



Construtora Ltda

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
E SERVIÇOS PÚBLICOS DE PALMAS/TO

SINALIZAÇÃO VIÁRIA





O Projeto de Sinalização Horizontal e Vertical foi desenvolvido de acordo com as normas, especificações e orientações ditadas pela Resolução nº 160/04 – CONTRAN, respeitando o Código de Trânsito Brasileiro, Lei nº 9.503, de 23/11/1997.

SINALIZAÇÃO VERTICAL

1.0 – DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

É um subsistema da sinalização viária, cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placas, fixadas ao lado, ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, compreendendo os seguintes tipos:

Sinalização de Regulamentação:

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

Sinalização de Advertência:

Tem por finalidade alertar os usuários da via, para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

Sinalização de Indicação:

Tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

Princípios da sinalização de trânsito:

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, deve-se ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais.

Para isso, é preciso assegurar à sinalização vertical os princípios a seguir descritos: Legalidade:





Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;

Suficiência:

Permitir fácil percepção do que realmente é importante, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;

Padronização:

Seguir um padrão legalmente estabelecido, e situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;

Clareza:

Transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;

Precisão e confiabilidade:

Ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;

Visibilidade e legibilidade:

Ser vista à distância necessária; ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;

Manutenção e conservação:

Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

Definição e função:

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV, do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Pelos riscos à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem sempre ser observados e atendidos com rigor.

As proibições, obrigações e restrições devem ser estabelecidas para dias, períodos, horários, locais, tipos de veículos ou trechos em que se justifiquem, de modo que se legitimem perante os usuários.

É importante também que haja especial cuidado com a coerência entre diferentes regulamentações, ou seja, que a obediência a uma regulamentação não incorra em desrespeito à outra.





Aspectos legais:

As mensagens dos sinais de regulamentação são imperativas e seu desrespeito constitui infração, conforme capítulo XV, do Código de Trânsito Brasileiro – CTB.

As formas, cores e dimensões que formam os sinais de regulamentação são objeto de resolução do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário. Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

Sinais de regulamentação:

Temos atualmente 51 (cinquenta e um) sinais de regulamentação, que estão agregados em 08 (oito) grupos, e alguns também em subgrupos, conforme sua natureza, função, característica e aspecto do trânsito que regulamentam.

Os grupos e subgrupos são os seguintes:

1. Preferência de passagem
2. Velocidade
3. Sentido de Circulação
4. Movimentos de circulação
 - 4.1. Proibidos
 - 4.2. Obrigatórios
5. Normas especiais de circulação
 - 5.1. Controle de faixas de tráfego
 - 5.2. Restrições de trânsito por espécie e categoria de veículo
 - 5.3. Modos de operação
6. Controle das características dos veículos que transitam na via
7. Estacionamento
8. Trânsito de pedestres e ciclistas

Informações complementares:

Sendo necessário acrescentar informações para complementar os sinais de regulamentação, como período de validade, características e uso do veículo, condições de estacionamento, além de outras, deve ser utilizada uma placa adicional ou incorporada à placa principal, formando um só conjunto, na forma retangular, com as mesmas cores do sinal de regulamentação.

Não se admite acrescentar informação complementar para os sinais R-1 - “Parada Obrigatória” e R-2 - “Dê a Preferência”.





Nos casos em que houver símbolos, estes devem ter a forma e cores definidas em legislação específica.

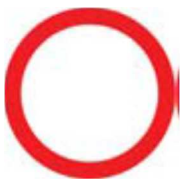
Abrangência dos sinais:

A maioria dos sinais de regulamentação tem validade no ponto em que está implantado ou a partir deste ponto. Outros têm sua validade na face de quadras onde estão implantados, vinculados à sinalização horizontal ou às informações complementares.

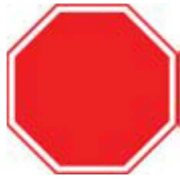
Formas e cores:

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 – “Parada Obrigatória” e R-2 – “Dê a Preferência”.

Características dos Sinais de Regulamentação

FORMA		COR	
		Fundo	Branca
		Símbolo	Preta
		Tarja	Vermelha
		Orla	Vermelha
OBRIGAÇÃO / RESTRIÇÃO	PROIBIÇÃO	Letras	Preta

Característica do Sinal R – 1

SINAL		COR	
FORMA	CÓDIGO		
	R – 1	Fundo	Vermelha
		Orla Inferior	Branca
		Orla Externa	Vermelha
		Letras	Branca



Construtora Ltda

	R – 2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

CARACTERÍSTICAS DAS INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

COR	
Fundo	Branca
Orla Interna (opcional)	Vermelha
Orla Externa	Branca
Tarja	Vermelha
Legenda	Preta

A utilização das cores nos sinais de regulamentação deve ser feita obedecendo-se aos critérios acima e ao padrão Munsell indicado.

Dimensões:

As dimensões a seguir são recomendadas para os sinais e variam em função do tipo de via, podendo ser alteradas de acordo com estudos de engenharia realizados para cada situação, respeitadas as dimensões mínimas estabelecidas.

Dimensões recomendadas - sinais de forma circular

VIA	DIÂMETRO MÍNIMO (m)	TARJA MÍNIMA (m)	ORLA MÍNIMA (m)
Urbana (sem ser a de trânsito rápido)	0,50	0,50	0,50

Dimensões mínimas - sinal de forma triangular - R-2





VIA	LADO MÍNIMO (m)	ORLA MÍNIMA (m)
Urbana	0,90	0,15

Padrões alfanuméricos:

Para mensagens complementares dos sinais de regulamentação em áreas urbanas, devem ser utilizadas as fontes de alfabetos e números dos tipos Helvética Medium, Arial, Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings ou similar.

Retrorefletividade e iluminação:

Os sinais de regulamentação podem ser aplicados em placas pintadas, retrorefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal).

Em vias urbanas recomenda-se que as placas de “Parada Obrigatória” (R-1), “Dê a Preferência” (R-2) e de “Velocidade Máxima” (R-19) sejam, no mínimo, retrorefletivas.

Estudos de engenharia podem demonstrar a necessidade de utilização das placas retrorefletivas, luminosas ou iluminadas em vias com deficiência de iluminação ou situações climáticas adversas.

As placas confeccionadas em material retrorefletivo, luminosas ou iluminadas devem apresentar o mesmo formato, dimensões e cores nos períodos diurnos e noturnos.

Materiais das placas:

Os materiais mais adequados para serem utilizados como substratos para a confecção das placas de sinalização são o aço e o alumínio.

Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas e películas.

As tintas utilizadas são: esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática. As películas utilizadas são: retrorefletivas dos seguintes tipos: de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou de lentes prismáticas, a serem definidas de acordo com as necessidades de projeto.

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorefletivas do tipo “esferas expostas”. O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca.



Suporte das placas:

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços da ação do vento, garantindo sua correta posição. Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas, conforme especificação no projeto.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados parafusos com porcas e arruelas galvanizados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.

O material utilizado para confecção do suportes é o ferro galvanizado.

Em determinados casos as placas podem ser fixadas em suportes existentes usados para outros fins, tais como, postes de iluminação.

Os suportes devem ser pintados na cor branca, de forma que não interfiram na interpretação do significado do sinal. Não devem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres.



Manutenção e conservação:

As placas de sinalização sem conservação ou com conservação precária perdem sua eficácia como dispositivos de controle de tráfego, podendo induzir ao desrespeito, comprometendo a segurança viária.

As placas de sinalização devem ser mantidas na posição apropriada, sempre limpas e legíveis.

Devem ser tomados cuidados especiais para assegurar que a vegetação, mobiliário urbano, placas publicitárias, materiais de construção e demais interferências não prejudiquem a visualização da sinalização, mesmo que temporariamente.

Posicionamento na via:

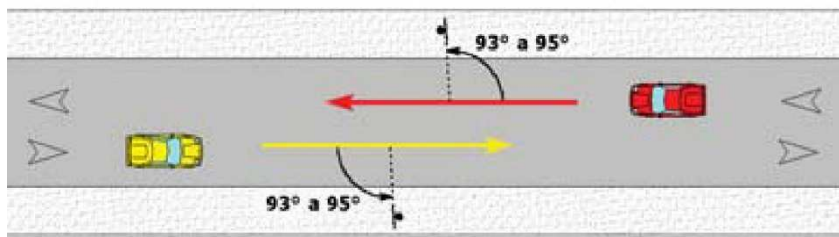
A regra geral de posicionamento das placas de sinalização consiste em colocá-las no lado direito da via, no sentido do fluxo de tráfego que advertem.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93º a 95º em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.





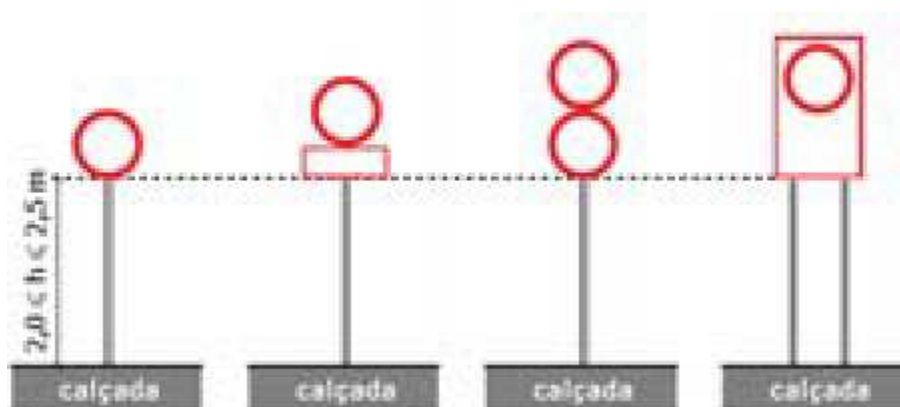
Construtora Ltda



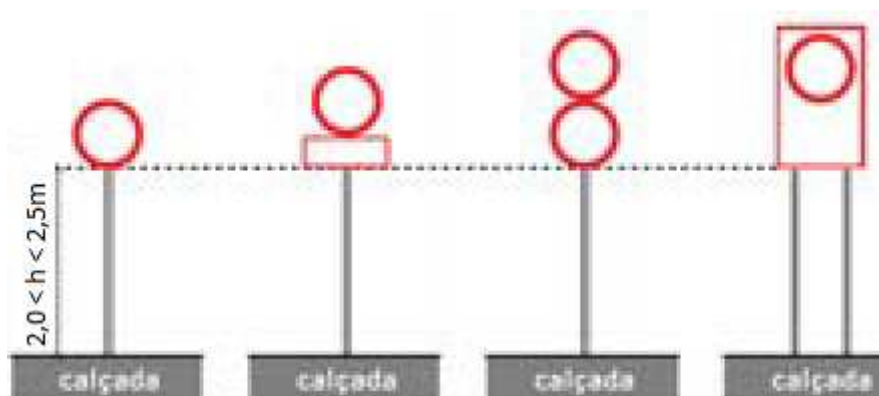
A altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização estão especificados de acordo com o tipo de via, urbana e são apresentados nas figuras a seguir.

A borda inferior da placa ou do conjunto de placas, colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir.

As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.



O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.





Apresentaremos agora os sinais de regulamentação, seus significados, princípios de utilização, posicionando na via, exemplos de aplicação, relacionamento com outros sinais, e o enquadramento que caracteriza a infração prevista no Código de Trânsito Brasileiro - CTB por desrespeito a cada sinal usado no projeto.

Regulamentação de Preferência de Passagem:

Refere-se aos sinais que determinam os fluxos de veículos que devem parar ou dar preferência de passagem em uma interseção. São caracterizados, a seguir, os sinais:

Sinal:

Parada obrigatória - R-1



Significado:

Assinala ao condutor que deve parar seu veículo antes de entrar ou cruzar a via/pista.

Princípios de utilização:

O sinal R-1 deve ser utilizado quando é necessário reforçar ou alterar a regra geral de direito de passagem, prevista no art. 29, inciso III, do Código de Trânsito Brasileiro – CTB.

Seu uso deve se restringir às situações em que a parada de veículos for realmente necessária, sendo insuficiente ou perigosa a simples redução da velocidade, ou quando ocorrer uma das condições abaixo:

- onde o risco potencial, ou a ocorrência de acidentes, demonstre sua necessidade;
- nas passagens de nível não semaforizadas;
- em vias transversais, junto a interseções com vias consideradas preferenciais, devido suas condições geométricas, de volume de tráfego ou continuidade física;
- em interseções em que a via considerada secundária apresenta visibilidade restrita.

Posicionamento na via:

A placa deve ser colocada no lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada do veículo.

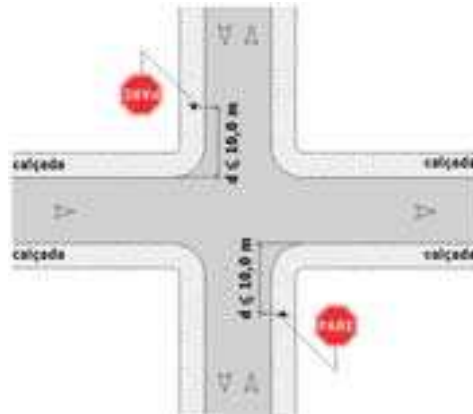
Quando a via secundária interceptar a via que tem preferência de passagem em ângulo agudo, a posição da placa R-1 deve ser tal que não gere dúvidas aos usuários. Em vias urbanas, a placa deve ser colocada no máximo a 10,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal.





Construtora Ltda

Exemplos de aplicação:



Relacionamento com outras sinalizações:

Poderá vir acompanhado por linha de retenção e/ou pela legenda “PARE”.

Quando não for possível garantir a distância de visibilidade do sinal R-1, deve ser colocada antes uma placa contendo o sinal A-15 “Parada Obrigatória” à frente, que pode ser complementado por informação indicando a distância do ponto de parada.

Enquadramento:

O desrespeito ao sinal R-1 caracteriza infração prevista no art. 208 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Sinal:

Dê a preferência - R-2



Significado:

Assinala ao condutor a obrigatoriedade de dar preferência de passagem ao veículo que circula na via em que vai entrar ou cruzar, devendo para tanto reduzir a velocidade ou parar seu veículo, se necessário.

Princípios de utilização:

O sinal R-2 deve ser utilizado para controlar o fluxo que vai entrar em uma via com preferência de passagem, somente se houver boa intervisibilidade entre os veículos que se aproximam e quando ocorrer uma ou mais das condições abaixo:

- uso do sinal R-1 “Parada Obrigatória” for considerado demasiado restritivo;





Construtora Ltda

- nos acessos às vias que têm preferência de passagem, de forma a garantir o fluxo contínuo dos veículos da via preferencial.

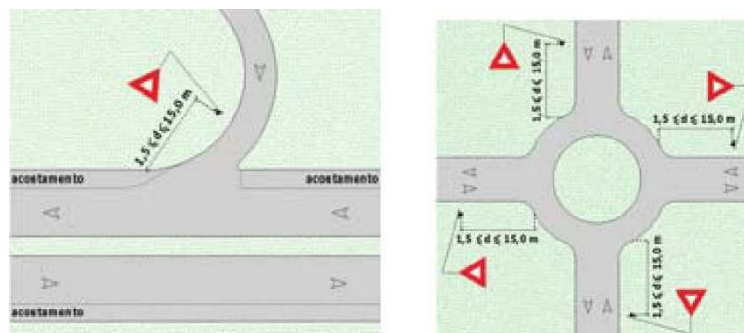
Para reforço do sinal R-2 pode-se utilizar a mensagem “DÊ A PREFERÊNCIA”.



Posicionamento na via:

A placa deve ser colocada antes da interseção no lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada dos veículos, respeitados os critérios de colocação.

Nas pistas com sentido único de circulação, com duas ou mais faixas de trânsito, problemas de visualização e/ou grande volume de tráfego, recomenda-se o uso de placa R-2 em ambos os lados da pista.



Em vias urbanas, a placa deve ser colocada antes da interseção, no lado direito da via/pista, no máximo a 10,0 m do prolongamento do meio-fio, ou bordo da pista transversal ou canteiro central.

Relacionamento com outras sinalizações:

Pode ser complementado com a inscrição no pavimento do símbolo ou legenda “DÊ A PREFERÊNCIA”.

Pode vir acompanhada por linha “DÊ A PREFERÊNCIA”.

Enquadramento:



O desrespeito ao sinal R-2 caracteriza infração prevista no art. 215, inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Regulamentação de Velocidade:

Refere-se ao sinal que determina a velocidade máxima regulamentada para a pista ou faixa.

Sinal:

Velocidade máxima permitida - R-19 – 40 km/h



Significado:

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular na pista ou faixa, válido a partir do ponto onde o sinal é colocado.

Princípios de utilização:

O sinal R-19 deve ser utilizado:

- Em vias em que haja necessidade de informar ao usuário a velocidade máxima regulamentada;

A velocidade regulamentada para a via deve sempre ter valores múltiplos de 10.

A velocidade indicada vale a partir do local onde estiver colocada a placa, até onde houver outra que a modifique, ou enquanto a distância percorrida não for superior ao intervalo de 1 km, passando a valer as velocidades definidas de acordo com o artigo 61, § 10 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Diretrizes básicas:

As tabelas a seguir apresentam as diretrizes básicas para regulamentação da velocidade máxima permitida para via urbana

Classificação Viária Art. 60 CTB	Indicadores Físicos	Nº de faixas de trânsito por sentido	Velocidade Máxima permitida (km/h)
Via Local	Pista Simples ou Dupla	1 ou mais	30 ou 40

Classificação Viária Art. 60 CTB Indicadores Físicos Nº de faixas de trânsito por sentido
Velocidade Máxima permitida (km/h)

Via Local Pista Simples ou Dupla 1 ou mais 30 ou 40





Para determinação da velocidade máxima a ser regulamentada para via ou trechos de via, o estudo de engenharia deve:

- Identificar a via urbana ou rural e a classificação viária definida no artigo 60 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB;
- Avaliar a existência e as condições de deslocamento lateral, do tipo transposição de faixas, movimentos, conversão e retorno;
- Avaliar a existência e as condições de estacionamento, parada e acesso;
- Verificar a velocidade abaixo da qual trafegam 85% (oitenta e cinco por cento) dos veículos;
- Avaliar as características e condições do pavimento;
- Avaliar as condições de alinhamento vertical e horizontal;
- Avaliar as condições de segurança em curvas;
- Identificar os locais com situação potencial de perigo, tais como: inadequação geométrica, obras na pista, atrito lateral, passagem de nível, travessia de pedestres, área escolar;
- Levantar e analisar as estatísticas de ocorrência de acidentes;
- Avaliar as condições do trânsito de pedestres e ciclistas ao longo da via;
- Avaliar a composição do tráfego, considerando a incidência de veículos de grande porte.

Posicionamento na via:

As placas devem ser colocadas:

- Ao longo da via, de forma a manter o condutor permanentemente informado;
- Junto aos principais acessos, para assinalar a velocidade máxima permitida no trecho aos usuários que ingressam na pista.

