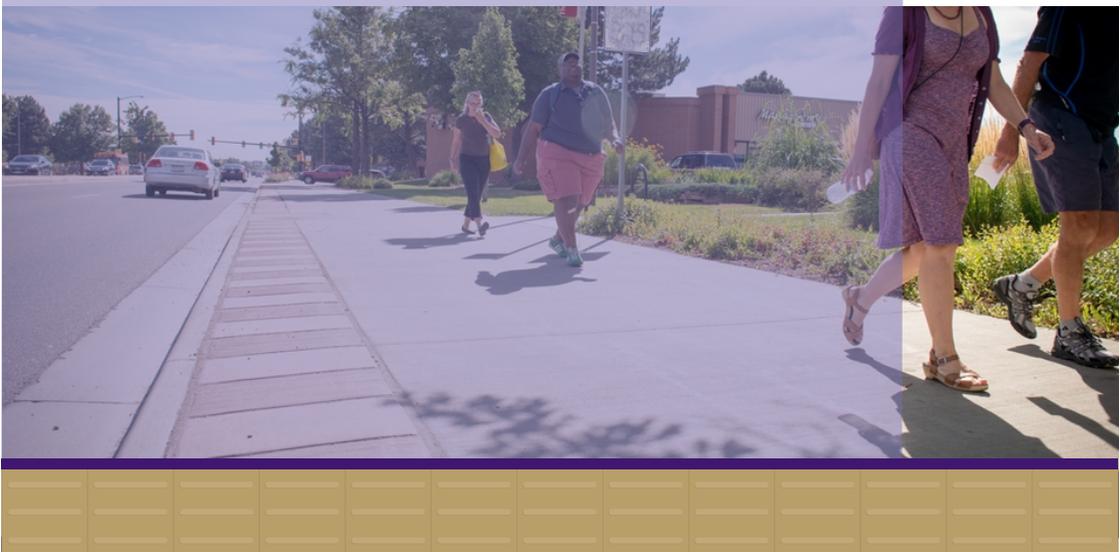


CALÇADA MELHOR



MANUAL PRÁTICO PARA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO
DE CALÇADAS NO MUNICÍPIO DE MESQUITA



Prefeito

Jorge Miranda

Vice-Prefeito

Walter Paixão

Secretário de Meio Ambiente e Urbanismo

Luney Martins

Subsecretário de Meio Ambiente e Urbanismo

Rodrigo Rodrigues

REALIZAÇÃO



SECRETARIA MUNICIPAL
DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO

APOIO INSTITUCIONAL



INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

APOIO TÉCNICO



CALÇADA MELHOR



MANUAL PRÁTICO PARA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO
DE CALÇADAS NO MUNICÍPIO DE MESQUITA



APRESENTAÇÃO

Este manual é uma ação da Prefeitura Municipal de Mesquita em parceria com a ABCP, que tem como objetivo principal conscientizar, sensibilizar e nortear os profissionais da área de construção civil e a população em geral sobre a importância de construir, recuperar e manter as calçadas da cidade em bom estado de conservação, contribuindo para melhoria da paisagem urbana, a acessibilidade, o resgate do passeio e a socialização dos espaços públicos, contemplando todos os cidadãos, inclusive pessoas com necessidades especiais de locomoção, sendo portanto, uma conquista de toda a sociedade.

O artigo 5º da Constituição Federal estabelece o direito de ir e vir a todos os cidadãos brasileiros, ou seja, qualquer pessoa deve ter o direito de chegar dignamente a qualquer lugar.

As calçadas são espaços públicos que permitem a locomoção diária de pedestres, por isso, as orientações contidas neste manual visam amparar, com informações técnicas, os profissionais responsáveis pela organização do espaço urbano, apresentando informações que são úteis também a todos os munícipes.



