuas e pontaletes de madeira.

# PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## PAVIMENTAÇÃO

---

### O PARALELEPÍEDO

#### Características Técnicas

As peças de paralelepípedos deverão ser de granito, satisfazendo as seguintes condições:

- Deverão apresentar condições satisfatórias de dureza e tenacidade;
- Resistência à compressão simples maior que 1000 kg/cm<sup>2</sup>;
- Peso específico aparente mínimo de 2.400kg/m<sup>3</sup>;
- Absorção de água, após 48 horas de imersão menor que 0,5% em peso.

#### Dimensões:

Quanto às dimensões deverão estar dentro dos limites estabelecidos em norma e, desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT):

- Largura - 11,50 a 15 cm;
- Comprimento - 22 a 28 cm;
- Altura - 13 a 15 cm;

#### Rendimento

Quanto ao rendimento, obedecidas as normas acima estabelecidas terão que um milheiro de paralelepípedos cobre cerca de 19,8 m<sup>2</sup> de via, ou seja, são precisas 35 peças por metro quadrado, sendo a unidade de compra o milheiro.

#### Recebimento e controle de qualidade

A quantidade fornecida deverá ser dividida em lotes de 20 milheiros; de cada lote será separada, ao acaso, uma amostra de 5% dos paralelepípedos.

O lote será aceito se 90% das peças satisfizerem os exames visuais.

As peças aceitas deverão ainda produzir um som claro quando submetidas a golpes de martelo.

**PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**AREIA PARA BASE**

Poderá ser de rio ou de cava. Deverá ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, obedecendo a seguinte granulometria:

<b>Nº da peneira</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Porcentagem que passa</b>
3	6,35	100
200	0,074	5 – 15

Essa areia poderá servir para o preenchimento das juntas entre os paralelepípedos.

**CIMENTO**

- a) O cimento empregado nas obras será do tipo PORTLAND comum e deve obedecer a todas as condições impostas pela NBR 5732 (EB-1) da ABNT.
- b) O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, a fim de não sofrer os efeitos da umidade. Cada lote será armazenado separadamente, de modo a ser facilmente distinguível dos demais lotes. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que armazenados em silos ou sacos apropriados.

**EQUIPAMENTO**

- MOTONIVELADORA: Utilizada no preparo do subleito e espalhamento do material;
- Caminhão basculante comum: Utilizado no transporte de material para o preparo do subleito;
- Compactador liso com 20 ton. (compactação)
- Regador (capac. 10 a 20 litros) com bico em forma de cone;
- Martelo de calceteiro;
- Ponteiro de aço;
- Pás;
- Picaretas;

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Carrinhos de mão;
- Régua;
- Nível de pedreiro;
- Cordel;
- Vassouras.

### DRENAGEM

---

#### Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 8890/03.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, 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 e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### **Controle da produção (execução)**

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

### **Verificação do produto**

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

### **Condições de conformidade e não-conformidade**

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 5 e 6 esta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$  – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$  – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = valor da resistência característica do concreto à compressão.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

### **Critérios de medição**

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto;
- d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;
- e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

### **SARJETA**

---

#### **Materiais**

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

#### **Concreto de cimento**

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O concreto quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento deverá ser dosado racionalmente e experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima ( $f_{ck}$ ; min), aos 28 dias, de 15MPa.

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo como prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõem as especificações do DNER – ES 330/97.

### **Execução**

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas “in loco” ou pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto ou em consequência de imposições construtivas.

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

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

Os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada



## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida. A retirada das guias dos segmentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos trechos adjacentes.

A cada segmento com extensão máxima de 12,0m será executada uma junta de dilatação, preenchida com argamassa asfáltica.

Quando especificado no projeto, será aplicado revestimento vegetal de forma a complementar o acabamento do material apiloado contíguo ao dispositivo.

As saídas d'água das sarjetas serão executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes).

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

O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitido a sua redosagem.

### **Controle dos insumos**

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a NBR NM 67/98 ou a NBR NM 68/98, 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 corpos-de-prova e na troca de operadores.