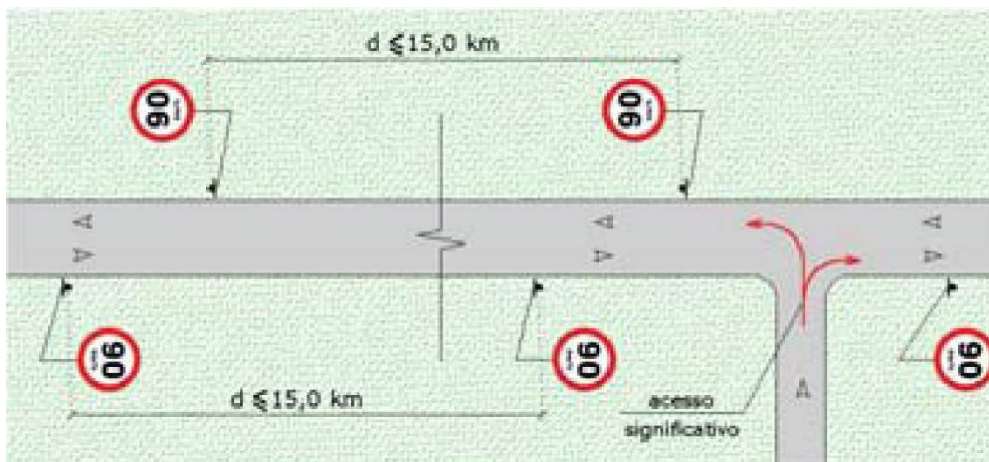
A placa deve ser colocada à direita da via/pista, perpendicular ao sentido de tráfego, exceto em vias cujas características físicas inviabilizem esta utilização.

Exemplos de aplicação:





Construtora Ltda



Relacionamento com outras sinalizações:

A redução da velocidade regulamentada pode ser precedida de sinalização de advertência, informando ao usuário o motivo da redução.

Pode-se informar previamente a redução de velocidade nas interseções em vias rurais e de trânsito rápido, utilizando-se a sinalização especial de advertência, prevista na Resolução CONTRAN nº 160/04, item 1.2.4 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Enquadramento:

O desrespeito ao sinal R-19 caracteriza infração prevista no:

- Art. 218 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB, quando a velocidade praticada for superior a máxima permitida;
- Art. 219 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB, quando a velocidade praticada for inferior a metade da velocidade máxima permitida.

Sinal: Passagem obrigatória - R-24b



R-24b — Passagem obrigatória



Significado:

Assinala ao condutor do veículo que existe um obstáculo e que a passagem é obrigatoriamente feita à direita/esquerda do mesmo.

Princípios de utilização:

O sinal R-24b deve ser utilizado sempre que se deseja obrigar o condutor a passar pelo lado direito ou esquerdo do obstáculo.

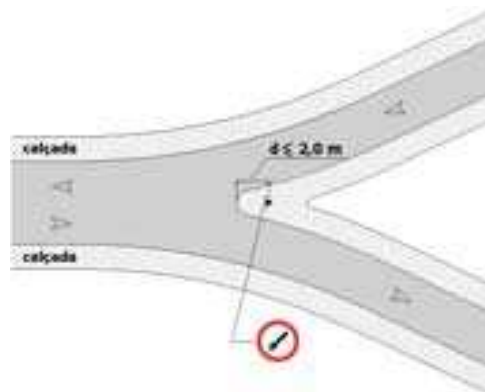
É utilizado em pista simples com sentido duplo de circulação que passe a ser pista dupla, em:

- ilha separadora ou canalizadora de fluxos;
- em refúgio de pedestres;
- bifurcações.

Posicionamento na via:

Em vias urbanas a placa deve estar colocada no máximo a 2,0 m do início da obstrução física, para vias arteriais, coletoras e locais, e no máximo a 15,0 m para vias de trânsito rápido.

Exemplos de aplicação:



Relacionamento com outras sinalizações:

O sinal R-24b pode vir acompanhado de marcas de canalização direcionando a circulação de veículos, complementada com marcadores de perigo, tachas e/ou tachões retro-refletivos.

Enquadramento:

O desrespeito ao sinal R-24b caracteriza infração prevista no art. 186, inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.





SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Definição e função:

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações a frente, sejam elas permanentes ou eventuais.

Deve ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só.

Essa sinalização exige geralmente uma redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança de trânsito.

A aplicação da sinalização de advertência deve ser feita após estudos de engenharia, levando-se em conta os aspectos: físicos, geométricos, operacionais, ambientais, dados estatísticos de acidentes, uso e ocupação do solo lindeiro. A decisão de colocação desses sinais depende de exame apurado das condições do local e do conhecimento do comportamento dos usuários da via.

Seu uso se justifica tanto nas vias rurais, quanto urbanas, quando detectada a sua real necessidade, devendo-se evitar o seu uso indiscriminado ou excessivo, pois compromete a confiabilidade e a eficácia da sinalização.

Placas de sinalização de advertência devem ser imediatamente retiradas, quando as situações que exigiram sua implantação deixarem de existir.

A sinalização de advertência compõe-se de:

- Sinais de advertência;
- Sinalização especial de advertência;
- Informações complementares aos sinais de advertência.

Aspectos legais:

Esta sinalização possui caráter de advertência de acordo com as exigências contidas no Código de Trânsito Brasileiro – CTB, que atribui ao órgão ou entidade com circunscrição/jurisdição sobre a via, a promoção de condições para trânsito seguro.

As formas, cores e dimensões que formam os sinais de advertência são objeto de resolução do CONTRAN, e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário. Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

Os Sinais de advertência têm o objetivo de facilitar seu entendimento. Os 69 (sessenta e nove) sinais de advertência estão subdivididos em grupos e subgrupos, conforme sua natureza, função, característica e aspecto do trânsito que advertem.





Os grupos e subgrupos são os seguintes:

1. Curvas Horizontais
 - 1.1. Curvas isoladas
 - 1.2. Seqüência de curvas
2. Interseções
3. Controle de Tráfego
4. Interferência de Transporte
5. Condições da Superfície da Pista
6. Perfil Longitudinal
7. Traçado da Pista
8. Obras
9. Sentido de Circulação
10. Situações de Risco Eventual
11. Pedestres e Ciclistas
12. Restrições de Dimensões e Peso de Veículos

Abrangência dos Sinais:

Devem ser implantados antes dos locais que requerem atenção dos usuários, de maneira que tenham tempo para percebê-lo, compreender a mensagem e reagir de forma adequada à situação.

Formas e cores:

A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são: amarela e preta.

Na sinalização de obras, o fundo e a orla externa devem ser na cor laranja.

Características dos Sinais de Advertência:

FORMA	COR	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla Interna	Preta
	Orla Externa	Amarela
	Legenda	Preta



Construtora Ltda

Cores:

A utilização das cores nos sinais de advertência deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao Padrão Munsell indicado.

COR	PADRÃO MUNSELL	UTILIZAÇÃO NOS SINAIS DE ADVERTÊNCIA
Amarela	10 YR 7,5/14	Fundo e orla externa dos sinais de advertência; foco semafórico do símbolo do sinal A – 14.
Preta	N 0,50	Símbolos, tarjas, orlas internas e legendas dos sinais de advertência
Verde	10 G 3/8	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Vermelha	7,5 R 4/14	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.

PM – Padrão Munsell
Y – Yellow-amarelo
N – Neutral (cores absolutas)
R – Red-vermelho
G – Green-verde

Dimensões:

Devem sempre ser observadas as dimensões mínimas estabelecidas por tipo de via, conforme o Código de Trânsito Brasileiro – CTB:

Dimensões – Sinais de forma quadrada

VIA	LADO (m)	ORLA EXTERNA (m)	ORLA INTERNA (m)
Urbana	0,45	0,009	0,018

As placas devem apresentar o mesmo formato, dimensões e cores nos períodos diurno e noturno.

Materiais das placas:

O material mais adequado a ser utilizado como substrato para a confecção das placas de sinalização é o aço.





O material utilizado para confecção dos sinais e fundos é a película refletiva. A tinta utilizada é a pintura eletrostática.

A película utilizada é a plástica retrorrefletiva do tipo “esferas inclusas”.

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo “esferas expostas”.

O verso da placa deve ser na cor preta, fosca ou semi-fosca.

Suporte das placas:

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das



placas e os esforços da ação do vento, garantindo sua correta posição.

Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas, conforme especificação no projeto.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados parafusos com porcas e arruelas galvanizados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.

O material utilizado para confecção dos suportes é o ferro galvanizado.

Em determinados casos as placas podem ser fixadas em suportes existentes usados para outros fins, tais como, postes de iluminação.

Os suportes devem ser pintados na cor branca, de forma que não interfiram na interpretação do significado do sinal. Não devem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres.





Construtora Ltda

Manutenção e conservação:

As placas de sinalização sem conservação ou com conservação precária perdem sua eficácia como dispositivos de controle de tráfego, podendo induzir ao desrespeito, comprometendo a segurança viária.

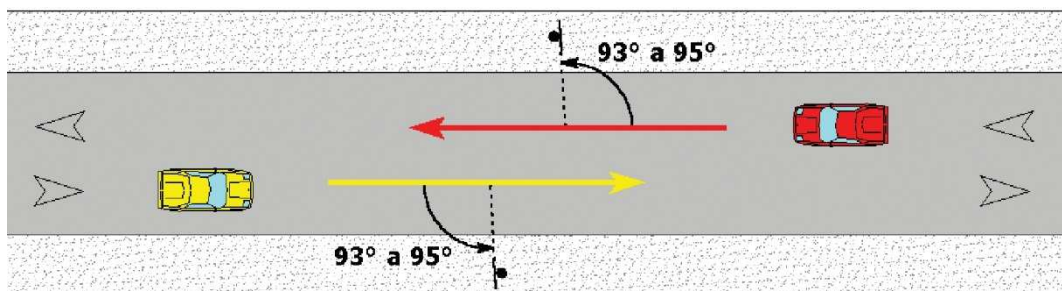
As placas de sinalização devem ser mantidas na posição apropriada, sempre limpas e legíveis.

Devem ser tomados cuidados especiais para assegurar que a vegetação, mobiliário urbano, placas publicitárias, materiais de construção e demais interferências não prejudiquem a visualização da sinalização, mesmo que temporariamente.

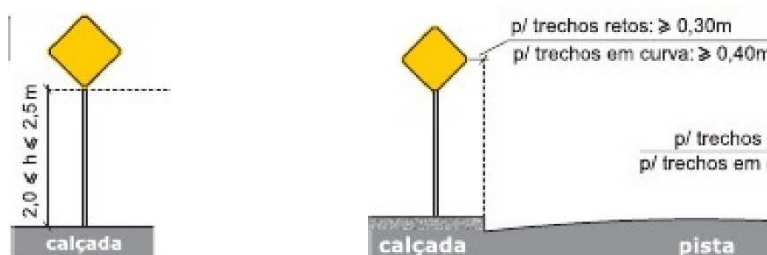
Posicionamento na via:

A regra geral de posicionamento das placas de sinalização consiste em colocá-las no lado direito da via, no sentido do fluxo de tráfego que advertem.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.



Nas vias rurais e urbanas de trânsito rápido, a não ser que o espaço existente seja muito limitado, recomenda-se manter uma distância mínima de 100 metros entre placas, para permitir a leitura de todos os sinais, em função do tempo necessário para a percepção e reação dos condutores, especialmente quando são desenvolvidas velocidades elevadas.





A altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização estão especificados de acordo com o tipo de via, urbana ou rural e são apresentados nas figuras a seguir.

Em vias urbanas, a borda inferior da placa ou do conjunto de placas, colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre, entre 2,00 e 2,50m em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir. As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como, ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

O afastamento lateral, medido entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e 0,40m para trechos em curva.

Critérios de locação:

A placa de advertência deve ser colocada antes do ponto onde ocorre o perigo ou situação inesperada, a uma distância que permita tempo suficiente de percepção, reação e manobra do condutor.

Esta distância é determinada pela velocidade de aproximação do veículo, em função do local com potencial de risco ou situação inesperada.

Para posicionar o sinal ao longo da via, devem ser analisados os seguintes aspectos:

- distância de visibilidade;
- distância de desaceleração e/ou manobra.

Distância de visibilidade:

A distância mínima de visibilidade do sinal é calculada em função da velocidade de aproximação, considerando um tempo de percepção/reação igual a 2,5 segundos. Nessa distância, também está incluído o trecho, anterior a placa, em que o condutor deixa de visualizá-la, a partir do ponto onde a trajetória do veículo forma um ângulo de 10° em relação à placa.

Distância Mínima de Visibilidade:

Velocidade de aproximação (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade (m)
40	60

Curvas horizontais:

O grupo de sinais de advertência de curvas horizontais pode ser dividido em dois subgrupos: as curvas isoladas e as sequências de curvas.





Subgrupo de sequência de curvas:

Esses sinais são classificados em função do número e da configuração das curvas que compõem a sequência,

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação. Em casos específicos, tem poder de regulamentação.

Características:

A sinalização horizontal mantém alguns padrões, cuja mescla e a forma de coloração na via, definem os diversos tipos de sinais.

Padrão de Traçado:

Pode ser:

- Contínuo: são linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente apostas a via.
- Tracejado ou Seccionado: são linhas interrompidas, com espaçamentos respectivamente de extensão igual ou maior que o traço.
- Símbolos e Legendas: são informações escritas ou desenhadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando sinalização vertical existente.

Tinta:

A pintura de sinalização viária horizontal deverá ser mecânica e/ou manual, conforme a necessidade das ruas do condomínio.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, regulamentar ultrapassagem e deslocamento lateral, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na demarcação de obstáculos.
- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de áreas de circulação, trechos de pistas destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres, na pintura de símbolos e legendas, demarcar linha de retenção, regulamentar linha de transposição e ultrapassagem.

Pintura acrílica:





Para a pintura de Marcas Longitudinais, deve ser utilizada pintura com tinta à Base de Resina Acrílica Padrão DER 3.09, aplicada em espessura úmida de 0,6 mm e adição de micro-esferas, dos tipos Pré-mix e Drop-on.

Pintura com termoplástico:

Para maior durabilidade, as Marcas Transversais devem ser pintadas com material termoplástico, aplicados com 0,6 mm de espessura, adição de micro-esferas dos tipos Pré-mix e Drop-on. Esse tipo de pintura garantirá uma vida útil, cerca de cinco vezes, superior à pintura com tinta acrílica, em função de constante passagem dos veículos sobre elas.

A pintura deverá ser mecanizada (máquinas de pintura), exceto em áreas especiais (zebrados, setas e dizeres).

MARCAS LONGITUDINAIS

As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

As marcas longitudinais amarelas contínuas, simples ou duplas, têm poder de regulamentação. Separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;

As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;

As marcas longitudinais brancas contínuas, são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação, de proibição de ultrapassagem e transposição;

As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido.

De acordo com a sua função, as Marcas Longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO):
 - Linha Simples Contínua (LFO-1);
 - Linha Simples Seccionada (LFO-2);
 - Linha Dupla Contínua (LFO-3);
 - Linha Contínua / Seccionada (LFO-4);
- Linha Dupla Seccionada (MFR).
- Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS):
 - Linha Simples Contínua (LMS-1)
 - Linha Simples Seccionada (LMS-2)



- Linha de bordo (LBO);
- Linha de continuidade (LCO).
- Marcas longitudinais específicas.
 - Marcação de faixa exclusiva (MFE);
 - Marcação de faixa preferencial (MFP);
 - Marcação de faixa reversível no contra-fluxo (MFR);
 - Marcação de ciclo faixa ao longo da via (MCI).

MARCAS TRANSVERSAIS

As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores, sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

De acordo com a sua função, as marcas transversais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de Retenção (LRE);
- Linhas de Estimulo a Redução de Velocidade (LRV);
- Linha de “Dê a preferência” (LDP);
- Faixa de Travessia de Pedestres (FTP);
- Marcação de Cruzamentos Rodociclovitários (MCC);
- Marcação de Área de Conflito (MAC);
- Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (MAE);
- Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (MCF).





MARCAS DE CANALIZAÇÃO

As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural.

Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento, quanto ao percurso a ser seguido, tais como:

- Quando houver obstáculos a circulação;
- Interseções de vias quando varia a largura das pistas;
- Mudanças de alinhamento;
- Acessos;
- Pistas de transferências e entroncamentos; Interseções em rotatórias.

As Marcas de Canalização são constituídas pela Linha de Canalização e pelo Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável, sendo este, aplicado sempre em conjunto com a linha.

- Linha de canalização (LCA);
- Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA);
- Marcação de áreas de pavimento não utilizáveis (MAN);
- Marcação de confluências, bifurcações e entroncamentos (MCB);
- Marcação de aproximação de obstáculos permanentes (MAO);
- Marcação de transição de largura de pista (MTL);
- Marcação de acostamento pavimentado e de canteiros centrais fictícios (MAC);
- Marcação de interseção em rotatória (MIR).

INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem.

Possuem função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- Setas direcionais;
- Símbolos;
- Legendas.

Retrataremos a seguir, com detalhamento técnico apenas as sinalizações implantadas no Parque 47 na cidade de Araguaína – TO.





MARCAS LONGITUDINAIS

Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO);

Linha Simples Contínua (LFO-1);

Definição:

A Linha Simples Contínua (LFO-1) divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro.

Cor:

Amarela.

Dimensões:

Esta linha deve ter largura definida em função da velocidade regulamentada na via, conforme a seguir:

- Velocidade < 80 km/h Largura da linha 0,10 m.

Princípio de utilização:

A Linha Simples Contínua (LFO-1) pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação e largura inferior a 7,00 m, e/ou baixo volume veicular, principalmente onde haja problema de visibilidade para efetuar a ultrapassagem, em pelo menos um dos sentidos de circulação.

Utiliza-se esta linha em situações, tais como:

- Em via urbana nas situações em que houver apenas uma faixa de trânsito por sentido;
- Em via com alinhamento vertical ou horizontal irregular (curvas acentuadas), que comprometa a segurança do tráfego por falta de visibilidade.

Colocação:

Em geral é aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, ou deslocada, quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.





Relacionamento com outras sinalizações:

A LFO-1 pode ser complementada com Sinalização Vertical de Regulamentação R-7 – “Proibido Ultrapassar”, onde a visibilidade da linha estiver prejudicada.

Podem ser aplicadas tachas ou tachões contendo elementos retrorrefletivos bidirecionais amarelos, para garantir maior visibilidade, tanto no período noturno, quanto em trechos sujeitos a neblina.

Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS);

Linha Simples Contínua (LMS-1);

Definição:

A Linha Simples Contínua (LMS-1) ordena fluxos de mesmo sentido de circulação delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas a ultrapassagem e a transposição da faixa de trânsito, por comprometer a segurança viária.

Cor:

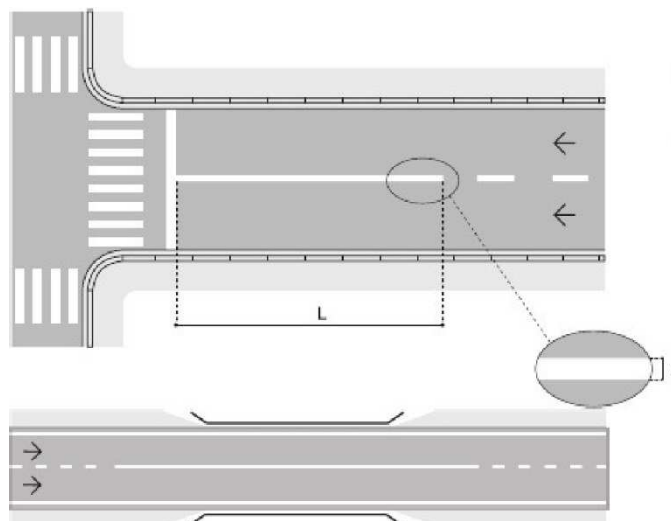
Branca.

Dimensões:

A largura da linha varia conforme a velocidade regulamentada na via, conforme a seguir:

- Velocidade < 80 km/h Largura da linha 0,10 m.

Nas situações em que a linha contínua é utilizada para separação de faixas destinadas a veículo específico, sejam elas exclusivas ou segregadas, a largura pode variar de 0,20 a 0,30 m.