SUMÁRIO

Calçadas

· O que é calçada?	07
· Legislação	10
· Calçada e suas 3 faixas de classificação	11
· Tecnologias utilizadas para pavimentação	14
· Padrões de calçada no município	19
· Escadas e rampas	27
· Equipamentos urbanos e vegetação	32

Situações urbanas especiais

· Ruas em declive e aclive	37
· Esquinas	38
· Elevação de via para travessia em nível	39
· Ciclovias	40
· Estacionamentos	41

Pisos especiais de orientações

· Pisos táteis	45
· Rotas acessíveis	46

Referências bibliográficas

48

Anexos – execução das tecnologias de pavimentação

· Blocos de concreto	51
· Concreto moldado in loco	63
· Placas de concreto	70
· Ladrilho hidráulico	78
· Pavimento permeável	86



CALÇADA

O que é calçada?

A calçada é o espaço destinado, principalmente, ao caminhar do pedestre, que fica entre os lotes/terrenos e a pista de rolamento (rua), geralmente acima do nível da rua, segregada da circulação de veículos.

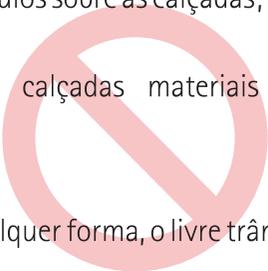
Devemos notar que nas calçadas temos acesso de veículos aos lotes, carga e descarga de lojas, entrada de pedestres em residências e comércios, implantação de mobiliário urbano, cruzamento de bicicletas e passantes com diferentes tipos de necessidades, por isso a orientação e parâmetros de construção são tão importantes para a segurança de todos, principalmente dos pedestres, que estão mais vulneráveis no espaço urbano.

Orientações gerais para calçadas

- Devem ter o quanto de acessibilidade for possível e garantir a completa mobilidade para todo e qualquer pedestre;
- Devem atender as dimensões mínimas para o conforto e segurança dos pedestres nos deslocamentos;
- Devem ser equipadas com piso nivelado, antiderrapante e sem obstáculos ao caminhar, com inclinação transversal máxima de 3% (a cada 1 m de largura a inclinação não deve ser maior que 3 cm de desnível);
- Grelhas devem ser instaladas no sentido transversal do caminhar do pedestre, ou seja, perpendicular à calçada, de forma nivelada. Os vãos das grelhas não podem ter mais de 1,5 cm de largura para evitar acidentes;
- Poços de visita devem ser instalados de forma nivelada à calçada, sem diferença de altura dos pisos de forma que não atrapalhe o caminhar;
- Devem ser um espaço de socialização para os pedestres, onde possam se encontrar.

- Devem ser confortável e visualmente agradável aos usuários;
- A altura do meio-fio deverá ser de aproximadamente 15 cm. Sarjetas com menos de 15 cm expõe os usuários a riscos de acidentes e, maiores que 15 cm, exigem rampas longas, o que ocuparia muito espaço nas calçadas.

É Terminantemente proibido

- Estacionar veículos sobre as calçadas;
 - Depositar nas calçadas materiais de construção, entulhos e lixo;
 - Impedir, de qualquer forma, o livre trânsito de pedestres nas calçadas.
- 

Legislação

- Segundo o Artigo 5º da Constituição Federal de 1988, todo e qualquer cidadão brasileiro tem o direito de ir e vir, com segurança, a qualquer lugar.
- A NBR 9050 e a NBR 16537 (Normas Brasileiras) estabelecem critérios e parâmetros a serem considerados e respeitados quanto à acessibilidade de edificações e equipamentos urbanos.
- O proprietário de imóvel, edificado ou não, com testada para logradouro pavimentado, desprovido da calçada, muro de frente ou gradil, ou com os mesmos em mau estado de conservação, será notificado para, no prazo de 60 (sessenta) dias, providenciar sua construção ou reparo, segundo o Art. 72, Cap. VI do Código de Posturas do município de Mesquita, Lei nº 875, de 22 de dezembro de 2014
- Segundo o Art. 3º da Lei Municipal 038 de 2001, que estabelece normas gerais para a promoção da acessibilidade das pessoas "portadoras" de deficiência e com mobilidade reduzida, o planejamento e a urbanização de vias públicas, dos parques e dos demais espaços de uso públicos deverão ser concebidos e executados de forma a torná-los acessíveis para pessoas com deficiências e mobilidade reduzida.