### **Controle da produção (execução)**

## **PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

### **Verificação do produto**

#### **Controle geométrico**

O controle geométrico da execução das obras será feito por meio de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios. Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço, com as quais será feito o acompanhamento da execução.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

#### **Controle de acabamento**

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

#### **Condições de conformidade e não- conformidade**

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos capítulos 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$  – não-conformidade;  $f_{ck, est} \geq f_{ck}$  – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

### **Critérios de medição**

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) as sarjetas e valetas serão medidas pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução;
- b) não serão medidas as escavações manuais ou mecânicas, e o apiloamento dos solos nos locais contíguos aos dispositivos;
- c) os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos, medindo-se o transporte efetivamente realizado;
- d) caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados;
- e) no caso de utilização de revestimento vegetal, a sua aquisição e aplicação será remunerada, medindo-se a área efetivamente aplicada e o transporte realizado;

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- f) no caso de utilização de dispositivos pontuais e acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

### **CALÇADA**

---

Quando executados diretamente sobre o terreno, o solo deverá estar devidamente compactado.

Primeiramente, será montada a forma com tiras de madeira ou de chapas compensada, fixadas ao solo através de piquetes, formando quadros, de maneira a resultarem “juntas secas” retilíneas.

A forma deverá ter a espessura prevista em projeto para o piso.

Os quadros deverão ter dimensões em torno de 1,20 x 1,20m.

Os quadros serão, então, numerados em forma seqüencial visando-se a concretagem.

O lançamento do concreto deverá ser procedido em quadros alternados, concretando-se somente aqueles de números ímpares.

O concreto será adensado com utilização de soquete manual ou de placa vibratória.

Posteriormente, será sarrafeado com régua de alumínio, utilizando-se as formas como mestras.

Vinte e quatro horas após a concretagem será procedida a remoção das formas.

Serão, então, concretados os quadros de números pares, seguindo-se os mesmos procedimentos anteriores. Desta maneira, serão criadas “juntas frias”, que permitirão os movimentos de dilatação e retração do concreto.

O concreto será coberto com lona, plástico ou outro material adequado para a cura. Esta cobertura poderá ser substituída por uma camada de areia de 03 (três) centímetros, que será mantida molhada por irrigação periódica durante, pelo menos, 96 horas (4 dias).

### **Muro de Arrimo**

Alvenaria de Pedra

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A alvenaria de pedra deverá ser executada por fiadas, aproximadamente horizontais, utilizando-se blocos tão regulares quanto possível, assentados sobre argamassa, com sua maior face voltada para baixo e paralela ao plano horizontal.

Os blocos deverão ser calçados com rachas e rachinhas, que também serão empregadas na regularização de cada fiada.

Os vazios existentes entre os blocos de pedra deverão ser preenchidos com argamassa, procedendo-se, em seguida, a introdução de rachas e rachinhas, com o auxílio de martelo de pedreiro e soquetes manuais.

Os blocos de pedra, rachas e rachinhas, deverão ser umedecidos no momento de assentamento.

O lançamento de blocos de pedra sobre fiadas recém executadas, deverá ser feito por meio de planos inclinados, talhas ou outro qualquer processo, de modo a evitar choques prejudiciais à alvenaria.

Os blocos de pedra usados na alvenaria de elevação deverão ter forma, aproximadamente, paralelepípedica e ao menos uma (1) face plana, que será colocada no paramento externo da alvenaria.

A argamassa deverá ter o traço de cimento e areia especificado no projeto, misturados com água em proporção que produza a consistência necessária para a trabalhabilidade da massa. A argamassa deverá ser preparada apenas na quantidade necessária para uso imediato e qualquer quantidade que não tenha sido utilizada dentro de quarenta e cinco (45) minutos, após a adição da água, deverá ser jogada fora. Não será permitido pela **FISCALIZAÇÃO**, a argamassa deverá ser preparada em betoneira. No caso de preparo manual, o amassamento da argamassa deverá ser efetuado em amassadores de tábuas, tijolos ou folhas metálicas.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Quando o traço for medido em peso, deverá ser feito previamente a aferição da balança.

Quando o cimento for medido em sacos, e não por peso, cada traço deverá conter exatamente as quantidades certas para se usar, apenas, sacos inteiros.

No caso de traço volumétrico, a areia deverá ser medida em caixotes indeformáveis, de madeira ou metálicos, cujas dimensões deverão ser permitido a adição de água.

Quando não houver o emprego de argamassa, ou seja, nas alvenarias de pedra seca, os vazios existentes entre os blocos de alvenaria deverão ser preenchidos com rachas e rachinhas com o auxílio de marrões e martelos de pedreiro, devendo ser tomados cuidados especiais, a fim de garantir o perfeito encaixe entre os mesmos.

Serão deixadas barbacãs através dos muros de alvenaria, em todos os lugares necessários, para permitir que a águas escape e não fique represada, criando pressão hidrostática por trás dos mesmos.