Princípio de utilização:

A Linha Simples Contínua (LMS-1) deve ser utilizada nos seguintes casos:





Construtora Ltda

- Aproximação de interseções semaforizadas, com comprimento (L) mínimo de 15,00 m e máximo de 30,00 m, contado a partir da linha de retenção, exceto quando estudos de engenharia indiquem maior ou menor dimensão;
- Interseções ou locais com faixa específica para movimento de conversão ou de retorno, dando continuidade à marca de canalização utilizada nessas situações, com comprimento de 30,00 m, exceto nos casos onde estudos de engenharia indiquem dimensão diferentes;
- Aproximação de ilhas, obstáculos, estruturas de pontes ou viadutos, separação de fluxos, dando continuidade à marca de canalização;
- Pontes estreitas, onde a ultrapassagem e transposição de faixa comprometam a segurança, e seu comprimento deve se estender ao longo de toda a ponte, sendo o trecho anterior e posterior a ela de no mínimo 15,00 m;
- Curvas acentuadas (vertical e/ou horizontal), quando a ultrapassagem e a transposição da faixa comprometam a segurança.

Colocação:

As condições geométricas e de tráfego definem a forma e a locação da linha.

Deve-se procurar manter a continuidade das larguras e do número de faixas, evitando-se variações bruscas.

Relacionamento com outras sinalizações:

Podem ser utilizados os sinais de regulamentação R-8a – “Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para direita” e R-8b – “Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para esquerda”, quando a visibilidade da linha estiver prejudicada.

Podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos monodirecionais brancos, para garantir maior visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina.

Em vias urbanas, nas situações tais como faixas exclusivas, segregadas, ou outras, pode ser complementada com segregador ou tachão contendo elemento retrorrefletivo monodirecional branco.

MARCAS TRANSVERSAIS

Linha de Retenção (LRE);

Definição:

A Linha de Retenção (LRE) indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo.

Cor:

Branca.

Dimensões:

A largura (l) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m. De acordo com estudos de engenharia determinou-se uma largura de 0,40 m.

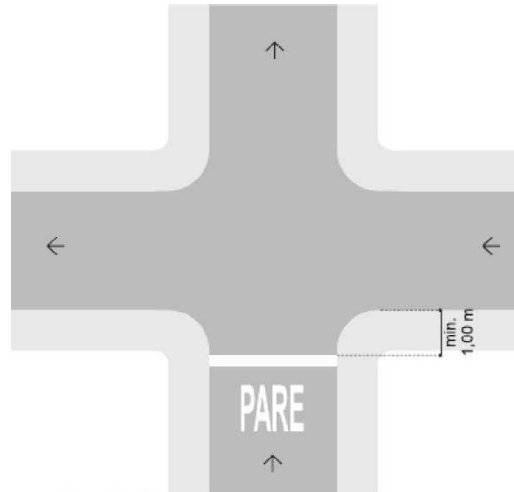
Princípio de utilização:





A Linha de Retenção (LRE) deve ser utilizada:

- Em todas as aproximações de interseções semaforizadas;
- Em cruzamento rodociclovitário; Em cruzamento rodoferroviário;
- Junto a faixa de travessia de pedestre; Em locais onde houver necessidade por questões de segurança.



Colocação:

Em vias controladas por semáforos deve ser posicionada de tal forma que os motoristas parem em posição frontal ao foco semafórico.

Quando existir faixa para travessia de pedestres, a Linha de Retenção (LRE) deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta.

Quando não existir faixa para travessia de pedestres, a Linha de Retenção (LRE) deve ser locada a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal.

Deve abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização.

Admitem-se outras distâncias da Linha de Retenção (LRE), e colocação por faixas de tráfego quando estudos de engenharia indiquem a necessidade

Relacionamento com outras sinalizações:

A Linha de Retenção (LRE) pode ser utilizada em conjunto com o sinal de regulamentação R-1 – “Parada obrigatória”, em interseções quando for difícil ao condutor determinar com precisão o ponto de parada do veículo.





Construtora Ltda

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
E SERVIÇOS PÚBLICOS DE PALMAS/TO

PAVIMENTAÇÃO





Construtora Ltda

REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Após a conclusão dos serviços de terraplenagem obtém-se, nas vias públicas, uma superfície denominada leito. As camadas de terraplenagem localizadas imediatamente abaixo do leito formam o subleito que se constitui no terreno de fundação do pavimento.

A Regularização do Subleito é um conjunto de operações executadas na camada final da terraplenagem, destinada a conformar o leito estradal transversal e longitudinalmente compreendendo cortes ou aterros até 0,20 m de espessura. O que exceder de 0,20 m será considerado como serviço de terraplenagem para fins de especificações.

A execução será feita de forma a atender aos perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

2.0 - MATERIAIS

A regularização do subleito será executada com os próprios materiais do subleito. Caso seja necessária a substituição ou adição de materiais, este serão extraído em ocorrências indicadas no projeto e deverão ter as seguintes características básicas:

- a) serem constituídos por partículas com diâmetro máximo igual ou inferior a 50,8 mm (2");
- b) apresentar Índice de Suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER- ME 129/94, igual ou superior ao considerado no dimensionamento do pavimento;
- c) apresentar expansão inferior a 2%;
- d) satisfazer as Especificações Complementares e Particulares eventualmente indicadas no projeto.

3.0 - EQUIPAMENTO

Os equipamentos indicados para a execução da regularização do sub-leito, são os seguintes:

- a) Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo receber dela a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço. O equipamento mínimo é o fixado no contrato.
- b) A "motoniveladora" deve ser suficientemente potente para escarificar, destorroar, misturar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir pelo menos a 0,20 m, e de conformar a superfície acabada dentro das exigências da Especificação.
- c) A "Grade de Discos", rebocada por um conveniente "Trator de Pneus", deve ser capaz de complementar os trabalhos de "destorroamento", "mistura" e "homogeneização do teor de água", iniciados pela motoniveladora. Poderão ser usados dispositivos tipo "Pulvimixer".
- d) Os "Caminhões Distribuidores de Água" deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.





Construtora Ltda

e) Poderão ser, de um modo geral, usados isoladamente ou em combinação os três seguintes tipos de “Rolos Compactadores”:

- Rolo Pé de Carneiro (pata curta) Vibratório Autopropulsor, com controle de frequência de vibração, mais indicado para solos coesivos;
- Rolo Liso Vibratório Autopropulsor, com controle de frequência de vibração, mais indicados para solos com pequena coesão;
- Rolo Pneumático Autopropulsor com pressão fixa ou variável mais indicado para a operação de acabamento.

4.0 - EXECUÇÃO

A execução de Regularização do Subleito envolve basicamente as seguintes operações:

- Escarificação e Espalhamento dos Materiais;
- Destorroamento e Homogeneização dos Materiais Secos;
- Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade;
- Compactação;
- Acabamento;
- Liberação ao Tráfego.

4.1 - Escarificação e Espalhamento dos Materiais

Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20 m abaixo da cota de projeto, e ao espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a “compactação” e o “acabamento” atinja a cota do Projeto.

Caso seja necessário a importação de materiais, os mesmos serão lançados após a escarificação e espalhamento do material, efetuando-se então uma nova operação de espalhamento. As raízes e materiais pétreos com $d > 50,8$ mm porventura existentes serão removidos.

A escarificação e o espalhamento serão feitos usando respectivamente o escarificador e a lâmina da motoniveladora.

4.2 - Destorroamento e Homogeneização dos Materiais Secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até visualmente não se distinguir heterogeneidades. Nessa fase será completada a remoção de raízes, materiais pétreos com $d > 50,8$ mm e outros materiais estranhos.





Construtora Ltda

4.3 - Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade

Para atingir-se a faixa de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora e grade de disco. A faixa de umidade de compactação (hc) terá como limites (hot - 1,5)% e (hot + 1,5)% onde a umidade ótima hot é a obtida numa curva de compactação com amostra não trabalhada colhida para cada segmento aparentemente uniforme de material já homogeneizado a seco, com extensão máxima de 200m.

4.4 - Compactação

A compactação deve ser executada preferencialmente com o rolo pé-de-carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração) de “pata curta”. Eventualmente os lisos vibratórios e os pneumáticos autopropulsores para solos arenosos e para “acabamento”.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129/94.

4.5 - Acabamento

A operação de acabamento envolve rolos compactadores e motoniveladoras que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da Superfície.

Só é permitida a conformação geométrica por corte, visto que a execução de camadas de aterro com reduzidas espessuras acarreta a formação de camada instável denominada meia-sola.

As pequenas “depressões e saliências”, resultantes do acabamento com uso de rolos pé-de-carneiro (pata curta) vibratório autopropulsores, não são problemas à superfície acabada.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Como as maiorias das operações para execução da regularização acontecem sobre o corpo estradal, os cuidados destinados à preservação ambiental, referem-se à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos.

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar a destruição desnecessária da vegetação.

As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma a evitar que, resíduos de lubrificantes e/ou de combustível sejam levados até cursos d'água pelas águas de chuvas.





Construtora Ltda

6.0 – CONTROLE

6.1 - Controle Tecnológico

6.1.1 - Ensaaios

a) Em cada “pano” a ser compactado deverá ser determinado o teor de umidade em, no mínimo, 3 pontos aleatórios para comparação com a umidade ótima e verificação da homogeneidade da umidade. A compactação só poderá ser iniciada se os teores de umidade obtidos atenderem aos limites fixados no item Execução 4.3. Esta umidade poder ser determinada através do aparelho “speedy”.

Imediatamente antes da compactação deverá ser determinado o teor de umidade a cada 100,0 m de comprimento do “pano” a ser compactado ou, no mínimo, 1 (um) ensaio por pano.

Caso os teores de umidade não atendam a faixa estabelecida para “umidade de compactação”, deverá ser procedido um umedecimento (ou aeração) e homogeneização de forma a se conseguir a umidade desejada;

b) Determinações de massa específica aparente, “in situ” (método DNER-ME 092/94), com espaçamento máximo de 100,00 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

c) ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente métodos DNER-ME 122/94, ME 082/94 e ME 080/94), com espaçamento máximo de 1.000,0 m de pista e, no mínimo, um grupo de ensaio por tipo de material, quando houver variação;

d) um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 049/94, com espaçamento máximo de 500 m de pista e, no mínimo, um ensaio para cada tipo de solo, quando houver variação do material;

e) um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 129/94, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100,0 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo.

SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Sub-Base Estabilizada Granulometricamente é a camada do pavimento asfáltico situada imediatamente abaixo da camada de Base, constituída por um dos tipos abaixo:

a) um único tipo de solo - é a Sub-Base sem Mistura;





Construtora Ltda

- b) dois ou mais tipos de solo - é a Sub-Base com Mistura;
- c) um dos componentes da mistura é um produto de britagem - é a Sub-Base de Solo-Brita;
- d) um produto de britagem - é a Sub-Base de Brita Graduada.

A Sub-Base Granular obtém a necessária estabilidade para cumprir suas funções apenas devido a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo para lhe conferir coesão.

2.0 - MATERIAIS

Os solos quanto ao seu comportamento em pavimentação podem ser classificados em:

- Solos de Comportamento Laterítico;
- Solos de Comportamento Não Laterítico.

A classificação acima deve ser feita por um Engenheiro experiente tendo em vista que um Solo Laterítico apresenta geralmente:

- Cores predominantemente vermelha, amarela ou marrom escura;
- Tendência ao concrecionamento;
- Grãos graúdos ferruginosos;
- CBRs relativamente altos com baixa Expansão e altos LLs e IPs;
- Granulometria com certa descontinuidade.

Em caso de dúvida, fica confirmado o comportamento Laterítico se a Expansão medida no CBR com a energia do Proctor Modificado (55 golpes) for menor ou igual a 0,2%.

2.1 - Solos de Comportamento Laterítico

Os solos de comportamento laterítico para Sub-Base Estabilizada Granulometricamente devem apresentar as seguintes condições:

Granulometria enquadrada numa das seguintes faixas granulométricas (DNER-ME 80/94) - (% passando em peso):

PENEIRAS		FAIXAS		
ASTM	M	A	B	C
2"	50,8	100	---	---
1"	25,4	75 - 100	100	---
3/8"	9,5	40 - 85	60 - 95	100
no. 4	4,8	20 - 75	30 - 85	50 - 100
no. 10	2,0	15 - 60	15 - 60	35 - 90
no. 40	0,42	10 - 45	10 - 45	20 - 80
no. 200	0,074	5 - 30	5 - 30	8 - 40



Construtora Ltda

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2")
- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 -55 golpes - Proctor Modificado, ou outra indicada no Projeto) > 40%
- Expansão no CBR < 0,2 %

Nota: o Índice de Grupo (IG) pode ser qualquer

2.2 - Solos de Comportamento Não Laterítico

Os Solos de Comportamento Não Laterítico para emprego em Sub-Base Estab.Granul. devem apresentar:

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2");
- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 - 26 golpes - Proctor Intermediário, ou outra indicada no Projeto) > 40%;
- Expansão no CBR < 0,5 %;
- Índice de Grupo (IG) = zero.

3.0 - EQUIPAMENTO

Todo o equipamento deverá ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução da Sub-Base:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água (capacidade mínima 4000l);
- Rolos compactadores tipos: pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Central de mistura;
- Distribuidor de solos.

Os rolos mais recomendados são o liso e o pé-de-carneiro vibratório e os pneumáticos usados isoladamente ou em combinação.

4.0 - EXECUÇÃO

4.1 -Execução na Pista

A execução de Sub-Bases Estabilizadas Granulometricamente envolve basicamente as seguintes operações:

a) Espalhamento





Construtora Ltda

O espalhamento do material depositado na plataforma se fará com motoniveladora de modo que a camada fique com espessura constante, resultando numa espessura compactada nunca inferior a 20cm.

No caso de mistura de 2 materiais, será feito, primeiramente, o espalhamento do material de maior quantidade e sobre essa camada espalhar-se-á o outro material.

b) Homogeneização dos materiais secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que, visualmente, não se distinga um material do outro. Nessa fase serão retirados os materiais estranhos (blocos de pedra, raízes, etc.).

c) Umedecimento ou aeração para homogeneização da umidade

Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora grade de disco (para aeração). A faixa de umidade deverá ser fixada através da curva CBR x UMIDADE (h), entrando-se com o valor do CBR fixado e determinando-se a faixa de “teor de umidade de compactação”.

A curva CBR x h deverá ser obtida simultaneamente com a curva de compactação (DNER-ME 129/94) utilizando a energia de compactação fixada no projeto.

Se por qualquer motivo não se puder traçar a curva CBR x h, deve-se adotar a faixa: (Hot - 1,5)% a (Hot + 0,5)%.

É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade.

d) Compactação

A compactação deve ser executada, preferencialmente, com rolo vibratório pé-de-carneiro (tipo pata-curta) autopropulsor em combinação com rolo pneumático autopropulsor, podendo-se, entretanto, usar-se apenas um desses rolos isoladamente.

Para solos não coesivos o equipamento mais indicado é o rolo de pneus com pressão variável, autopropulsor.

Deverá ser elaborada na pista, para um mesmo tipo de material, uma relação entre o número de passadas do rolo utilizado e o grau de compactação para se determinar o número necessário de “cobertura” (passadas num mesmo ponto).

e) Acabamento

A operação de acabamento será executada com os rolos compactadores usados, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o projeto, e com o auxílio da motoniveladora.

Só é permitida a conformação geométrica por corte.

f) Liberação ao tráfego





Construtora Ltda

Após a verificação e aceitação do segmento trabalho, o mesmo poderá ser entregue ao tráfego usuário.

O intervalo de tempo que uma Sub-Base Estabilizada Granulometricamente pode ficar exposta ao tráfego é função de vários fatores, tais como:

- Umidade do material, que pode ser mantida através de molhagem com carros tanques;
- Coesão do material;
- Condições meteorológicas, onde o excesso de umidade e condições de escoamento podem danificar rapidamente a camada;
- A intensidade do tráfego.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da camada da Sub-Base Estabilizada Granulometricamente, são:

a) Na exploração das jazidas:

O desmatamento, destocamento e limpeza, serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deverá ser estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada para reintegrá-la à paisagem;

Não é permitida a queima da vegetação removida;

As áreas das jazidas, após a escavação, deverão ser reconformadas com abrandamento de taludes, de modo a reincorporá-las ao relevo natural. Esta operação deve ser realizada antes do espalhamento do solo orgânico conforme já descrito;

Disciplinar o trânsito de veículos de serviço e equipamentos para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam a destruição da vegetação nas áreas circunvizinhas;

BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Base Estabilizada Granulometricamente é a camada do pavimento asfáltico situada imediatamente abaixo da camada de Revestimento, constituída por um dos tipos abaixo:

- a) um único tipo de solo - é a Base sem Mistura;
- b) dois ou mais tipos de solo - é a Base com Mistura;
- c) um dos componentes da mistura é um produto de britagem - é a Base de Solo-Brita;
- d) um produto de britagem - é a Base de Brita Graduada.

A Base Granular obtém a necessária estabilidade para cumprir suas funções apenas devido a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo para lhe conferir coesão.





Construtora Ltda

2.0 - MATERIAIS

Os solos quanto ao seu comportamento em pavimentação podem ser classificados em:

- Solos de Comportamento Laterítico
- Solos de Comportamento Não Laterítico

A classificação acima deve ser feita por um Engenheiro experiente tendo em vista que um Solo Laterítico apresenta geralmente:

- Cores predominantemente vermelha, amarela ou marrom escura;
- Tendência ao concrecionamento;
- Grãos graúdos ferruginosos;
- CBRs relativamente altos com baixa Expansão e altos LLs e IPs;
- Granulometria com certa descontinuidade.

Em caso de dúvida, fica confirmado o comportamento Laterítico se a Expansão medida no CBR com a energia do Proctor Modificado (55 golpes) for menor ou igual a 0,2%.

2.1 - Solos de Comportamento Laterítico

Os solos de comportamento laterítico para Base Estabilizada Granulometricamente devem apresentar as seguintes condições:

Granulometria enquadrada numa das seguintes faixas granulométricas (DNER-ME 80/94) - (% passando em peso):

PENEIRAS		FAIXAS		
ASTM	M	A	B	C
2"	50,8	100	---	---
1"	25,4	75 - 100	100	---
3/8"	9,5	40 - 85	60 - 95	100
no. 4	4,8	20 - 75	30 - 85	50 - 100
no. 10	2,0	15 - 60	15 - 60	35 - 90
no. 40	0,42	10 - 45	10 - 45	20 - 80
no. 200	0,074	5 - 30	5 - 30	8 - 40

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2")
- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 -55 golpes - Proctor Modificado, ou outra indicada no Projeto) > 60%
- Expansão no CBR < 0,2 %

Nota: o Índice de Grupo (IG) pode ser qualquer

2.2 - Solos de Comportamento Não Laterítico

Os Solos de Comportamento Não Laterítico para emprego em BEG devem apresentar:





Construtora Ltda

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2")
- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 - 26 golpes - Proctor Intermediário, ou outra indicada no Projeto) > 60%
- Expansão no CBR < 0,5 %
- Índice de Grupo (IG) = zero

3.0 - EQUIPAMENTO

Todo o equipamento deverá ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução da base:

- motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água (capacidade mínima 4000l);
- Rolos compactadores tipos: pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Central de mistura;
- Distribuidor de solos.

Os rolos mais recomendados são o liso e o pé-de-carneiro vibratório e os pneumáticos usados isoladamente ou em combinação.

4.0 - EXECUÇÃO

4.1 - Execução na Pista

A execução de Bases Estabilizadas granulometricamente envolve basicamente as seguintes operações:

a) Espalhamento

O espalhamento do material depositado na plataforma se fará com motoniveladora de modo que a camada fique com espessura constante, resultando numa espessura compactada nunca inferior a 20cm.