Calçada e suas 3 faixas de classificação

As calçadas são comumente divididas em três faixas distintas:

Faixa de Serviço

Área da calçada destinada à instalação de equipamentos e mobiliário urbanos como árvores, telefones públicos, grelhas, lixeiras, sinalização e hidrantes, assim como rampas e rebaixos para acessos de pedestres e veículos (desde que sigam as normas). Situa-se junto ao meio-fio. A largura mínima prevista para esta faixa é de 0,70 m e, em casos excepcionais, pode ter 0,50m, conforme veremos mais adiante. Sempre que possível, deve ser instalado nesta faixa, áreas ajardinadas, que ajudam no escoamento das águas pluvias para as camadas mais profundas do solo, evitando alagamentos em dias chuvosos.

Faixa Livre

É a faixa localizada entre a faixa de serviços e a faixa de acesso ao lote ou imóvel. Deve encontrar-se completamente livre de obstáculos e sem interferência de fendas, sulcos, buracos, degraus, canaletas, vegetação, mobiliário urbano, postes, armários de inspeção, acesso de veículos ou qualquer outro equipamento que atrapalhe o livre trânsito do pedestre, reduza sua largura ou prejudique seu uso. Marquises e outros elementos aéreos como sinalização e placas devem estar a uma altura mínima do piso acabado da calçada de 2,10m.

A largura mínima prevista para esta faixa é de 1,20 m. Em casos excepcionais esta faixa pode ser reduzida, conforme veremos mais adiante. A faixa livre deverá sempre ser o mais larga quanto possível.

Faixa de Acesso

Faixa de acesso ao lote ou edificação, que pode ser usada como apoio da propriedade (rampas de acesso, projeção de marquises, etc.). Localiza-se entre o limite do imóvel e a faixa livre. É recomendável que seja permeável (não concretada), salvo em seus acessos ao imóvel (portas, portões), pois ajuda a evitar alagamentos. Esta faixa não possui largura mínima obrigatória.



← FAIXA DE SERVIÇO FAIXA LIVRE FAIXA DE ACESSO →

Orientações gerais das faixas das calçadas

- Na hierarquização das faixas da calçada a prioridade sempre será da faixa livre, onde os pedestres circulam, seguida pela faixa de serviços, com os equipamentos urbanos necessários a todos, e depois a faixa de acesso;
- A instalação de equipamentos urbanos na faixa de serviço não deve bloquear, impedir ou dificultar o acesso de veículos, o livre trânsito de pedestres, a visibilidade dos motoristas na via e a visão da sinalização oficial;
- Não é permitida a construção de rampas de acesso aos lotes nas sarjetas ou nas faixas livres. Quando não houver faixa de acesso, as rampas para o lote devem se localizar dentro dos limites do terreno. Não são permitidas calçadas com mau estado de conservação, obstruídas ou com buracos;
- Entidades e concessionárias são obrigadas a reparar a calçada que sofra danos pelas mesmas de forma rápida e heterogênea à pavimentação existente;
- Deve ser garantida a continuidade de nível e caminho horizontal entre passeios vizinhos. Os eventuais desníveis devem ser solucionados com rampas de inclinação máxima de 12,5%.

Tecnologias utilizadas na pavimentação

Existem no mercado inúmeras tecnologias apropriadas para a execução de calçadas. Apresentamos a seguir as tecnologias e materiais mais utilizados na pavimentação.

Blocos de concreto

Conhecido também como piso intertravado, tem um design atraente e possui diversas cores. De fácil utilização e assentamento, possui um bom índice de permeabilidade (ajuda no escoamento de águas das chuvas para o solo, evitando enchentes). Antes de seu assentamento é preciso verificar a necessidade de uma sub-base adequada. Para tráfego leve, utilizar blocos com 60 mm de espessura, para tráfego médio de veículos e carros leves, utilizar blocos de 80 mm. E para tráfego intenso de veículos pesados, blocos com mais de 100 mm. (ver detalhes de execução no anexo, a partir da página 51).