Após a conclusão do rejuntamento e a pega da argamassa, todas as pedras aparentes da alvenaria de elevação, deverão ser bem limpas, tirando-se manchas de argamassa com o ousos de escovas de aço.

### Revestimento

Deverá ser feito o revestimento das partes superiores e das frentes das alas dos muros, das testas dos bueiros, dos guarda corpos e guarda rodas das pontes e pontilhões e de qualquer outro elemento da obra, julgado necessário pela **FISCALIZAÇÃO**.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O revestimento deverá ser executado com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, em volume ou em outro fixado no projeto, na espessura, mínima de dois centímetros (2cm).

A areia deverá apresentar um diâmetro máximo igual ou inferior a dois milímetros (2mm).

A argamassa deverá ser preparada, manualmente, em amassadores de tábuas, tijolos ou folhas metálicas.

Antes da execução do revestimento, as superfícies onde o mesmo será feito, deverão ser umedecidas.

### Demolições

Os serviços de demolição deverão ser executados conforme previsto no projeto ou de acordo com as instruções da **FISCALIZAÇÃO**.

A fim de evitar choques, fissuras ou outros danos às obras, as demolições deverão se feitas a ponteiro, cunha, alavanca, marrão ou quaisquer outras ferramentas manuais.

Só será permitido o emprego de explosivos quando se tratar da demolição total da obra e, quando isto não apresentar possibilidade de danificar obras adjacentes.

### Aterros, Reaterros e Limpeza

Depois do período suficiente, para não danificar as obras, deverá ser executado o necessário reaterro em volta da estrutura, até o nível do terreno natural, com material escolhido, espalhado em camadas horizontais com cerca de quinze centímetros (15cm) de espessura e devidamente compactado.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Deverão ser obedecidas as especificações de projeto para execução de aterros adjacentes a pontes e a outras estruturas.

Os aterros ou reaterros deverão ser executados simultaneamente e numa altura, em ambos os lados de um encontro ou muro.

Deverá ser feita a limpeza do terreno natural para abertura dos empréstimos compreendendo essa limpeza a roçagem e capinação da vegetação existente, assim como a remoção da camada de solo superficial.

Após a conclusão da obra, deverão ser retiradas do local da mesma as formas, escoramentos, sobras de materiais, máquinas, ferramentas e qualquer entulho existente.

Após a conclusão da obra, deverá ser feita a limpeza e a desobstrução do leito do curso d'água no, local da construção.

### Controle

A critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser efetuados, periodicamente, ensaios qualitativos dos materiais empregados, assim como dos concretos e das argamassas.

Durante a concretagem das obras d'arte especiais, deverão ser moldados corpos de prova para determinação da resistência à compressão do concreto a sete (7) e vinte e oito (28) dias, devendo este ensaio ser realizado de acordo com as especificações MB-2 e MB-3 da ABNT.

Deverão ser moldados, no mínimo, três (3) corpos de prova para cada dia de concretagem.



## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A **FISCALIZAÇÃO** poderá exigir, quando julgar necessário, prova de carga para verificação da estabilidade da obra ou de qualquer de seus elementos constituintes.

Recebimento dos Serviços

### **Limpeza**

Os serviços de limpeza consistirão da retirada de árvores, da vegetação, dos tocos e raízes, a uma profundidade de até sessenta centímetros (0,60m) abaixo do terreno natural, da camada de solo orgânico numa profundidade de até vinte centímetros (0,20m) e de outras obstruções ou materiais estranhos aos serviços, em toda a largura da faixa de construção, indicado no projeto ou estabelecidos pela **FISCALIZAÇÃO**.

O material proveniente da limpeza será removido da faixa de construção e poderá ser queimado ou ter outra destinação, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

Em nenhum caso o material de limpeza será removido para locais visíveis da estrada sem que haja determinação em contrário da **FISCALIZAÇÃO**.

A **FISCALIZAÇÃO** poderá determinar a conservação em separado da camada de solo orgânico removida, para posterior utilização em jardins e praças.

Na hipótese da camada de solo orgânico exceder vinte centímetros (0,20m), a **FISCALIZAÇÃO** poderá determinar a remoção de camada mais profunda.

**Execução de Cortes**

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A execução de cortes compreenderá a escavação e remoção de material dentro dos limites da faixa de construção, de acordo com o alinhamento, greide e seção transversal, estabelecidos no projeto.

O material escavado dos cortes, quando julgado conveniente, será aplicado na execução dos aterros e a sua distribuição será feita de acordo como diagrama de transporte aprovado pela **FISCALIZAÇÃO**.