No caso de mistura de 2 materiais, será feito, primeiramente, o espalhamento do material de maior quantidade e sobre essa camada espalhar-se-á o outro material.

b) Homogeneização dos materiais secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que, visualmente, não se distinga um material do outro. Nessa fase serão retirados os materiais estranhos (blocos de pedra, raízes, etc.).





Construtora Ltda

c) Umedecimento ou aeração para homogeneização da umidade

Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora grade de disco (para aeração). A faixa de umidade deverá ser fixada através da curva CBR x UMIDADE (h), entrando-se com o valor do CBR fixado e determinando-se a faixa de “teor de umidade de compactação”.

A curva CBR x h deverá ser obtida simultaneamente com a curva de compactação (DNER-ME 129/94) utilizando a energia de compactação fixada no projeto.

Se por qualquer motivo não se puder traçar a curva CBR x h, deve-se adotar a faixa: (Hot - 1,5)% a (Hot + 0,5)%.

É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade.

d) Compactação

A compactação deve ser executada, preferencialmente, com rolo vibratório pé-de-carneiro (tipo pata-curta) autopropulsor em combinação com rolo pneumático autopropulsor, podendo-se, entretanto, usar-se apenas um desses rolos isoladamente.

Para solos não coesivos o equipamento mais indicado é o rolo de pneus com pressão variável, autopropulsor.

Deverá ser elaborada na pista, para um mesmo tipo de material, uma relação entre o número de passadas do rolo utilizado e o grau de compactação para se determinar o número necessário de “cobertura” (passadas num mesmo ponto).

e) Acabamento

A operação de acabamento será executada com os rolos compactadores usados, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o projeto, e com o auxílio da motoniveladora.

Só é permitido a conformação geométrica por corte.

f) Liberação ao tráfego

Após a verificação e aceitação do segmento trabalho, o mesmo poderá ser entregue ao tráfego usuário.

O intervalo de tempo que uma base estabilizada granulometricamente pode ficar exposta ao tráfego é função de vários fatores, tais como:

- Umidade do material, que pode ser mantida através de molhagem com carros tanques;
- Coesão do material;
- Condições meteorológicas, onde o excesso de umidade e condições de escoamento podem danificarem rapidamente a camada;
- A intensidade do tráfego.





Construtora Ltda

Em princípio, é vantajoso expor a base estabilizada granulometricamente ao tráfego usuário durante algum tempo quando se tem a oportunidade de se observar eventuais defeitos. Neste caso, a umidade deve ser mantida para evitar desagregação.

Eventuais danos deverão ser corrigidos antes da liberação final para imprimação.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da camada de base estabilizada granulometricamente, são:

a) Na exploração das jazidas:

O desmatamento, destocamento e limpeza, serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deverá ser estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada para reintegrá-la à paisagem;

Não é permitida a queima da vegetação removida;

As áreas das jazidas, após a escavação, deverão ser reconformadas com abrandamento de taludes, de modo a reincorporá-las ao relevo natural. Esta operação deve ser realizada antes do espalhamento do solo orgânico conforme já descrito;

Disciplinar o trânsito de veículos de serviço e equipamentos para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam a destruição da vegetação nas áreas circunvizinhas;

IMPRIMAÇÃO

1.0 DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

A Imprimação é uma operação destinada à aplicar um “banho” de material betuminoso, sobre a superfície da camada de base granular concluída e liberada, antes da execução do revestimento asfáltico.

As funções da imprimação são as seguintes:

- Aumentar a coesão da parte superior da camada de base granular, através da penetração do material betuminoso empregado;
- Possibilitar a melhoria da aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser executado;
- Dificultar a infiltração de água na base pela redução da permeabilidade proporcionada pela penetração do material betuminoso;

A imprimação possibilita a circulação de veículos da obra sem danos significativos na camada imprimada, porém, este tráfego só deve ser permitido em casos excepcionais. Antes da execução do revestimento, a superfície imprimada deve ser vistoriada e, caso seja constatado desgaste na imprimação, a ponto de prejudicar as funções acima descritas, deverá ser feita, sobre ela, uma pintura de ligação.





Construtora Ltda

Considerando-se que o material betuminoso tem que penetrar na base, devem ser empregados asfaltos diluídos com baixa viscosidade.

O tempo máximo que a imprimação deve ficar exposta, antes da execução do revestimento, é considerado em torno de 7 (sete) dias.

Quando, por qualquer motivo, houver demora na execução do revestimento, deve-se cobrir a imprimação com uma camada de areia.

De qualquer forma, deve-se garantir que a imprimação apresenta características ligantes, que podem ser verificadas pelo tato. Caso os 7 (sete) dias sejam ultrapassados, ou o poder ligante não seja confirmado, é obrigatória a execução da pintura de ligação sobre a imprimação.

2.0 - MATERIAIS

O ligante asfáltico indicado para a imprimação é o Asfalto Diluído do tipo Cura Média CM-30.

A taxa de asfalto diluído a ser aplicada, deve estar compreendida entre 1,0 e 1,2 kg/m, devendo a taxa exata, ser determinada experimentalmente no canteiro da obra, levando-se em conta que a taxa ideal é a máxima que pode ser absorvida pela base no período de 24 (vinte e quatro) horas, sem deixar excesso na superfície.

O CM-30 é obtido pela diluição do asfalto em querosene.

3.0 - EQUIPAMENTO

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços referentes à imprimação são:

- Vassouras mecânicas rotativas;
- Vassouras manuais;
- Compressor de ar;
- Caminhão distribuidor de ligante equipado com tanque, bomba reguladora de pressão, sistema de aquecimento e barras equipadas com bicos, que permitam a aplicação do asfalto em quantidade uniforme.
- Depósito de ligante asfáltico, equipado com dispositivo de aquecimento quando necessário. A capacidade do tanque deve ser tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, 1(um) dia normal de trabalho.

Considerando que o CM-30 apresenta baixa viscosidade, é dispensado, para sua aplicação, o sistema de aquecimento.

As barras devem possuir dispositivos que permitam ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

O caminhão deve ser também equipado com tacômetro, termômetro e calibradores instalados em locais de fácil observação e ainda um espargidor manual ("caneta") para imprimação de pequenas áreas, encontros de ruas e correções localizadas.





Construtora Ltda

Neste equipamento deverão ser previamente reguladas:

- A largura de espargimento;
- A velocidade de deslocamento do caminhão;
- A altura da barra de distribuição;
- A pressão de espargimento;
- A esconsidade (ângulo) dos bicos espargidores;
- A limpeza da barra distribuidora e dos bicos;
- A uniformidade dos espalhamentos longitudinal e transversal.

4.0 - EXECUÇÃO

Antes da aplicação do asfalto diluído, deverão ser realizadas as seguintes tarefas na superfície a imprimir:

- Fazer inspeção visual em toda a área para confirmar se as condições da superfície da base não foram alteradas após a liberação;
- Varrer a superfície para eliminar o pó e qualquer material solto existentes.

Esta operação pode ser feita com qualquer um dos equipamentos indicados no item anterior, isoladamente ou em combinações entre eles.

Para áreas maiores, recomenda-se o emprego da vassoura mecânica rotativa;

- Deve-se dispor no canteiro de obras, de um caminhão distribuidor exclusivo para aplicação do asfalto diluído;
- Verificar se as condições do caminhão distribuidor estão adequadas ao serviço no que se refere à limpeza e posição dos bicos, altura da barra distribuidora, funcionamento da bomba reguladora de pressão, etc. Caberá à Fiscalização, ou ao proprietário do loteamento a liberação do caminhão para a execução dos serviços.
- Estabelecer a taxa inicial a ser aplicada.
- No início dos serviços deve-se fazer um trecho experimental com o objetivo de aferir o funcionamento do equipamento e estabelecer com mais precisão a taxa a ser adotada para o trecho.

Após a realização destas tarefas, aplica-se o ligante asfáltico adequado ao tipo de superfície a ser imprimada.

O ligante asfáltico não pode ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10º C, ou em dias chuvosos ou de chuva eminente.

A temperatura do ligante, ideal para aplicação, deve ser tal que proporcione uma viscosidade entre 20 e 60 segundo Saybolt-Furol, para asfaltos diluídos.





Construtora Ltda

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista,

fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que for permitido o tráfego na primeira faixa imprimada. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado à fiscalização, e se for o caso, não deverá ultrapassar a 07 dias.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do ligante asfáltico a camada granular deve, de preferência, se encontrar levemente úmida.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

A principal preocupação a ser levada em conta para a proteção do meio ambiente, nos serviços de imprimação, é que os depósitos de material betuminoso não devem ser instalados próximos aos cursos d'água.

Esta providência evitará que fluxo de material betuminoso, derramada por causa de um acidente ou vazamento dos tanques, atinja os cursos d'água.

PINTURA DE LIGAÇÃO

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Pintura de ligação é a operação que consiste na aplicação de material betuminoso sobre uma superfície de uma base ou de um revestimento, antes da execução de uma camada asfáltica, tendo como objetivo promover a aderência entre a camada asfáltica a executar e a camada existente.

A pintura de ligação é necessária tendo em vista que um revestimento asfáltico sempre deve ser colocado sobre uma superfície também asfáltica para permitir a necessária "colagem".

No caso de base granular (sem ou com pequena coesão), essa superfície asfáltica é obtida pela imprimação. Se, por qualquer motivo, a imprimação perder o poder ligante, torna-se necessário executar uma pintura de ligação sobre essa imprimação, com a função de colar a base com o revestimento asfáltico. A diferença fundamental entre uma imprimação e uma pintura de ligação é que na primeira o asfalto tem que penetrar e na segunda não deve penetrar na base.

Nas bases coesivas não asfálticas (solo-cimento, concreto magro, etc) a pintura de ligação fornece a superfície asfáltica para receber o revestimento asfáltico, propiciando a aderência entre a base e o revestimento. É óbvio que não se imprima uma base coesiva.





Construtora Ltda

A pintura de ligação é obrigatória entre duas camadas asfálticas, independente de sua espessura. Assim deve-se proceder a pintura de ligação entre um binder e a capa, entre uma base de PMF (ou de PMQ) e o binder, etc.

Os revestimentos asfálticos por penetração, ou seja, os Tratamentos Superficiais e os Macadames Asfálticos é que podem ser executados diretamente sobre uma superfície asfáltica sem necessidade de uma pintura de ligação, mesmo que se trate de uma imprimação já “cega”.

A pintura de ligação deve consistir em película muito fina de Cimento Asfáltico, da ordem de 0,3 mm (três décimos de milímetros), espalhada uniformemente em toda a superfície a pintar.

Uma película espessa de asfalto pode provocar o deslizamento da camada superior sobre a inferior, efeito contrário ao desejado. A taxa de asfalto é pois aproximadamente igual a 0,45 litro/m² (praticamente 0,45 kg/m²), para conduzir a uma espessura de aproximadamente 0,4 mm.

Como para se conseguir um espalhamento razoavelmente uniforme com um caminhão distribuidor de ligante é necessária uma taxa mínima da ordem de 0,9 a 1,0 litro/m², o ligante ideal é uma Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, diluída em água, de modo a se poder ter uma espessura de CAP, resíduo da Emulsão, da ordem de 0,4 mm.

2.0 - MATERIAL ASFÁLTICO

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a pintura de ligação é a Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-2C diluída com água na proporção de 1:1.

A Taxa de RR-2C diluída deverá ser tal, que conduza a uma espessura de asfalto da ordem de 4 mm (quatro milímetros), sendo pois da ordem de 1,0 kg/m². A taxa ideal deverá ser determinada experimentalmente no próprio trecho, no início dos serviços, em função da natureza e do estado da superfície a pintar.

3.0 - EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, sendo que não será dada a ordem para o início do serviço.

Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão para permitir a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme

As barras de distribuição devem ser equipadas com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro e calibradores, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual (canetas), para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.





Construtora Ltda

Deve-se dispor, no canteiro de obras, de um caminhão distribuidor exclusivo para aplicação de emulsão.

Este equipamento deve ser previamente regulado quanto a:

- A largura de espargimento;
- A velocidade de deslocamento do caminhão;
- A altura da barra de distribuição;
- A pressão de espargimento;
- A esconsidade (ângulo) dos bicos espargidores;
- A limpeza da barra distribuidora e dos bicos;
- A uniformidade dos espalhamentos longitudinal e transversal.

O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

4.0 - EXECUÇÃO

A pintura de ligação deve ser aplicada somente quando tiver condições para a execução imediata da camada asfáltica sobre a mesma.

A superfície a ser pintada deve ser limpa de modo a eliminar o pó e o material solto eventualmente existentes.

Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico escolhido, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou, quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico é a temperatura ambiente.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais são, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser feita fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL





Construtora Ltda

A principal preocupação a ser levada em conta para a proteção do meio ambiente, nos serviços de pintura de ligação, é que os depósitos de material betuminoso não devem ser instalados próximos aos cursos d'água.

Esta providência evitará que o fluxo de material betuminoso derramado por causa de um acidente ou vazamento dos tanques, atinja cursos d'água.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE (CBUQ)

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) é uma mistura asfáltica a quente, processa em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico de petróleo (CAP), espalhada e comprimida em temperatura bem superior a do ambiente, satisfazendo às exigências constantes desta Especificação.

A mistura é espalhada de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

O Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) é usualmente empregado, como:

- Revestimento asfáltico em uma só camada;
- Revestimento asfáltico em duas camadas – quando a superior recebe o nome de Camada de Rolamento (ou Capa) e a inferior o de Camada de ligação (Binder).
- Camada de regularidade (ou de nivelamento ou de perfilamento).

A “Capa” tem geralmente: agregado de menor $D_{máx}$ menor % Vv, maior % (RBV) e consome um pouco mais de material de enchimento (Filler) e de CAP.

O “Binder”, normalmente de maior espessura, tem agregado de maior $D_{máx}$, maior % Vv, menor % (RBV), consome menos “Filler” e menos “CAP”.

A “Camada de Perfilamento” tem espessura variável e deve ser constituída por uma mistura asfáltica mais fina.

Uma camada de CBUQ deve ser executada de ligação sobre uma base ou um binder que vai receber uma capa, principalmente quando esta for delgada ($h > 5$ cm), pois pode haver o deslizamento da mesma.

Após se Ter obtido a quantidade de agregado necessária para se obter em usina cerca de 30 t. projeta-se o traço do CBUQ pelo método Marshall, no laboratório de campo, com o “filler” e com o CAP a serem utilizados.

Para este projeto foi adotado um revestimento asfáltico em uma só camada com espessura de 2cm.

2.0 - MATERIAIS

Podem ser empregados os seguintes Cimentos Asfálticos de Petróleo:





Construtora Ltda

CAP-50/70 e 85/100 (classificados por penetração) ou CAP-20 e 55 (classificados por viscosidade)

Agregado

a) Agregado Graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, seixo rolado britado, ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Deve se constituir de partículas sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. Submetido ao ensaio de durabilidade (DNER-ME 89/64) não deve apresentar perda superior a 2% em 5 ciclos com sulfato de sódio (somente para basalto e diabásio). Valor máximo de 56% no ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 35/64) e um índice de forma (DNER-ME 86/64) não inferior a 0,4 ou um máximo de 25% de grãos defeituosos.

b) Não Agregado Miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos.

Suas partículas individuais deverão ser resistentes, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia (DNER-ME 54/63) igual ou superior a 55%.

c) Material de Enchimento ("Filler")

O "Filler" dever ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta após calcários, etc.

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos. Deve atender a seguinte granulometria:

Peneira	Porcentagem Mínima, Passando
no. 40	100
no. 80	95
no. 200	65

3.0 – COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A faixa granulométrica a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada. A composição de CBUQ deve satisfazer aos requisitos do quadro a seguir:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO		
	Mm	A	B	C
2"	50,8	100	---	---
1 ½"	38,1	95-100	100	---
1"	25,4	75-100	95-100	---
¾"	19,1	60-90	80-100	100
½"	12,7	---	---	85-100



Construtora Ltda

3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100
No. 4	4,8	25-50	28-60	50-85
No. 10	2,0	20-40	20-45	30-75
No. 40	0,42	10-30	10-32	15-40
No. 80	0,18	5-20	8-20	8-301
no. 200	0,074	1-8	3-8	5-10

-Utilização

- . Faixa A – camada de ligação (Binder)
- . Faixa B – Camada de ligação (Binder) ou de rolamento
- . Faixa C – Camada de rolamento

As faixas acima já envolvem o “filler”, cuja % mínima deve ser:

- . Faixa A – 1,0%
- . Faixa B – 1,5%
- . Faixa C – 2,5%

As porcentagens de CAP se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total, com exceção das 2 primeiras.

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

Peneiras	Mm	% Passando em Peso
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,0	± 7
no. 40 a no. 4	0,42 a 4,8	± 5
no. 80	0,18	± 3
no. 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, relação Betume/Vazios, estabilidade e fluência da mistura asfáltica, segundo os valores seguintes:

Parâmetro	Camada	
	Rolamento (capa)	Ligação (Binder)
Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
Relação Betume/Vazios (%)	75 a 82	65 a 72
Estabilidade, kgf	420 a 900 (75 golpes)	350 a 750 (75 golpes)
	300 a 660 (50 golpes)	250 a 550 (50 golpes)



Construtora Ltda

Fluência: - (1/100") - (mm)	8 a 18 2,0 a 4,5	8 a 18 2,0 a 4,5
--------------------------------	---------------------	---------------------

A energia de compactação deverá ser fixada no projeto.

Caso não haja indicação no projeto, será adotada a energia de 75 golpes por face do corpo de prova.

No diagrama a seguir a linha inclinada indica, para o diâmetro máximo do agregado correspondente a 95% passando na curva granulométrica, os valores mínimos de vazios de agregado mineral (VAM).

4.0 - EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço.

Depósitos para material betuminoso

Os depósitos para o material betuminoso (CAP) deverão ser capazes de aquecer o material, às temperaturas necessárias, determinada nesta Especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturado, durante todo o período de operação.

Depósito para agregados

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o "filler" conjugado com dispositivo para a sua dosagem.

Usinas para Misturas Asfálticas

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador tipo Pug-mill com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivos de descarga, de fundo ajustável e dispositivo para controlar o ciclo completo da mistura. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90º C a 210º C, deverá ser fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador.

A usina deverá ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em "dial", pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termelétricos aprovados, colocados na descarga do secador e em cada silo quente, para registrar a temperatura dos agregados.





Construtora Ltda

Acabadora

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadores automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamentos previstos.

As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente na largura desejada e possuir dispositivo rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores vibratórios e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para aplicação da mistura sem irregularidades.

Equipamentos para a Compressão

O equipamento a ser utilizado para compressão será constituído por rolos de pneus auto-propulsores, metálico liso tipo tandem, ou vibratório. Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. os rolos de pneus, devem permitir a calibragem dos mesmos no intervalo de 35 a 120 libras por polegada quadrada. Os rolos vibratórios devem ter o sistema de vibração com frequência e amplitude reguláveis.

O equipamento deve ser operado em velocidade adequada e ser suficiente para comprimir a mistura até atingir a densidade requerida, enquanto esta se encontra em condições de tranquilidade.

Caminhões para Transporte da Mistura

Os caminhões, tipos basculantes, para o transporte do concreto asfáltico, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

5.0 - EXECUÇÃO

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação, ou pintura de ligação, ou da camada asfáltica, ou no caso de ter havido trânsito, ou ainda, recobrimento com areia, pó-de-pedra etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

A temperatura de cimento asfáltico, no momento da misturação, é definida para cada tipo de ligante em função da relação temperada-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos. Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade entre 75 e 95 segundos, Saybolt-Furol.