Bloco de concreto

Concreto moldado 'in loco'

Tecnologia amplamente utilizada para pavimentação de calçadas pelo seu fácil manuseio, plasticidade e homogeneidade. Para sua implantação o solo deve estar muito bem compactado antes de receber o concreto. Dependendo do acabamento final de sua superfície, que pode ser texturizado ou estampado, a mão de obra exige maior especialização. Sua execução deve ser acompanhada por profissional habilitado, que estabelecerá o traço e o sistema executivo necessários.

O piso de concreto moldado in loco deve conter juntas de dilatação, que não podem ultrapassar os 0,5 cm de espessura, para não atrapalhar o livre trânsito do usuário e não podem ser afastadas mais que 1,50 m entre si, para evitar rachaduras no piso.(ver detalhes de execução no anexo, entre as páginas 63 e 69).



Concreto moldado in loco.

Placas de Concreto

Este tipo de piso é fácil de ser manuseado e assentado, a exemplo dos blocos de concreto. Tem a vantagem da rápida substituição em caso de quebra ou desgaste de alguma peça. Outra vantagem é que as peças tem dimensões diversas, proporcionando uma execução mais rápida. Também é muito resistente ao desgaste. Deve-se observar, porém, a base de sustentação e seu assentamento (ver detalhes de execução no anexo, a partir da página 70).



Placas de concreto

Ladrilho hidráulico

Ladrilho hidráulico é uma placa de concreto de alta resistência ao desgaste e à abrasão utilizada para acabamento de pisos, assentada com argamassa sobre base de concreto.

Utilizada em locais de alto tráfego de pessoas, principalmente se aliado a características antiderrapantes. É recomendado pela sua

fácil manutenção e substituição em caso de danos no piso. Em caso de possível tráfego de veículos deve-se estar atento à espessura e resistência compatível do material e se este estará compatível com seu respectivo uso. (ver detalhes de execução no anexo, a partir da página 78).



Piso em ladrilho hidráulico

Pavimentos permeáveis

Em áreas urbanas densamente ocupadas, as superfícies destinadas ao sistema viário e as áreas de estacionamento ocupam espaços consideráveis, chegando a 30% da área da bacia de drenagem. A utilização de pavimentos permeáveis contribui para a diminuição do escoamento superficial e para problemas de inundações urbanas. Estas medidas atuam sobre diferentes níveis, como segue:

- Pavimentos dotados de revestimentos superficiais permeáveis: possibilitam a redução da velocidade do escoamento superficial, a retenção temporária de pequenos volumes na própria superfície do pavimento e a infiltração de parte das águas pluviais;
- Pavimentos dotados de estrutura porosa: onde é efetuada a detenção temporária das águas pluviais, provocando o amortecimento de vazões e a alteração no desenvolvimento temporal dos hidrogramas;
- Pavimentos dotados de estrutura porosa e de dispositivos de facilitação da infiltração: onde ocorre tanto a detenção temporária das águas pluviais como também a infiltração de parte delas. Obtém-se assim o amortecimento de vazões, a alteração temporal dos hidrogramas e a redução dos volumes escoados.



Pavimento permeável

Padrões de calçadas do município

Afim de se criar melhores condições de caminhabilidade e acesso para as calçadas do município foi desenvolvido um padrão sugerido para a pavimentação de seus passeios.

Esta padronização de calçadas se faz necessária para que todo e qualquer munícipe, com necessidades especiais de locomoção ou não, tenha acesso universal às ruas de sua cidade. As questões de limpeza e unidade visual da área urbana também foi levada em consideração, para evitar a poluição visual.

O calçamento e seu padrão leva em consideração dois parâmetros para a sua definição, são eles:

- A sua materialidade, que são as tecnologias e materiais empregados no desenho dos passeios;
- A sua largura, que define quantas e quais faixas (de serviço, livre e de acesso) a calçada possuirá, além dos equipamentos existentes nelas.