A execução de bota-fora somente será permitida quando especificamente indicado no diagrama de transportes ou quando for encontrado material considerado inaceitável para colocação nos aterros, e com ordem expressa da **FISCALIZAÇÃO** que fixará, inclusive, a sua localização. Preferencialmente o bota-fora será utilizado para reduzir a inclinação dos taludes dos aterros.

Se durante a execução de cortes for localizado material que possa ter aplicação especial, poderá ou mesmo, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, ser estocado em separado para aplicação em tempo oportuno.

Os cortes que apresentarem ocorrências de material que não possua boa capacidade de suporte, ao nível do sub-leito, deverão ser rebaixados, no mínimo de trinta centímetros (0,30m) além da cota do greide de projeto e reaterrados com material selecionado. Ficará a critério da **FISCALIZAÇÃO** a fixação do rebaixamento para cada caso específico.

Nos cortes em rochas, quando indicados no projeto ou verificado por ocasião da execução dos mesmos e julgados necessários pela **FISCALIZAÇÃO**, deverá ser executada a drenagem subterrânea.

Os taludes, valetas, saída d'água e plataforma terão as inclinações indicadas no projeto, serão cuidadosamente acabadas e deverão ser

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

executadas de modo a permitir uma drenagem superficial e adequada a qualquer tempo.

Os taludes de corte em rocha variarão com a natureza, estrutura e grau de alteração da mesma, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

Cuidados especiais serão tomados para a remoção de blocos soltos ou fraturados que possam, de futuro, precipitarem-se sobre a plataforma da estrada. Não será permitido o depósito de blocos, numa faixa mínima de dois metros (2m) de largura, ao longo da crista dos cortes.

Na execução de cortes de grande altura ou em material instável, os taludes serão executados, conforme o projeto ou por indicação da **FISCALIZAÇÃO**, em degraus, cujas dimensões possibilitem sua execução mecanizada.

### Execução de Aterros

A execução de aterros consistirão da distribuição organizada dos materiais provenientes de cortes, seu umedecimento ou aeração, homogeneização, compactação e acabamento, em obediência aos alinhamento, greide e seções transversais fixados no projeto.

Antes de proceder a colocação de material de aterro, as operações de limpeza deverão ter sido realizadas, bem como a remoção de solos que não apresentarem condições adequadas de suporte para constituírem o terreno de fundação do aterro e os serviços prévios de drenagem, quando previstos no projeto ou julgados necessários pela **FISCALIZAÇÃO**.

Serão removidos dos aterros raízes, troncos e tocos indevidamente transportados, bem como qualquer material condenado pela **FISCALIZAÇÃO**, com ônus exclusivo da firma contratada.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os aterros deverão ser executados em camadas horizontais de vinte centímetros (0,20m) de espessura, em toda a largura da faixa de construção. Durante a execução do aterro o equipamento de espalhamento deverá operar em toda a largura da camada.

Após o espalhamento, cada camada, de vinte centímetros (0,20m), será umedecida ou aerada até alcançar a umidade ótima, e compactada até atingir o grau de compactação especificado.

Durante todas as fases da execução do aterro, os serviços deverão ser conduzidos de modo a permitir o rápido escoamento das águas da superfície da estrada, na eventualidade de chuvas.

Não serão usados em aterros solos orgânicos, micáceos ou excessivamente expansivos, bem como outro tipo de solo julgado inadequado, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

Quando o aterro a ser realizado se sobrepuser a um outro já existente, deverá este ter a sua superfície escarificada e os seus taludes recortados em degraus, de modo a assegurar uma perfeita aderência do material a ser colocado ao aterro já existente. A largura destes degraus deverá ser estabelecida de modo a permitir a execução mecanizada.

Se o aterro for executado sobre uma meia encosta íngreme, deverão ser escavados sobre a mesma, degraus em largura e número suficientes para assegurar a estabilidade do aterro. As dimensões e espaçamento desses degraus, quando não constantes do projeto, serão estabelecidos pela **FISCALIZAÇÃO**, de modo a permitir a operação dos equipamentos de construção e compactação.

## **PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Sempre que possível, os últimos sessenta centímetros (0,60m) de aterro serão executados com material selecionado pela **FISCALIZAÇÃO**, e conforme essas especificações.