Não podem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107º C e nem superiores a 177º C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 5º C a 10º C, acima da temperatura do CAP.

Produção do CBUQ





Construtora Ltda

O Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) deve ser produzido em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

Transporte do CBUQ

O CBUQ produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos com as características definidas nesta especificação.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e Compressão da Mistura

O CBUQ produzido deve ser distribuído somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C e com tempo não chuvoso.

A distribuição de CBUQ deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado. A espessura da mistura, a ser espalhada na pista, será tal que, após a compressão atinja a espessura projetada.

A espessura máxima da camada a compactar será fixada pela Fiscalização.

Após a distribuição do CBUQ tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso, no próprio canteiro de serviço.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem, com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, consequentemente, suportar pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto.

Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compressão especificada.

Durante a rolagem não serão permitidos mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo metálico deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura e as rodas do rolo pneumático deverão, no início da rolagem, ser levemente untadas com óleo queimado, com a mesma finalidade.

Abertura ao Trânsito

A camada de CBUQ recém-acabada deverá ser mantida sem trânsito até o seu completo resfriamento.





Construtora Ltda

6.0 – PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Para a execução de revestimento do tipo concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfaltos e britas, além da instalação de usina misturadora.

Dessa forma, os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de brita, o estoque e operação da usina.

No decorrer do processo de obtenção da brita devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

Não provocar queimadas como forma de desmatamento;

As estradas de acesso deverão seguir as recomendações feitas para os caminhos de serviço;

Deverão ser construídas, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção de pó de pedra eventualmente produzidos em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

Relativamente aos ligantes betuminosos, a recomendação principal é que os depósitos dever se instalados em locais afastados de cursos d'água para evitar contaminação em caso de vazamentos acidentais.

Quanto a usina, antes de sua instalação, a Executante deverá submeter à Fiscalização o projeto contendo, no mínimo, o local onde será instalada e detalhes do sistema de filtros que deverá equipar a usina, com a finalidade de reduzir a poluição do ar.

Não é permitida a instalação de usina para concreto asfáltico, em locais próximos a áreas habitadas.

MEIOS-FIOS

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Os Meios-Fios são dispositivos de drenagem superficial, pré-moldados ou moldados “in loco” e se prestam a disciplinar e conduzir o fluxo das águas pluviais precipitadas sobre o pavimento do município e lançando-as para outros dispositivos complementares que proporcionarão um deságue seguro, protegendo o corpo estradal.

O tipo de meio-fio a ser executado nesta obra será o de moldado “in loco” com máquina extrusora, conforme detalhamento de projeto.





Construtora Ltda

2.0 - MATERIAIS

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações do órgão fiscalizador

O concreto utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de revestimento deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) min. aos 28 dias de 20 Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

3.0 - EQUIPAMENTO

Os equipamentos necessários as execuções destes dispositivos compreendem os manuais e os mecânicos, sendo os seguintes:

- a) Manuais: os manuais abrangem as seguintes ferramentas: pá, picareta, enxada, colher-de-pedreiro e desempenadeira de madeira ou régua de desempena;
- b) Mecânicos: motoniveladora, pá carregadeira, retroescavadeira, tratores de lâmina, "sapos mecânicos", placas vibratórias soquetes mecânicos, betoneira, máquina automotriz.

4.0 - EXECUÇÃO

4.1 - Meios-Fios Moldados "In Loco" com Formas Metálicas Deslizantes

O processo executivo, com o emprego de máquinas automotrizes (moldagem por extrusão) compreende as seguintes etapas:

- Escavação do terreno anexo ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Lançamento, por extrusão, do concreto;
- Execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,00 m;
- Recomendações gerais:

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2 m, ou providenciado de imediato o aterro de suas laterais.

RECOMPOSIÇÃO DE VIAS

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES





Construtora Ltda

São todos os serviços para a recomposição asfáltica, após a execução final de todos os BLs' e dos PVs' localizados sob o pavimento asfáltico.

Serão executados conforme a sequência dos serviços propostos no Projeto Executivo (memorial Descritivo e Planilha Orçamentária), dentro das normas vigentes , já aqui abordadas.

FABIO DA
COSTA

SANTOS:902
52977734

Assinado de forma
digital por FABIO DA
COSTA
SANTOS:90252977734
Dados: 2021.10.19
15:25:32 -03'00'

Engenheiro Civil
CREA/RJ 87101473-5





Construtora Ltda

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
E SERVIÇOS PÚBLICOS DE PALMAS/TO

ACESSIBILIDADE





1. LEGISLAÇÃO

O documento que estabelece os parâmetros e critérios técnicos para certificar a acessibilidade é a Norma Brasileira NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, emitida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), esta norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade.

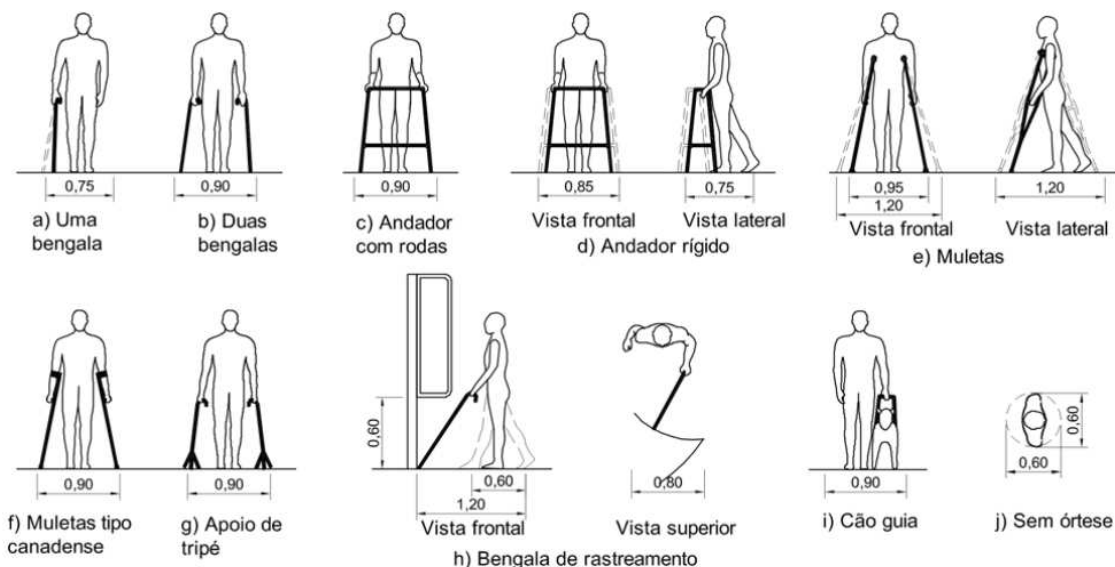
O Regulamento das Leis nº 10.048/2000 e 10.098/2000, aprovado pelo Decreto nº. 5.296/2004, em seu Capítulo IV trata da Implementação da Acessibilidade Arquitetônica e Urbanística citando a NBR 9050, de forma patente, em seus tópicos que requerem a aplicação de critérios técnicos de acessibilidade. Segundo o Decreto 5.296/2004 no Capítulo III, o conceito de acessibilidade é “ condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”, e o de barreira é “ qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação”.

2. DIMENSÕES ESSENCIAIS PADRONIZADAS

2.1. Pessoas em Pé

As pessoas que se deslocam a pé, e portadoras de equipamentos auxiliares, as órteses, requerem para sua movimentação segura, além da área estabelecida para pessoas sem necessidades especiais (equivalente ao diâmetro de 0,60 m), o espaço adicional inerente ao equipamento utilizado.

Figura 1 – Dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé.



As dimensões indicadas nas figuras são expressas em metros, exceto quando houver outra indicação.

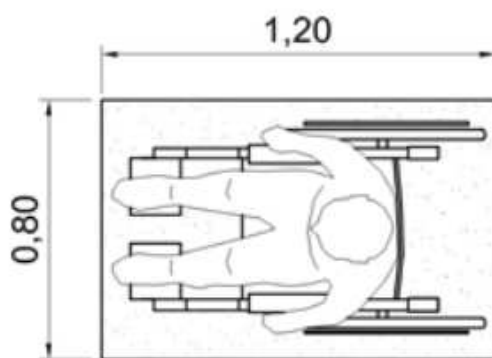
2.2. Pessoas em cadeiras de rodas (PCR)





Para pessoa que se desloca em cadeiras de rodas, a Norma estabelece uma área padrão, para ser por ela ocupada, equivalente à superfície delimitada pelo perímetro retangular de 0,80 m por 1,20 m, projetada no piso, ou seja, considera-se o módulo de referência à projeção de 0,80 m por 1,20 m no piso, ocupada por uma pessoa utilizando cadeira de rodas.

Figura 2 – Dimensões do módulo de referência (MR).

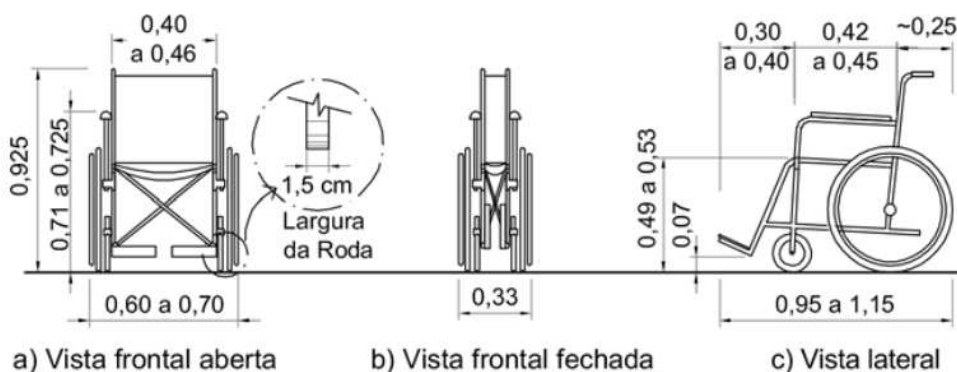


2.2.1. Cadeiras de rodas

As dimensões das cadeiras de rodas, comprimento e largura totais, altura do assento, altura dos braços, dos suportes de pés e outras especificidades, sejam elas manuais ou motorizadas, devem variar dentro de intervalos referenciais.

Na figura a seguir estão mostradas as faixas de variação dos principais elementos constituintes de cadeiras de rodas, ressaltando que as dimensões se aplicam para pessoas adultas:

Figura 3 – Dimensões referenciais em cadeiras de rodas.

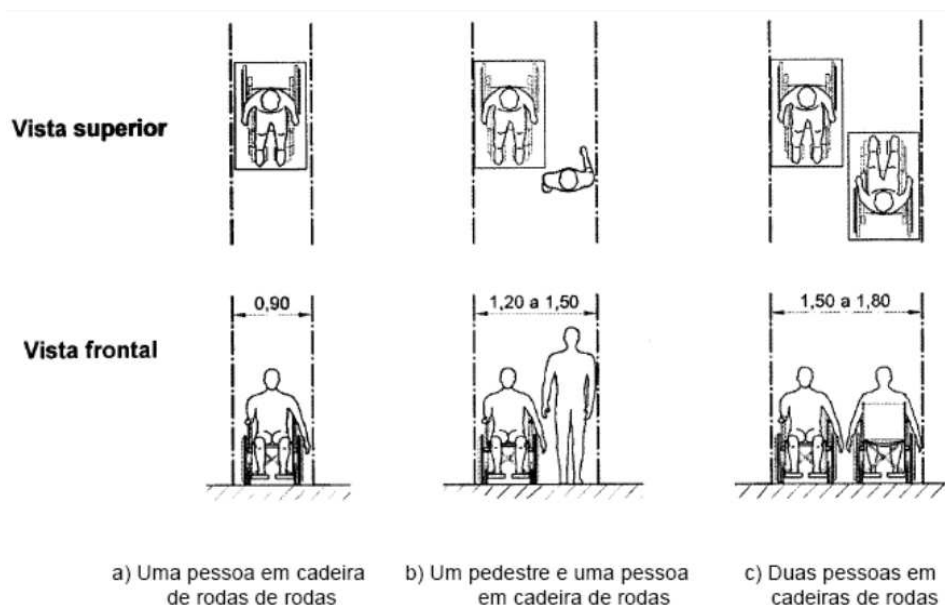




2.3. Área de circulação

Fator importante para que a movimentação de pessoas em cadeiras de rodas se dê de forma segura e confortável é a garantia das dimensões mínimas nas áreas de circulação. Essas dimensões se aplicam, notadamente, nas larguras das passagens disponibilizadas para serem transpostas, em especial, por pessoas em cadeiras de rodas.

Figura 4 – Larguras para deslocamentos em linha reta.



2.3.1. Largura para transposição de obstáculos isolados.

Na multiplicidade das configurações de rotas para deslocamento, em especial de pessoas em cadeiras de rodas, destacamos a caracterizada pela transposição de obstáculos isolados. A largura necessária para a transposição de obstáculos isolados por pessoas em cadeira de rodas varia em função extensão do obstáculo. A Tabela 1 a seguir apresenta as larguras mínimas para a transposição de obstáculos isolados em função da sua extensão:

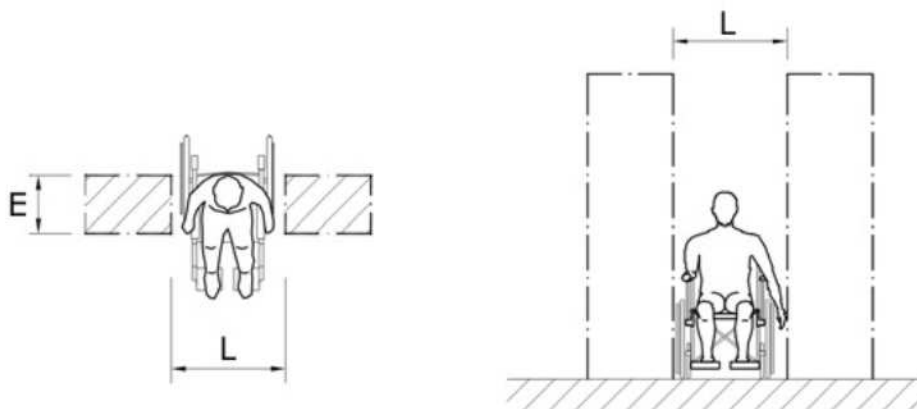
Tabela 1 – Larguras mínimas para a transposição de obstáculos isolados.

Extensão do obstáculo (E)	Largura mínima (L)
até 0,40m	0,80m
*acima de 0,40m	0,90m

O obstáculo com extensão superior a 4,00m será tratado como corredor.



Figura 5 – Transposição de obstáculos isolados.

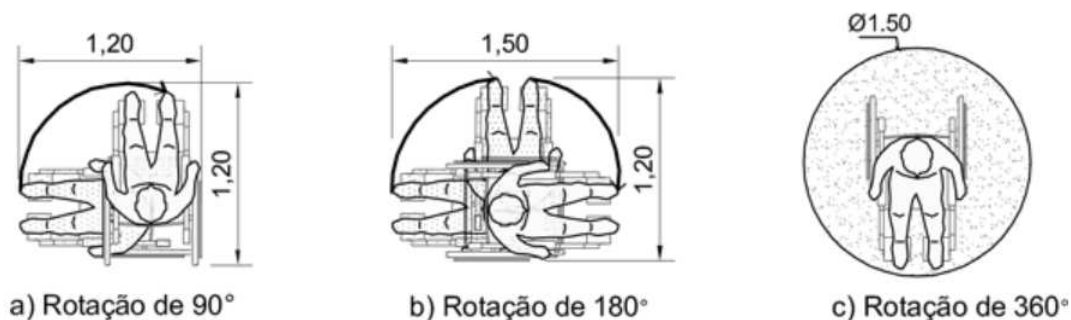


2.3.2. Área para manobra de cadeiras de rodas sem deslocamento.

Para possibilitar deslocamentos equilibrados é necessária a existência de áreas com dimensão suficiente para a execução de manobras de cadeiras de rodas. Encontram-se normalizadas três modalidades de manobras com cadeiras de rodas:

- a) para rotação de 90° = 1,20m x 1,20m;
- b) para rotação de 180° = 1,50m x 1,20m;
- c) para rotação de 360° = diâmetro de 1,50m;

Figura 6 – Área de manobra de cadeira de rodas sem deslocamento.

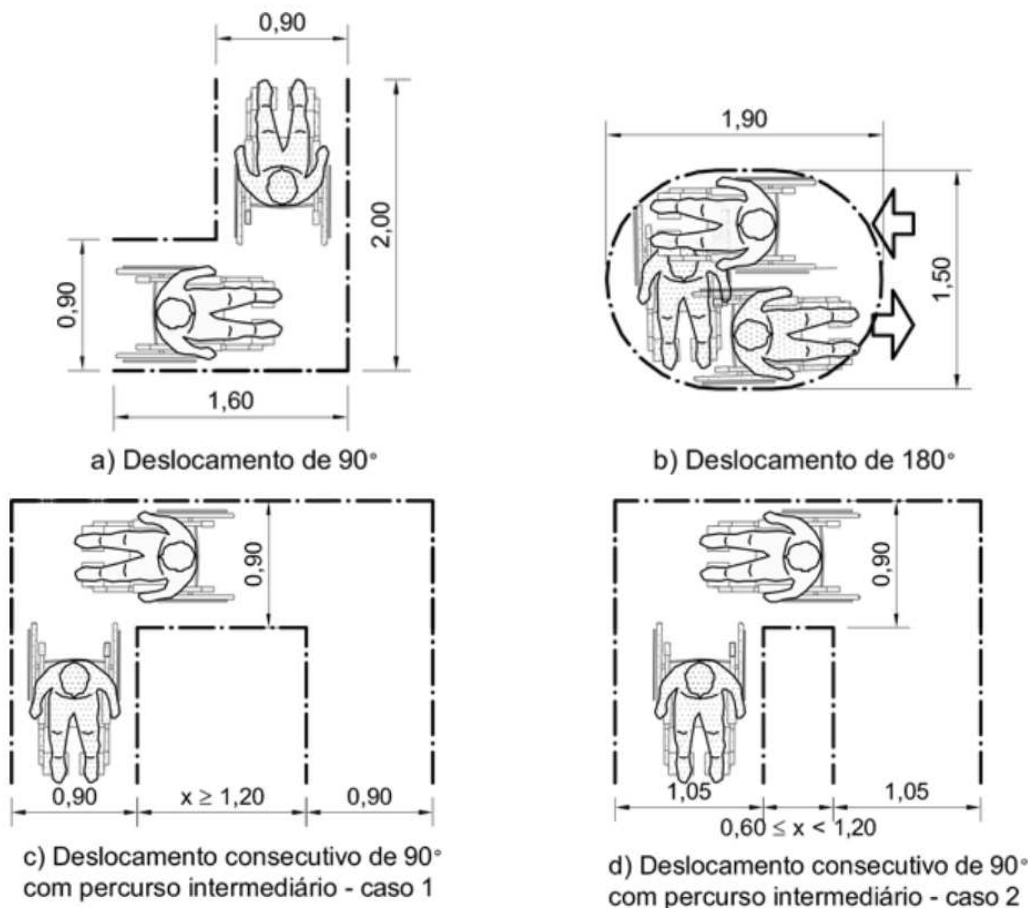


2.3.3. Manobra de cadeiras de rodas com deslocamento.

Para os casos onde as manobras forem efetuadas com deslocamentos, como por exemplo, em seqüências de corredores, caracterizados como sendo passagens com larguras relativamente limitadas, outras configurações devem ser obedecidas. A norma apresenta as variações previstas para a execução das manobras com deslocamento, bem como, as dimensões requeridas em função da composição dos movimentos.



Figura 7 – Área de manobra em cadeira de rodas com deslocamento.



3. CIRCULAÇÃO EXTERNA

Para mais ampla avaliação da acessibilidade, é conveniente avaliar se o percurso entre o acesso de entrada de pedestres, no limite da propriedade junto à via pública, e a entrada da edificação atende os requisitos de rota acessível. Aspectos principais a serem verificados: acessibilidade das rotas, e as conexões com as entradas das edificações com os pontos de parada de transportes coletivos, calçadas e vias públicas. As características da superfície, a existência ou não de superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição climática, e que não provoque trepidação em dispositivos com rodas, como cadeira de rodas ou carrinhos de bebê. A existência de desníveis (degraus e escadas) ao longo do percurso.

Recomenda-se que as calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres tenham piso antiderrapante. A inclinação transversal de calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres não será superior a 3%. Eventuais ajustes de soleira serão executados sempre dentro dos lotes.

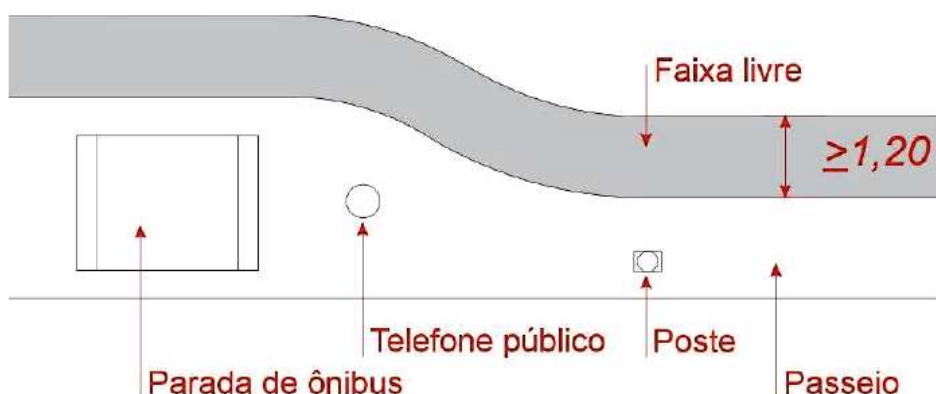
A inclinação longitudinal de calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres irá sempre que possível acompanhar a inclinação das vias lindeiras. Em situações que a topografia local e/ou a configuração urbana, impeçam a composição da rota acessível, recomendamos estudar a possibilidade de garantir ao menos um acesso seguro.



Calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres podem incorporar faixa livre com largura mínima admissível de 1,20m, ou conforme legislação específica local e altura livre de 2,10 m no mínimo.

As faixas livres podem ser completamente desobstruídas e isentas de interferências, tais como vegetação, mobiliário urbano equipamentos de infraestrutura urbana aflorados (postes, armários de equipamentos, e outros), orlas de árvores e jardineiras, rebaixamentos para acesso de veículos, bem como qualquer outro tipo de interferência ou obstáculo que reduza a largura da faixa livre. Eventuais obstáculos aéreos tais como marquises, faixas e placas de identificação, toldos, luminosos, vegetação e outros, poderão localizar-se a uma altura superior a 2,10m.

Figura 8 – Faixa Livre.

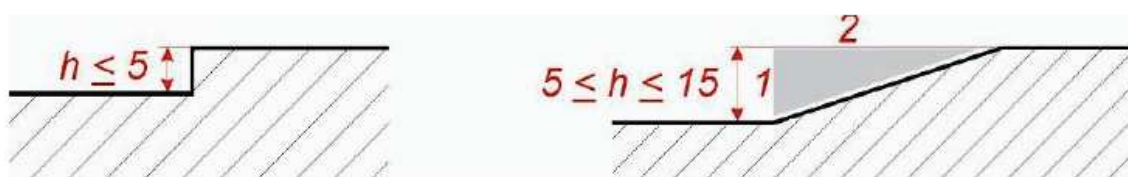


3.1. Desníveis

Recomenda-se que os desníveis de qualquer natureza sejam evitados em rotas acessíveis. Eventuais desníveis no piso de até 5 mm não demandam tratamento especial. Desníveis entre 5 mm e 15 mm podem ser tratados em forma de rampa, com inclinação máxima de 1:2 (50%).

Desníveis superiores a 15 mm podem ser considerados como degraus e ser sinalizados. Os desníveis podem ser vencidos por meio de rampas ou equipamentos eletromecânicos de transporte vertical. A utilização de cada tipo fica condicionada a magnitude do desnível a ser vencido e das peculiaridades de cada situação física encontrada.

Figura 9 – Tratamento de desníveis.



3.2. Rebaixamento de calçadas

Como estabelecido na norma, as calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas com ou sem faixa, com ou sem semáforo, e sempre que houver foco de pedestres. Assim, nas

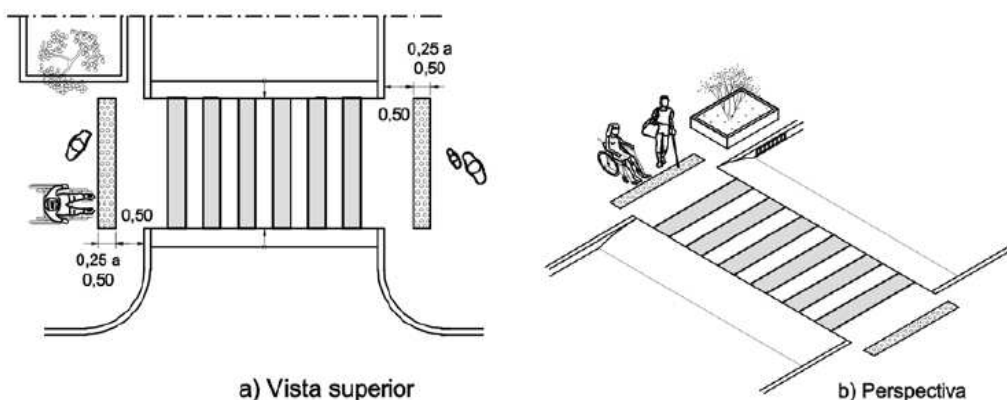


rotas acessíveis é comum a existência de guias rebaixadas, principalmente nas guias das calçadas junto às entradas dos prédios. As duas figuras a seguir mostram exemplos de guias rebaixadas, com destaque para a composição de sinalização de alerta e direcional, apresentadas na norma.

3.3. Faixa elevada

Recomendamos a utilização da faixa elevada para a interligação das circulações de pedestres interrompidas por área de circulação de veículos ou outra particularidade do empreendimento. O dimensionamento da faixa elevada é feito da mesma forma que a faixa de travessia de pedestres, acrescida dos espaços necessários para a rampa de transposição para veículos.

Figura 10 – Faixa Elevada.



3.4. Rampas

Declividades, sejam em rampas ou mesmo nos terrenos ou pisos, quando iguais ou inferiores a 1:20 não necessitam de ações corretivas de forma a garantir sua acessibilidade. Até essa inclinação são consideradas áreas acessíveis. Entretanto, ocorrendo inclinações superiores a esse limite, a sua transposição requer a adoção de medidas que viabilizem o seu acesso para pessoas com mobilidade reduzida, em especial, as pessoas em cadeiras de rodas. A definição das características e composição das rampas é resultante da aplicação dos parâmetros condicionantes estabelecidos na norma. A inclinação das rampas é calculada através da fórmula:

$$i = \frac{H \times 100}{C}$$

Onde i é a inclinação, em porcentagem; H é a altura do desnível; e C é o comprimento da projeção horizontal.

Todos os critérios e parâmetros relacionados com o dimensionamento de rampas, que podem ser retilíneas ou curvas. Para construções novas o dimensionamento de rampas deverá estar em conformidade com os limites estabelecidos na norma conforme a Tabela 2 a seguir:



Construtora Ltda

Tabela 2 – Dimensionamento de rampas.

Inclinação admissível em cada segmento de rampa (i)	Desníveis máximos de cada segmento de rampa (H)	Número máximo de segmentos de rampas
5,00% (1:20)	1,50 m	sem limite
5,00% (1:20) < i ≤ 6,25% (1:16)	1,00 m	sem limite
6,25% (1:16) < i ≤ 8,33% (1:12)	0,80 m	15

Tabela 3 – Relação entre comprimento e altura das rampas.

Altura do meio-fio (cm)	Comprimento da rampa (cm)
8	96
10	120
12	144
14	168
15	180
16	192
20	240
Para saber o comprimento correto, multiplique a altura do meio fio por 12.	

A rampa de acesso deve ter a faixa de pedestre na sua continuação e obviamente outra rampa de acesso no lado oposto da rua, para manter a acessibilidade do trajeto.

Figura 11 – Rampa no passeio ≤ 2,20 m.

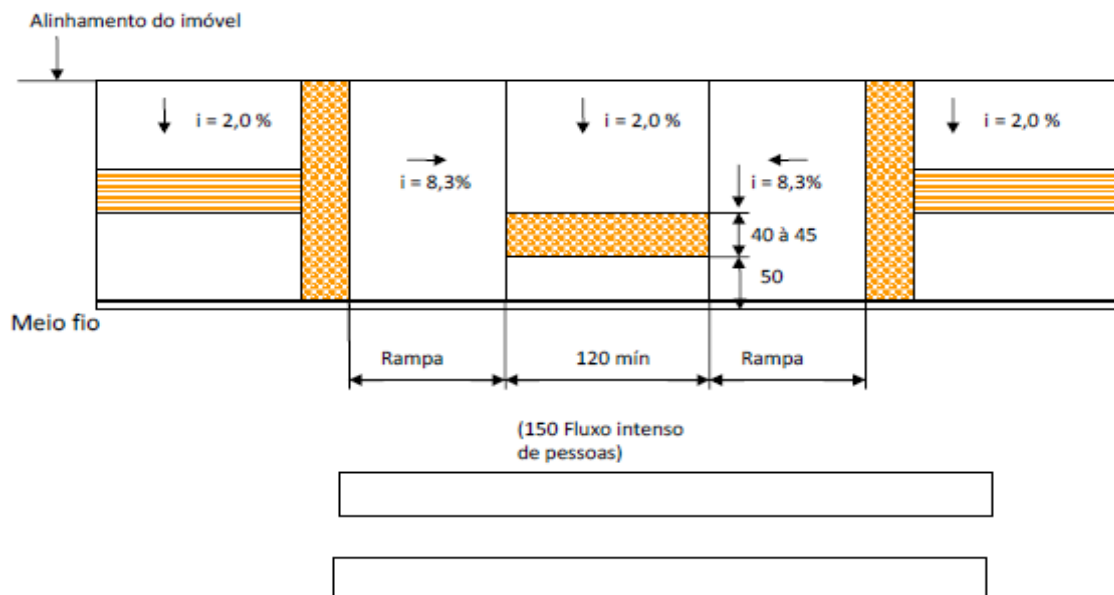
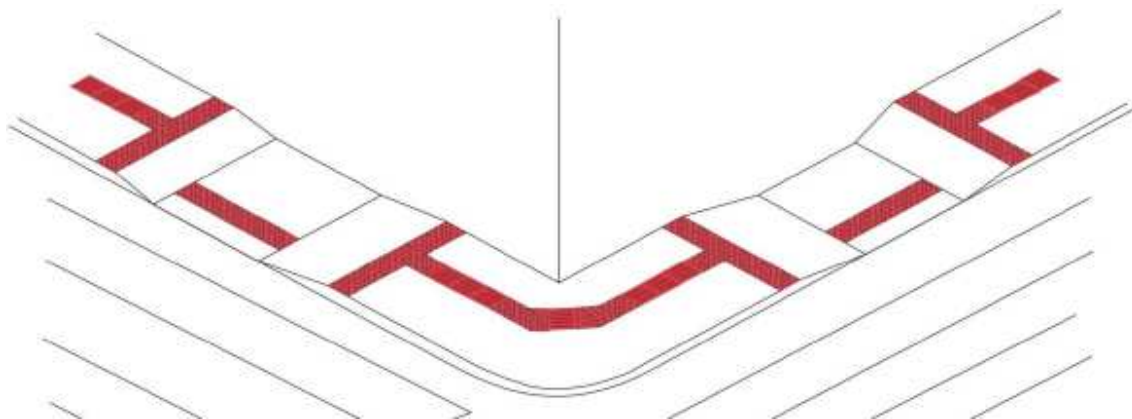




Figura 12 – Perspectiva de rampa longitudinal.



Utilizada nas calçadas mais estreitas, pois como vimos anteriormente a profundidade da rampa (C) de inclinação igual à 8,33% é diretamente proporcional à altura do meio-fio (h), portanto, quando o meio-fio é muito alto a rampa requer um comprimento muito grande também, exemplo, caso o h meio-fio = 15 cm, comprimento da rampa = 1,80 m (quase a largura da calçada toda, muitas vezes). Então utiliza-se o rebaixo em duas rampas longitudinais (no sentido de deslocamento).

Utilizada quando a calçada for bastante larga. O piso guia está no lado esquerdo (de quem está de frente p/ o desenho) pois desta forma pode orientar a pessoa com deficiência visual a utilizar à esquerda e assim, poderá utilizar a rampa ao mesmo tempo que pessoa com cadeira de rodas à direita. O deficiente visual ocupa cerca de 40 cm e a cadeira de rodas 80 cm, a largura da rampa de 1,20 m permite os dois utilizarem a rampa ao mesmo tempo. Assim um não precisa ficar esperando na rua o outro passar pela rampa.

3.5. Piso tátil

O piso terá superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas (cadeiras de rodas ou carrinhos de bebê). Admite-se inclinação transversal da superfície até 2% para pisos internos e 3% para pisos externos e inclinação longitudinal máxima de 5%. A inclinação superior a 5% é considerada rampa e, portanto, recomenda-se que seja tratado como tal.

Recomenda-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de cores possam causar a impressão de tridimensionalidade).

A sinalização tátil no piso funciona como orientação às pessoas com deficiência visual ou baixa visão no percurso da rota acessível. O piso tátil pode ser de dois tipos: direcional ou alerta.

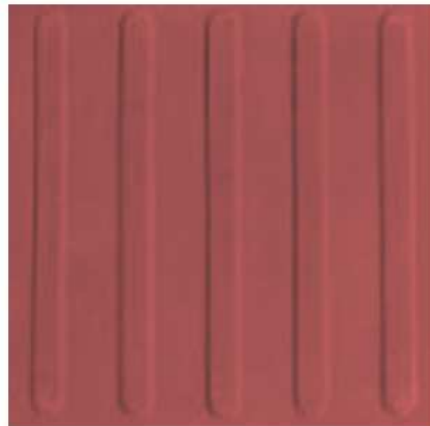
3.5.1. Piso tátil direcional





Possui textura em relevos lineares, regularmente dispostos. Será instalado em áreas de circulação, no sentido de deslocamento.

Figura 13 – Módulo piso tátil direcional.



Este piso será utilizado quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável, como guia de caminhamento em ambientes internos ou externos, ou quando houver caminhos preferenciais de circulação. Recomenda-se indicar o caminho a ser percorrido.

3.5.2. Piso tátil de alerta

Este piso será utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança. Recomenda-se que o piso tátil de alerta seja cromodiferenciado ou esteja associado à faixa de cor contrastante com o piso adjacente.

Figura 14 – Módulo piso tátil de alerta.

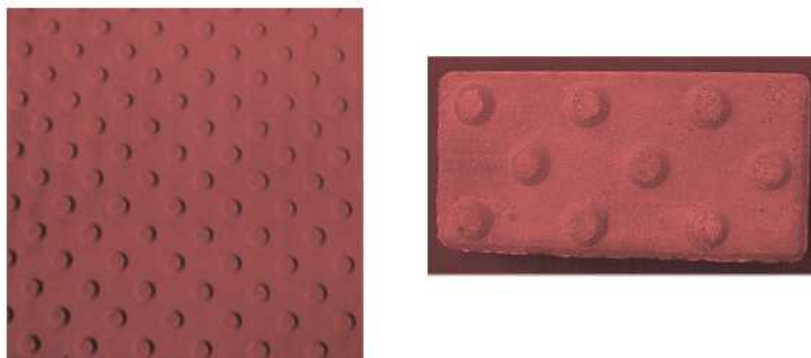
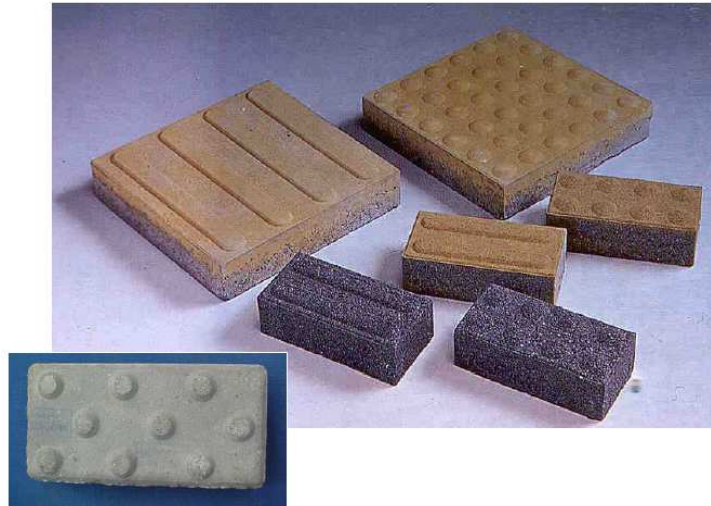




Figura 15 – Piso tátil direcional e de alerta em pavimento intertravado.



Será instalado perpendicularmente ao sentido de deslocamento somente nas seguintes situações. Os obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base, serão sinalizados com piso tátil de alerta. A superfície a ser sinalizada irá exceder em 0,60 m a projeção do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro desta.

3.5.3. Mudança de direção

Poderá haver composição dos pisos táteis de alerta e direcional que atenderá as seguintes condições:

a) quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização tátil direcional, haverá uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta terão dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional.

b) quando houver mudança de direção formando ângulo superior a 90°, a linha-guia será sinalizada com piso tátil direcional.

c) nas portas de elevadores, quando houver sinalização tátil direcional, esta irá encontrar a sinalização tátil de alerta, na direção da botoeira.

As mudanças de direção com composição de piso tátil direcional e piso tátil de alerta, formando ângulos acima de 150 graus serão tratados da seguinte forma:





Construtora Ltda

Figura 16 – Composição de sinalização tátil de alerta e direcional.

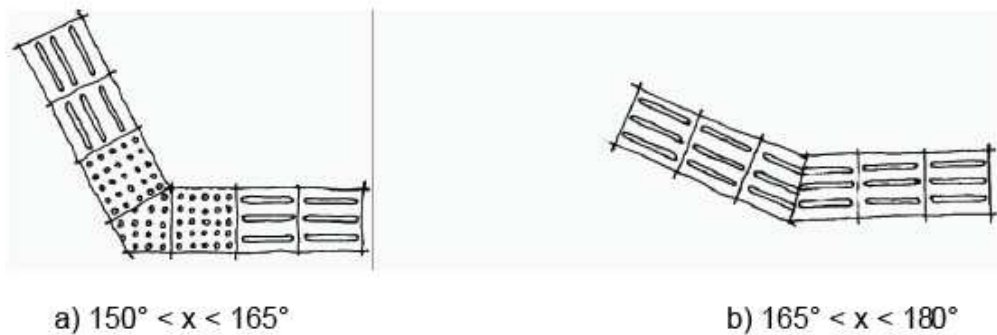
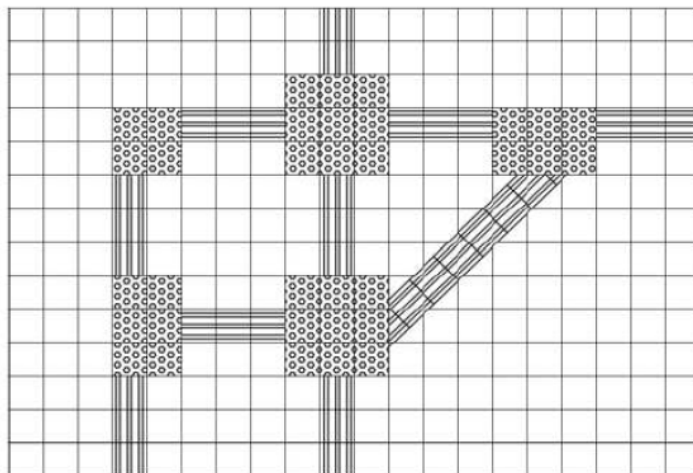


Figura 17 – Mudança de direção em espaços amplos.