### **Assentamento de brita e bidim**

Deverá ser previsto obrigatoriamente assentamento de tubos PVC DN 75mm para drenagem ao longo da altura e comprimento do muro de contenção, espaçados conforme projeto da contenção a ser entregue pela contratada, conforme já mencionado. Junto à superfície de contato entre o muro de contenção e solo será executada drenagem com camadas de brita 2 (mínimo 20cm de espessura), com utilização de manta bidim entre camada de brita e solo (evitando-se o entupimento (pelo solo) do sistema de drenagem a ser executada)

## **SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

---

### **PLACAS EM AÇO CARBONO COM FUNDO EM PINTURA ELETROSTÁTICA**

#### **OBJETIVO**

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de placas fabricadas em aço carbono e impressas em processo serigráfico.

#### **NORMATIZAÇÃO**

ABNT – NBR 15993: 2011 – Sinalização Vertical Viária – Placa de aço carbono.

#### **CONDIÇÕES GERAIS**

##### **Materiais**

Serão considerados dois tipos de materiais para confecção de placas:

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Chapas finas laminadas a frio de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes à corrosão atmosférica, conforme norma NBR 5920: 2009, na espessura de 1,25mm (MSG 18);

Chapas fornecidas pelo DETRAN-PE, placas para reaproveitamento, que deverão ser previamente lixadas e imersas em líquido removedor para completa eliminação da tinta ou película anteriormente utilizada, em seguida a chapa receberá o tratamento descrito.

### **Furação**

As placas deverão ser furadas antes de receberem o tratamento.

### **Tratamento**

Após cortadas em suas dimensões finais, furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento que compreenda desengraxamento, decapagem e fosfatização, com espessura de camada mínima igual a cinco micra.

### **Acabamento**

Placas com fundo em pintura eletrostática; símbolos, letras, números e tarjas silkadas.

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó poliéster, com o mínimo de 50 micra de espessura, na cor branca ou amarela na frente e preta no verso, com secagem a estufa à temperatura de 200°C;

Os símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados por processo silkscreen utilizando-se tinta epóxi dois componentes, (KTP ou Saturno) brilhante, com secagem a estufa.

Placas com fundo em pintura eletrostática; fundo, símbolos, letras, números e tarjas em película tipo A.

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó poliéster, com o mínimo de 50 micra de espessura, na cor preta na frente e no verso, com secagem em estufa à temperatura de 200°C;

O fundo, símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados em película refletiva tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Placas com fundo em pintura eletrostática; símbolos, letras, números e tarjas em película tipo A.

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó poliéster, com o mínimo de 50 micra de espessura, nas cores branca, amarela e vermelha na frente e preta no verso, com secagem em estufa à temperatura de 200°C;

Os símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados em película refletiva tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

### **Garantia**

As placas em aço-carbono laminadas a frio deverão manter-se aceitáveis de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente especificação, durante um período de 05 (cinco) anos para placas confeccionadas com chapa do fabricante; e por um período de 04 (quatro) anos para placas confeccionadas com chapas reaproveitadas. Será exigida a garantia quanto à:

- Corrosão da chapa;
- Tonalidade da tinta;
- Aderência da tinta
- Trincas e fissuras na tinta, ou película;
- Outras características.

### **Padrão de cor**

As cores das tintas têm as seguintes especificações no padrão Munsell:

- Branco: ..... N 9,5 (tolerância N 9,0)
- Amarelo:..... 10 YR 7,0/14
- Verde: ..... 10 G 3/8
- Azul: ..... 5 PB 2/8
- Laranja: ..... 2,5 YR 6/14
- Vermelho: ..... 7,5 R 4/14
- Preto: ..... (Verso da placa): N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5)

## PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### Identificação

Deverão constar no verso das placas, impressos pelo processo silkscreen, na cor branca os seguintes dizeres: DETRAN-PE, mês e ano de fabricação, além do nome do fabricante. Nas placas indicativas deverá constar o número da placa.

### CLASSIFICAÇÃO

As placas podem ser classificadas em simples e moduladas.

#### Placas Simples

##### Placas simples - Tipo I

Neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação (circulares, octogonais, triangulares), advertência (quadradas) e placas com largura menor a 0,75m e/ou altura menor que a 1,00m.

##### Placas Simples - Tipo II

Neste grupo estão incluídas as placas com largura entre 0,75m e 2,00m (inclusive) e/ou altura até 1,00m (inclusive).

As placas deverão ser contornadas por um perfil de alumínio e fixadas nos suportes ou braço projetado através de longarinas ou transversinas.

As placas simples - Tipo II não deverão ser furadas, e a fixação do perfil de reforço e das longarinas ou transversinas deverá ser por meio de fita adesiva dupla face, conforme desenhos em anexo.