FABIO DA COSTA
SANTOS:90252977
734

Assinado de forma digital por
FABIO DA COSTA
SANTOS:90252977734
Dados: 2021.10.25 08:49:05
-03'00'

Fábio da Costa Santos
Engenheiro Civil
CREA/RJ 87101473-5



Construtora Ltda

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
E SERVIÇOS PÚBLICOS DE PALMAS/TO

DRENAGEM PLUVIAL





CORTES

1.0 – DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

O presente trabalho visa criar uma padronização para os métodos construtivos de obra de drenagem pluvial servindo como orientador a executores e fiscais de obra correlatas para esse empreendimento.

Os procedimentos aqui estabelecidos são um misto entre as normas brasileiras vigentes, experiências anteriores, soluções regionais e critérios ditados pela ABPV .

Salientamos ainda que obra de drenagem urbana é um processo muito dinâmico havendo muitas vezes a necessidade de soluções particularizadas, portanto sugerimos um acompanhamento criterioso da execução e sempre que preciso a determinação de soluções rápidas, de consenso e eficácia.

2 – LOCAÇÃO

A locação de obras de drenagem deverá seguir rigorosamente as notas de serviço.

Durante a locação, se verifica a existência de influências externas estranhas ao projeto, tais como edificações, grandes árvores, grandes pedras, postes e outros,

informar com urgência a fiscalização.

Dúvidas referentes as notas de serviço deverão ser sanadas pela mesma e se necessário pelo projetista.

3 – ESCAVAÇÃO

A escavação das valas deverá observar rigorosamente as cotas do perfil do greide.

Os fundos das valas deverão ser perfeitamente retilíneos entre duas caixas de passagem sucessivas. Toda escavação será efetuada pôr processo mecânico ou outro método sugerido pelo executor com autorização da fiscalização.

Antes de se iniciar qualquer trabalho de escavação, o executor deverá solicitar às concessionárias o cadastro de suas redes evitando assim danos e divergências entre o projeto e o cadastramento já existente.

Toda escavação de galeria deve ser executada de jusante para montante, salvo ordem exarada pela fiscalização.





Os fundos de vala deverão ficar perfeitamente livres de pedras, paus e outros objetos que venham a prejudicar a homogeneidade de espessura do lastro de areia.

3.A – OBSERVAÇÃO: A escavação por processo manual, somente poderá ser efetuada nos trechos onde for impossível o emprego de máquina, ou seja, nos casos de interferência com outras redes de infra-estrutura, redes muito próximas de postes ou ainda quando, por outros motivos não houver condições para o emprego de escavação mecânica. Nestes casos, será permitido o emprego de escavação manual, mas deverá estar devidamente autorizado pela fiscalização.

3.B – TALUDES – Deverá ser realizado ensaios para determinação do ângulo de estabilidade do solo local, e assim determinar qual o talude a ser empregado nas escavações de valas.

3.C – LARGURA DO FUNDO DA VALA – Para efeito de medição, admitir-se-á que as dimensões do fundo da vala tenham as seguintes medidas:

GALERIAS TUBULARES:

DIÂMETRO DA CANALIZAÇÃO (M)	LARGURA DO FUNDO (M)
0.40	1.10
0.60	1.35
0.80	1.60
1.00	2.00
1.20	2.20
1.50	2.60

3.D – ESGOTAMENTO – Os serviços de escavação deverão incluir eventuais obras de proteção contra infiltração de águas superficiais procedentes de chuvas.

Acréscimo de preço para esgotamento de água só será pago no caso de Obras executadas em terrenos encharcados, devido à percolação e por capilaridade, mesmo assim se, não for possível iniciar as escavações da rede do lançamento final para o início, e isto tiver sido autorizado pela fiscalização.

4 - PREPARO DO LEITO DAS VALAS

1-Para galerias tubulares:

Terminada a escavação, proceder-se-á limpeza do fundo da vala e a regularização do greide. O leito da escavação deve ser compactado.

Depois de conferido o greide do terreno, deverá ser executado uma base de areia umedecida cuja espessura deverá ser:

Para redes de 0,40

10 cm





Para redes de 0,60 e 0,80. 10 cm

Para redes de 1,00. 10 cm

Para redes de 1,20 e 1,50 15 cm

Nos trechos de terreno muito moles, ou quando houver necessidade, deverá ser aplicado um lastro de brita, a critério da Fiscalização, mas devidamente autorizado pela mesma.

Nos trechos de terreno arenoso o lastro de areia não se torna necessário, pois o mesmo passa a ser o próprio fundo de vala.

5 – TUBOS DE CONCRETO

Todos os tubos de concreto, simples ou armado, deverão ser executados com as Normas e Especificações da ABNT, que ficam fazendo parte integrante destas Especificações.

5.1 – Para cada lote de 200 (duzentos) tubos, a Fiscalização deverá retirar 4(quatro) tubos para serem submetido ao ensaio de compressão diametral, de acordo com as Normas e Especificações da ABNT (EB-6 e EB-103). A firma providenciar os ensaios que correrão pôr sua conta e deverão ser realizados na presença da Fiscalização.

5.2 – Os tubos deverão apresentar na sua parte externa, visível.

Os seguintes dizeres:

- O NOME DA FIRMA FABRICANTE
- DATA DE FABRICAÇÃO
- CLASSE (P-1, etc.,)

5.3 – Resistências dos tubos de concreto segundo ABNT NBR-8890 REV 2008:

Ø cm	PA-1		PA-2	
	Trinca	Ruptura	Trinca	Ruptura
0,40	16.00	24.00	24.00	36.00
0.60	24.00	36.00	36.00	54.00
0.80	32.00	48.00	48.00	72.00
1.00	40.00	60.00	60.00	90.00
1.20	48.00	72.00	72.00	108.00
1.50	60.00	90.00	90.00	135.00



6 – NIVELAMENTO DO FUNDO DE VALA

Após a compactação preceder-se-á ao nivelamento do fundo das valas, cujo perfil deverá estar rigorosamente de acordo com as cotas do projeto da obra.

Antes de prosseguir os trabalhos deverá haver obrigatoriamente a conferência topográfica das cotas.

5.4 – A designação das telas de aço CA-60 soldadas a serem empregadas na fabricação dos tubos estão relacionados no quadro a seguir, onde apresentadas pôr diâmetro e classe dos tubos.

Neste quadro há também a indicação da espessura da parede que o tubo precisa ter para atingir a classe pretendida.

QUADRO DO EMPREGO DE TELAS NA FABRICAÇÃO DE TUBOS ARMADOS COM ARMADURA CIRCULAR

DIÂMETROS DOS TUBOS MM	ESPESSURAS DAS PAREDES CM	CLASSE DOS TUBOS	DESIGNAÇÃO DE TELA AÇO CA-60
400	4	PA-1	MF-113
600	6	PA-1	MF-159
800	8	PA-1	MF-246
1000	10	PA-1	MF-283
1200	12	PA-1	MF-113 MF-246
1500	15	PA-1	MF-159 MF-283
400	5	PA-2	MF-138
600	7	PA-2	MF-196
800	8	PA-2	MF-283
1000	12	PA-2	MF-396
1200	13	PA-2	MF-196 MF-396
1500	15	PA-2	MF-283 2 x MF-246
600	8	PA-3	MF-396
800	10	PA-3	MF-169



Construtora Ltda

			MF-283
1000	12	PA-3	MF-196 MF-396
1200	15	PA-3	MF-246 2 x MF-246
1500	15	PA-3	MF-396 2 x MF-246

QUADRO PARA EMPREGO DE TUBOS DE CONCRETO

CONCRETO CLASSE SIMPLES	
ATERRO SOBRE O TUBO MENOR OU IGUAL À 1,75 M	P-1
ATERRO SOBRE O TUBO MAIOR Q/ 1,75 E MENOR Q/ 3,00 M	P-2

CONCRETO CLASSE ARMADO	
ATERRO SOBRE O TUBO MENOR OU IGUAL À 3,00 M	PA-1
ATERRO SOBRE O TUBO MAIOR Q/ 3,00 E MENOR OU IGUAL À 6,00 M	PA-2
ATERRO SOBRE O TUBO MAIOR Q/ 6,00 M E MENOR Q/ 9,00 M	PA-3

7 – TRANSPORTES DE TUBOS

Os tubos deverão ser transportados do local de fabricação para a obra em caminhões Muncie ou em carretas apropriadas sempre calçados um a um devidamente amarrados com cabos de aço.

Nunca deverá ser transportar tubos em caminhões basculantes.

Os tubos não poderão ser manuseados antes de uma semana após a moldagem.





8 – ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO DE TUBOS

1 – O executor só poderá dar andamento ao serviço de assentamento de tubos, após a escolha pela fiscalização da obra dos tubos para teste. Serão anotados os tubos considerados danificados para o estudo posterior da qualidade de fabricação dos mesmos.

2 – O assentamento dos tubos deverá obedecer rigorosamente aos greides do projeto.

3 – Caso os mesmos sejam recusados, as substituições dos lotes executados sem qualquer ônus, para o Contratante.

4 – A junta interna entre dois tubos (macho e fêmea/ponta e bolsa) não poderá ser superior a 05 (cinco) milímetros, e os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento/areia 1:4.

As juntas na parte interna serão tomadas cuidadosamente, alisando-se a argamassa de modo a se evitar tanto quanto possível rebarbas e rugosidade que possam alterar o regime de escoamento das águas. Na parte externa, além de tomadas as juntas, serão as bolsas completadas pôr um colar de seção triangular isósceles da mesma argamassa. Não poderão ser assentados tubos trincados ou danificados durante a descida na vala, ou que apresentarem quaisquer defeitos construtivos.

O processo de reaterro não poderá se iniciar antes de 24:00 Hrs após o rejuntamento.

5 – Os tubos de $\varnothing > 0,80$ cm deverão ser rejuntados internamente, com argamassa de cimento/areia 1:4, em 2/3 de todo perímetro.

9 – POÇOS DE VISITA (PV)

Os poços de visitas serão executados em concreto armado, onde a laje de fundo deverá se apoiar uma camada de 20cm de solo laterítico compactada a 95% P.N. , com um lastro de concreto magro de 5cm para apoio das pastilhas/espaciador de ferragem.

Em todos os pontos onde o projeto exigir mudanças bruscas de direção, sensíveis degraus ou reaterros que correspondam a recobrimento de lajes superiores a 3,00 mas estruturas deverão ser recalçadas e reforçadas de acordo com as necessidades e aprovação da Fiscalização.

As paredes em concreto armado deverão ser executadas com todos os cuidados necessários para obter faces isentas de defeitos.

Será dispensado, em regra geral, o revestimento das faces de concreto. Caso o concreto apresentar defeitos superficiais com vazios, furos aparentes ou superfícies irregulares, a Fiscalização poderá recusar a obra ou exigir o revestimento das faces defeituosa com argamassa de cimento/areia, traço 1:4.

Nos poços de visita serão colocados estribos de ferro fundido com espaçamento de 0,40 m. Os poços terão um tampão de ferro fundido do tipo T-105 ou T-137, com as inscrições gravadas na face externa: ÁGUAS PLUVIAS.



Os tampões tipo T-137 deverão ser usados para os locais em que os mesmos ficarem sobre pista de rolamento de veículos e os tipos T-105 para os demais casos. Permite-se também o uso de tampões de concreto em canteiros, rotatórias, áreas verdes e praças.

10 – REATERRO

1.0 – Reaterro de Galeria Tubular.

O reaterro será executado em duas etapas:

1.1– Reaterro até a metade da altura do tubo. Será usada a mesma terra procedente da escavação, mais escolhida no sentido de ser evitada terra vegetal; a terra será previamente umedecida até o ponto de umidade ótima e compactada em camadas não superiores a 20 cm, com soquete, manual de no mínimo de 15,00 kg.

1.2 – Reaterro acima da metade da manilha até o nível do terreno será feita com terra compactada mecanicamente (sapo), também em camadas de 20,00 cm, exceto a primeira camada acima da geratriz superior da tubulação deverá ser compactada mecanicamente sem vibrador (sapo), com espessura de 40,00 cm, e será usada a mesma terra procedente da escavação, mas escolhida no sentido de ser evitado uso de terra vegetal, pedras, madeiras, raízes e outros.

1.3 – Caso a terra procedente da escavação seja material saprolítico, sem condições de uso para compactação, deverá ser usado outro tipo de terra que tenha condições de oferecer o mínimo de estabilização e compactação (95% P.N.)

1.4 – O executor é totalmente responsável por eventuais abatimentos que ocorrer no pavimento asfáltico onde o mesmo tenha executado reaterro de valas; ocorrendo a hipótese de abatimento, o executor será obrigado a recompor o pavimento sem ônus para o Contratante.

2.0 – Remoção do Material:

O serviço de carga e transporte por meio de caminhão até o bota-fora constante no projeto executivo ou outro local indicado pela fiscalização, só poderá ser executado depois de devidamente autorizado e com caminhões lonados.





11 – BOCAS DE LOBO

Serão executados em alvenaria de tijolos maciços queimados de boa qualidade meia vez com traço 1:4, obedecendo rigorosamente as plantas, detalhes e pormenores indicados no projeto.

A alvenaria não deverá apresentar defeitos superficiais, como vazios ou superfícies irregulares. Deverá ser realizado revestimento interno em toda a caixa com argamassa cimento/areia 1:3. Caso apresente defeitos a Fiscalização poderá recusar a obra ou exigir o novo revestimento das faces defeituosas com argamassa cimento/areia 1:3, inteiramente à custa do executor. As bocas de lobo serão ligadas à rede, através de tubos de concreto, caixas de passagem ou diretamente nos poços de visita. Sobre a boca de lobo será assentada uma grelha de concreto com inscrição ÁGUAS PLUVIAIS. O espaço entre a caixa da Boca de Lobo e o terreno escavado deverá ser criteriosamente preenchido com material compactado ou solo cimento 1:8.

12 – CONCRETAGEM E APROVEITAMENTO DE FORMAS

A concretagem de um mesmo trecho deverá ser contínua e interrupta e sempre que possível iniciar e terminar no mesmo turno de trabalho.

Nos Poços de visita as formas de madeiras com escoramento deverão ter no máximo 03 (três) aproveitamentos.

13 – DESVIO DE TRÁFEGO E SINALIZAÇÃO

Só poderão ser abertos com a prévia autorização da fiscalização.

Em locais em que seja necessário o desvio do tráfego este desvio deverá ser aberto pela Firam, numa largura de 7m, sendo devidamente encascalhado/patrolado, a fim de permitir o tráfego permanente de veículos. Sendo que o desvio do tráfego só será feito depois de devidamente autorizado pelo DETRAN e P.M.

A sinalização deverá ser feita de acordo com as normas do DETRAN, por conta do executor.

É obrigatório também a sinalização das obras próximas as pistas de acordo com as Normas do Código Nacional de Trânsito (CNT), cabendo a firma executante toda e qualquer responsabilidade a acidente que por ventura se verifiquem por falta ou insuficiência de sinalização. Toda obra que representar obstáculo o tráfego de vias deverá Ter sinalização de advertência luminosa para visualização noturna.





14 – LIMPEZA DO CANTEIRO

Após a execução das redes, por ocasião de cada medição e no recebimento da obra, toda a área afetada pela execução da obra deverá ser limpa, removendo-se todos os entulhos. A argamassa a ser utilizada deverá ser executada sobre masseiro de madeira, ficando proibida a execução da mesma sobre o asfalto ou solo. Qualquer resto da massa ou entulho que tiver ficado sobre as pistas ou calçadas deverão ser varridos e lavados.

15 – SEGURANÇA DE TRABALHO

Deverá ser observada a portaria número 15 de 18 de agosto de 1.972, do Ministério do Trabalho e Previdência Social sobre o assunto; cuja a parte do Capítulo III que respeito da escavação de vala passamos a descrever agora:

CAPÍTULO III

ESCAVAÇÕES E FUNDAÇÕES

Art.44 – Este capítulo estabelece medidas de segurança nos trabalhos de escavação realizados nas obras de construção, inclusive trabalhos correlatos, executados, abaixo do nível do solo, entre outros: escoramento de fundações, muros de arrimo, vias de acesso e redes de abastecimento.

Art. 45 – Antes de iniciar a escavação, deverão ser removidos blocos de pedra, árvores e outros elementos a bordo da superfície a ser escavada.

Art. 46 – Deverão ser escorados muros e edifícios vizinhos, redes de abastecimento, tubulações, vias de acesso, vias públicas, e de modo geral todas escavação.

§ 1º O escoamento deverá ser inspecionada com frequência, principalmente após chuvas ou outras ocorrências que aumentam o risco de desabamento.

§ 2º Quando for necessário rebaixar o lençol d'água do subsolo, serão tomadas providências para evitar riscos aos prédios vizinhos.

Art. 47 – Os taludes das escavações de profundidade superior à 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros), deverão ser escorados com pranchas metálicas ou de madeira, assegurando estabilidade, de acordo com a natureza do solo.

§ 1º Será dispensada a exigência de que trata este artigo, quando o ângulo de inclinação do talude for inferior ao ângulo do talude natural.





§ 2º Nas escavações profundas, com mais de 2,00 m (dois metros) serão colocadas escadas seguras, a cada 20 m no máximo próximas aos locais de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida do pessoal.

Art. 48 – Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados à distância superior à 0,50 m (cinquenta centímetros) da borda da superfície escavada.

Art. 49 – O escoramento dos taludes da escavação deverá ser reforçado nos locais em que houver máquinas e equipamentos operando junto à as bordas da superfície escavada.

Art. 50 – Nas proximidades de escavações realizadas em vias públicas e canteiros de obras, deverão ser colocadas cerca de proteção e sistema adequado de sinalização.

§ 1º Os pontos de acesso de veículos e equipamentos a área de escavação, deverão ter sinalização de advertência permanente.

§ 2º As escavações nas vias públicas devem ser permanente sinalizadas.

Art. 51 – O tráfego próximo das escavações deverá ser desviado.

PARÁGRAFO ÚNICO – Quando for impossível o desvio do tráfego, deverá ser reduzida a velocidade dos veículos.

16 – ESCORAMENTO

a) A empresa executora é responsável pela elaboração dos projetos de escoramento quando necessário e sua aplicação, bem como da determinação do talude natural do terreno, cabendo a fiscalização examinar os escoramentos somente para efeito de fiscalização e pagamento, se for o caso. Ficará sob responsabilidade da Empresa executora quaisquer acidentes que venham a ocorrer com o desabamento do talude.

b) Todo serviço de escoramento deve caminhar imediatamente posterior à escavação, e nenhum outro serviço ser feito antes deste.

c) Toda vala em local do trânsito de pedestre, deverá prever proteção para evitar acidentes e passarela seguras com corrimão sobre a vala.

d) Durante os serviços de escoramento só deverão Ter acesso à vala os trabalhadores envolvidos neste processo.

e) Deverão ser colocadas escadas seguras a cada 20,00 m para a evacuação rápida da vala em caso de desabamento.

f) O escoramento deverá permanecer na vala até que o reaterro atinja a metade da seção do tubo.

17 – DIÁRIO DE OBRA

É de competência da Empresa executora o registro no Diário de Obra de todas as ocorrências diárias, bem como especificar detalhadamente os serviços em execução, devendo a Fiscalização neste mesmo Diário, confirmar ou retificar o registro da Empresa. Caso o Diário de Obra não



seja preenchido no prazo de 48 horas, a Fiscalização poderá fazer registro que achar conveniente e destacar imediatamente as folhas, ficando a Empreiteira, no caso de dias passíveis de prorrogação ou em qualquer caso, sem direito a nenhuma reivindicação. Quantidades de serviço anotadas em diário não servirão a título de medição.

18 – BUEIROS TUBULARES

Nos pontos onde as pistas de tráfego interceptem cursos d'água perenes ou não utilizar-se-ão de bueiros tubulares para a travessia se a vazão e as condições de terreno assim o permitirem.

Os bueiros tubulares serão compostos basicamente de um berço de concreto ciclópico sobre o qual serão assentados os tubos em uma, duas ou três linhas conforme o designado em projeto específico, e por fim os dispositivos de coleta e lançamento de água que podem ser alas de concreto caixas de coleta ou outros.

A montagem e rejuntamento dos tubos de bueiro devem seguir os mesmos critérios ditados para as galerias tubulares.

A superfície de assentamento do berço deve estar devidamente compactada e nivelada a fim de garantir a homogeneidade da espessura do mesmo.

19 – GENERALIDADES

1.0 – Ferragem:

A ferragem deverá ter em toda a sua extensão um recobrimento mínimo de 3 cm (três centímetros) de espessura, afim de manter a ferragem suspensa ou afastadas da forma no ato da concretagem.

A fiscalização na conferência da quantidade e o posicionamento dos ferros, deverá verificar também se foram colocadas as pastilhas de concreto na espessura correta e em número suficiente para garantir o recobrimento exigido, pois em caso contrário, não poderá liberar se quer o prosseguimento da execução das formas.

Antes de cada concretagem deve haver a liberação escrita das ferragens.

2.0 – Classificação do Material Escavado

Primeira Categoria:

Compreendem solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros, qualquer que seja o teor de umidade que apresentam.





Segunda Categoria:

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obrigam a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 e 1,00 m.

Terceira Categoria:

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1.00 m, ou volume igual ou superior a 2,00 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com emprego contínuo de explosivos.

FABIO DA
COSTA
SANTOS:9025
2977734

Assinado de forma
digital por FABIO DA
COSTA
SANTOS:90252977734
Dados: 2021.10.21
08:28:58 -03'00'

Engenheiro Civil
CREA/RJ 87101473-5



Construtora Ltda

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
E SERVIÇOS PÚBLICOS DE PALMAS/TO

CONCRETOS E ARGAMASSAS





1.0 – INTRODUÇÃO

Todo concreto e argamassa utilizados na execução de calçamento, rampas de acessibilidade e demais elementos dos projetos executivos neste empreendimento devem atender esta especificação.

2.0 – DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Concretos e Argamassas são misturas em proporções prefixadas de cimento, água e agregado, de tal modo que venha formar uma massa homogênea e de consistência mais ou menos plástica e que endureça com o tempo.

Todo concreto tem que ser dosado de acordo com as normas da ABNT.

3.0 – MATERIAIS

3.1 – Generalidades

O cimento a empregar deve satisfazer às prescrições das NBR 5732 e NBR 5735 da ABNT. Caberá a Fiscalização aprovar o tipo de cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original. O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência. O cimento, em silo, só poderá ficar armazenado por período tal que não venha comprometer a sua qualidade.

Não será permitida, em uma mesma concretagem, o emprego de cimento de tipo e/ou procedência diferentes.

Para o recebimento e aceitação do cimento deverão ser atendidas as exigências da Fiscalização.

3.2 – Agregados

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais são, resistentes e inertes, de acordo com as definições abaixo. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto de cimento.

3.2.1 – Agregado miúdo

O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro máximo ou igual a 4,8mm. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.; Somente mediante autorização da Fiscalização, poderão ser empregados areias artificiais provenientes de rocha sadia, também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

3.2.2 – Agregado Graúdo

Consistirá em pedra britada, seixo rolado britado ou não, de diâmetro máximo superior de 4,8mm e inferior a 75mm isento de partículas ardentes, e não podendo apresentar substâncias nocivas,





como torrões de argila, matéria orgânica, etc.; O agregado graúdo será constituído pela mistura de partículas de diversos diâmetro, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados.

3.2.3 – Pedra de mão

A pedra de mão para concreto ciclópico, de granito ou outra rocha estável, deverá ter qualidade idêntica à exigida para pedra britada a ser empregada na confecção do concreto. Deverá ser limpa e isenta de incrustações nocivas e sua máxima dimensão não será superior a 30 centímetros, nem superior a metade da dimensão mínima do elemento a ser construído.

3.3 – Água

A água para preparação dos concretos e argamassas deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, e demais substâncias nocivas ao preparo destes.

2.4 – Aditivos

O uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, retardadores de pega, etc., só será permitido mediante autorização expressa da Fiscalização.

4.0 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado será uma betoneira de 250 litros, com dosador de água.

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Pode-se optar pelo concreto usinado. A Executante deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregado na obra, para apreciação e aprovação da Fiscalização.

5.0 – EXECUÇÃO

5.1 - Concreto

5.1.1 - Dosagem

O concreto consistirá na mistura de cimento Portland, agregados e água.

Concreto para fins estruturais deverá ser dosado racionalmente a partir da tensão de ruptura estabelecida no projeto, do tipo de controle do concreto e das características físicas dos materiais componentes. A Executante não poderá alterar essa dosagem sem autorização expressa da Fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

Serão consideradas também, na dosagem de concretos, condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de coloração, etc.

O concreto para outros fins que não o estrutural, ou que não se destine a um emprego que requeira características especiais, poderá ser dosado empiricamente, devendo neste caso, satisfazer as exigências da NBR 6118, da ABNT.

A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá, sempre que possível, ser





Construtora Ltda

realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, prévia e corretamente aferidas.

Quando a dosagem do concreto for por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões bem definidas, indeformáveis pelo uso, e corretamente identificados em obediência ao traço fixado.

Quando da operação de enchimento dos caixotes, o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitido, em hipótese alguma a formação de abaulamentos, para o que deverá ser procedido sistematicamente o arrastamento das superfícies finais.

Atenção especial deverá ser dada à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume de água com erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

5.1.2 – Preparo

O concreto poderá ser preparado no local da obra ou recebido pronto para emprego imediato, quando preparado em outro local, e transportado.

O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com pelo menos 10% do cimento previsto no traço adotado. Em hipótese alguma a quantidade total de água de emassamento será superior à prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados no tambor de modo que uma parte da água de emassamento seja admitida antes dos materiais secos; a ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de emassamento e finalmente, o restante do agregado graúdo. Os aditivos deverão ser adicionados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento, pela Fiscalização.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiveram sido colocados na betoneira e não deverá ser inferior a:

para betoneiras de eixo vertical	1 minuto
para betoneiras basculantes	2 minutos
para betoneiras de eixo horizontal	1,5 minutos

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados. O uso de cimento proveniente de casos usados ou rejeitados não será permitido.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Quando a mistura for feita em central de concreto, situada fora do local da obra, a betoneira e os métodos deverão estar de acordo com os requisitos deste item.

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido não deverá ser re-misturado.

5.1.3 – Transporte

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado





Construtora Ltda

para o canteiro de serviço em caminhões apropriados, dotados ou não de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo a que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento do concreto já colocado e não algum deverão exceder 30 minutos.

A menos que de outro modo, autorizado, por escrito, pela Fiscalização, o caminhão misturados dotado de betoneira deverá ser equipado com tambor obrigatório, impermeável, e ser capaz de transportar e descarregar o concreto sem que haja segregação. A velocidade do tambor giratório não deverá ser menos que duas nem maior que seis rotações por minuto.

O volume do concreto não deverá exceder à indicação do fabricante ou aos 80% da capacidade do tambor.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira não deverá exceder de meia hora. Durante este intervalo, a mistura deverá ser removida, de modo contínuo, uma vez que não será permitido o concreto permanecer em repouso, antes de seu lançamento, por tempo superior a trinta minutos.

As carrocerias dos caminhões transportadores deverão ser lisas, metálicas e equipadas com comportas que permitam o controle da descarga do concreto sem provocar segregação. Deverão ser providenciadas capas de proteção para abrigar o concreto durante o transporte, quando se fizer necessário.

O caminhão transportador deverá permitir a entrega de concreto, no canteiro de serviço, completamente misturado e uniforme.

Nos casos de transporte e caminhão-betoneira, admite-se um tempo máximo de transporte de cinquenta minutos.

5.1.4 – Lançamento

O lançamento do concreto só poderá ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios, mediante autorização da Fiscalização. Para isso será necessário, também, verificar se as formas, quando de madeira, foram suficientemente molhadas, e se, de seu interior, foram removidos cavacos de madeira, serragem e demais resíduos das operações de carpintaria.

Calhas, tubos ou canaletas poderão ser usados como auxiliares no lançamento do concreto. Deverão estar dispostos e serem usados de modo que eles próprios devam ser preferencialmente feitos ou revestidos com chapas metálicas.

5.1.5 – Adensamento do concreto

O concreto deverá ser bem adensado dentro das formas, mecanicamente, usando-se para isso vibradores de tipo e tamanho aprovados pela Fiscalização, com uma frequência. Mínima de 3.000 impulsos por minuto. Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção do fornecimento de força motriz aos aparelhos mecânicos empregados, e por período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se, para este fim, elevar o consumo de cimento em 10%, sem que haja acrescida a quantidade de água de emassamento.

A posição correta de emprego de vibradores de imersão é a vertical, devendo ser evitado seu contato demorado com as paredes das formas, assim como sua permanência demasiada em um mesmo ponto, o que poderá causar refluxo excessivo de pasta em torno da agulha. O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador deverá ser de, no mínimo, 30 centímetros. Por se tratar de peças de pouca espessuras e altas, o emprego de placas vibratórias é considerado obrigatório.

A consistência do concreto deverá satisfazer às condições de adensamento com vibração e à





trabalhabilidade exigidas pelas peças a moldar.

5.1.6 – Cura e proteção

O concreto, a fim de atingir sua resistência total, deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de 7 dias, após o lançamento, caso não existam indicações em contrário. A água para a cura deverá ser da mesma qualidade da usada para a mistura do concreto. A cura, por membrana, pode ser aplicada, desde que previamente aprovada pela Fiscalização.

5.2 – Concreto Ciclópico

Onde for necessário o emprego de concreto ciclópico, deverá ser adicionado a um concreto, preparado como descrito no item 4.1.2, um volume de 30% de pedras de mão.

Nenhum concreto a ser empregado em concreto ciclópico deverá ter tensão de ruptura a compressão, inferior a 11 Mpa.

As pedras de mão deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato com pedras adjacentes e não possibilitem a formação de vazios. Deverão ficar, no mínimo, 5 centímetros afastados das formas.

5.3 – Argamassa

Salvo autorização em contrário, dada pela Fiscalização, as argamassas deverão ser preparadas em betoneira. Sendo permitida a mistura manual, a areia e o cimento deverão se misturados a seco, até a obtenção de mistura com coloração uniforme, quando, então, será adicionada a água necessária a obtenção da argamassa de boa consistência de modo a permitir o manuseio e espalhamento fáceis com a colher de pedreiro. A argamassa que não tiver sido empregada dentro de 45 minutos, após a sua preparação, será rejeitada, não sendo permitido o seu aproveitamento, mesmo que a ela seja adicionado mais cimento. Para as alvenarias de pedra, as argamassas terão o traço, em peso, de cimento e areia, de 1:3.

6.0 – CONTROLE

6.1 – Concreto

Para garantia da qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaio de caracterização dos materiais.

Os ensaios de cimento deverão ser feitos em laboratório, obedecendo ao que preceituam as normas NBR 7215 e NBR 5740, da ABNT. Quando existir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento (certificados de produção emitidos por laboratório ou marca de conformidade da ABNT), não será necessária a realização freqüente de ensaios de cimento.

O tipo de cimento a ser empregado no preparo do concreto será definido pela Fiscalização. Os agregados miúdos e graúdos deverão obedecer, ao prescrito nesta Especificação.

O controle de água se faz também necessário desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa.

A dosagem racional deverá ser feita em Laboratório Tecnológico, por método baseado na relação água/cimento, mediante conhecimento prévio da Fiscalização.





O controle de qualidade do concreto deverá ser feito em três fases, a saber:

6.1.1 – Controle de execução

Tem a finalidade de assegurar, durante a execução do concreto, o cumprimento dos valores fixados na dosagem, sendo, para isto, indispensável o controle do traço, da umidade dos agregados, da composição granulométrica dos agregados e do consumo de cimento, para a introdução das correções que se fizerem necessárias à manutenção da dosagem recomendada.

A frequência das operações de controle acima indicadas é função do tipo de obra e do volume de concreto a executar; deverá ficar a critério da Fiscalização, e ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

6.1.2 – Controle de verificação de resistência mecânica

Tem por finalidade verificar se o concreto foi convenientemente dosado de modo a assegurar a tensão mínima de ruptura fixada no cálculo. Este controle será feito pela ruptura de corpos de prova cilíndricos de concreto.

O número de corpos de prova a serem moldados nunca será inferior a 4 para cada trinta metros cúbicos de concreto. Deverão, também ser moldados, pelo menos 4 corpos de prova, sempre que houver modificação do traço ou do tipo de agregado.

6.2 – Concreto Ciclóptico

O concreto a ser empregado em concreto ciclóptico deverá ser submetido a controle conforme especificado no item 5.2.

6.3 – Argamassa

As argamassas serão controladas pelos ensaios de qualidade de água e da areia.

FABIO DA
COSTA
SANTOS:902529
77734

Assinado de forma
digital por FABIO DA
COSTA
SANTOS:90252977734
Dados: 2021.10.21
08:26:28 -03'00'

Engenheiro Civil
CREA/RJ 87101473-5





Construtora Ltda

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
E SERVIÇOS PÚBLICOS DE PALMAS/TO

TERRAPLANAGEM





CORTES

1.0 – DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Cortes são segmentos, cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal.

As operações de corte compreendem:

- a) Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide da terraplanagem indicado no projeto;
- b) Transporte dos materiais escavados para aterros, locais de estocagem ou bota-foras. Todo material de natureza laterítica (com CBR igual ou superior à 40) serão transportados para locais previamente indicados - locais de estocagem. Os mesmos serão futuramente usados na camada de base.
- c) Retiradas dos materiais de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro.

2.0 – MATERIAIS

Os materiais ocorrentes nos cortes serão classificados com conformidade com as seguintes definições:

2.1– Materiais de 1.ª Categoria

Compreendem solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

2.2 – Materiais de 2.ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que exigem a utilização de equipamento de escarificação; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação dos blocos de rocha de volume inferior a 2,00 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio até 1,00 m.





3.0 – EQUIPAMENTOS

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamentos adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições específicas e produtividade requerida.

Serão empregados: tratores de esteira, escavadeiras hidráulicas, moto niveladoras, pá carregadeiras. A operação incluirá manutenção da área de trabalho e quando for o caso acabamento de taludes

4.0 – EXECUÇÃO

- a) A escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à Executante, e constantes das notas de serviços elaboradas em conformidade com o projeto;
- b) O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros;
- c) Todo material laterítico escavado nos cortes, selecionado para a confecção das camadas estruturais da plataforma, será estocado para sua oportuna utilização;
- d) Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente, aconselhável, a juízo do proprietário do loteamento, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma (calçadas).
- e) As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior serão depositadas em áreas à serem indicadas pelo proprietário do loteamento.
- f) Os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. Para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geologia e geotécnicas. Qualquer alteração da inclinação projetada só será efetivada após justificativa técnica e econômica. Os taludes deverão apresentar a superfície obtida pela utilização normal do equipamento de escavação. Não será permitida a presença de blocos de rochas nos taludes, que possam colocar em risco a segurança do trânsito;
- g) Os sistemas de drenagem superficial e profunda dos cortes serão executados em conformidade com as indicações constantes destas Especificações Gerais;
- h) O alargamento de cortes existentes será executado na largura máxima necessária para se atingir a finalidade do alargamento.



5.0 – CONTROLE

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente de forma a lançar-se-á confirmação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) variação de altura máxima de 0,02 m para eixo e bordos;
- b) variação máxima de largura de 0,10 m para cada lado. Não se admitindo variação para menos.

O acabamento do talude de corte deverá obedecer ao descrito no item 4.f.

6.0 – PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Nas operações destinadas a execução de cortes serão exigidos os seguintes cuidados visando a preservação do meio ambiente:

- a) Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;
- b) Os “botas foras” deverão ser executados de forma a evitar que o escoamento de água pluviais possam carregar o material depositado, transportando-o para os vales causando assoreamento dos cursos dos cursos d’água;
- c) Quando economicamente viável, deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, após sua conformação final, para serem incorporados à paisagem local;
- d) Evitar o quando possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviços fora das áreas de trabalho, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico e/ou ecológico;





ATERROS

1.0 – DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Aterros são segmentos cuja construção requer o depósito e a estabilização de materiais no interior dos limites das seções de projeto (off-sets), que definem o corpo estradal.

Os materiais são escavados em cortes e/ou caixas de empréstimo e transportados para a área onde será construído o aterro.

As operações de aterros compreendem:

- a) Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes, para a construção das camadas finais do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem;
- b) Descargas, espalhamento, convenientes umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir, eventualmente, os materiais inadequados, previamente retirados de fundações de aterros ou abaixo do greide de terraplenagem, nos cortes.

2.0 – MATERIAIS

Os materiais deverão ser selecionados dentre os de 1ª categoria e eventualmente os de 2ª categoria, atendendo à qualidade e à destinação prevista no projeto.

Os solos para aterros deverão ser isentos de matéria orgânica ou mica em excesso

Na execução do corpo de aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte (CBR inferior a 10%) e expansão maior do que 2%.

3.0 – EQUIPAMENTO

A execução dos aterros deverá prever a utilização de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de esteiras, caminhões basculantes, moto niveladoras. Rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios, caminhões-pipas e grade de discos, associados de forma racional.



4.0 – EXECUÇÃO

- a) Os aterros serão executados conforme elementos técnicos fornecidos à Executante e constante das notas de serviço elaborada em conformidade com o projeto;
- b) A operação será precedida da execução dos serviços de limpeza e levantamento da seções transversais primitivas;
- c) O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessiva, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam nestas Especificações. Para o corpo de aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais, que constituirão os últimos 0,60 m, essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20 m;
- d) Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, deverão sê-lo na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 129/94. Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida;
- e) Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa formação e permanente drenagem superficial;
- f) A recomposição de eventuais erosões deverá ser feita imediatamente para evitar a sua propagação.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se a execução dos dispositivos de drenagem e da proteção vegetal dos taludes previstos no projeto, para evitar erosões e o conseqüente carregamento de material que poderão assorear os cursos d'água.

FABIO DA
COSTA
SANTOS:902
52977734
Engenheiro Civil
CREA/RJ 87101473-5

Assinado de forma
digital por FABIO DA
COSTA
SANTOS:90252977734
Dados: 2021.10.19
15:10:49 -03'00'