Quanto à materialidade

Por sua facilidade de execução, manutenção, custo e possibilidade de implantação em grandes panos com menor número de emendas, o que evita uma maior trepidação para o passeio do cadeirante e pedestres com carrinhos de bebês, por exemplo, o concreto moldado in loco é a pavimentação recomendada.

As juntas de dilatação dos 'panos' de concreto não podem ser distantes entre si mais que 1,50m, tanto no plano longitudinal quanto no plano transversal da calçada. Também entre as faixas da calçada (faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso) deve haver uma junta de dilatação para que estas estejam bem definidas. As juntas de cada faixa devem ter mesma distância entre si, tanto na transversal quanto na vertical

O processo de execução desta tecnologia está no anexo ao final deste manual.



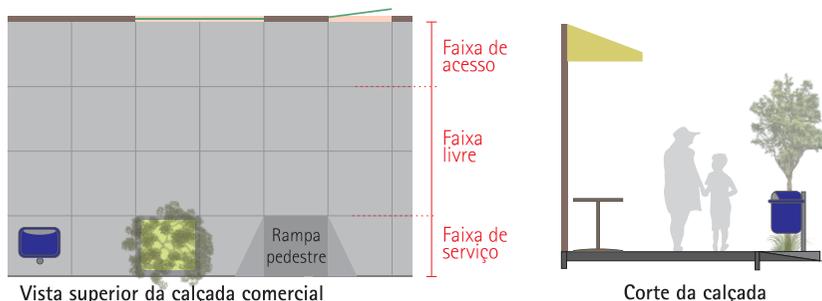
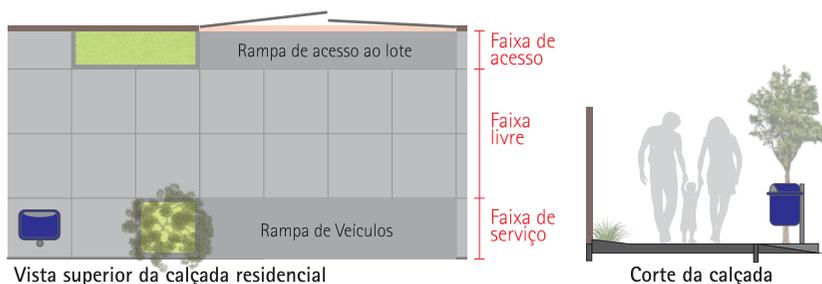
Calçada executada em concreto, com faixas de serviço, livre e de acesso bem definidas.

Quanto à largura

Calçadas com 2,5 m de largura ou maiores

Este modelo pode conter as 3 faixas: Faixa de serviço, com mínimo de 0,80 m; Faixa livre com largura mínima de 1,20 m; Faixa de acesso com mínimo de 0,50m. A faixa livre, por onde circulam os pedestres, deverá sempre ser a mais larga possível. A partir desta largura não há restrições (dentro das normas cabíveis) para instalação de equipamentos urbanos.

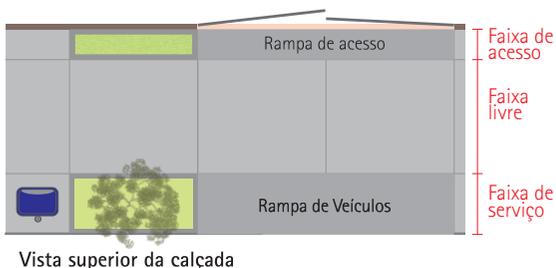
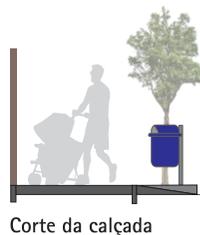
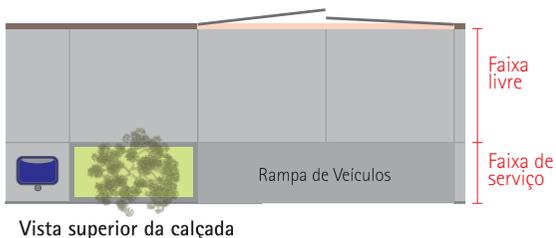
Caso haja faixa de acesso, podem ser instalados rampas de acesso ao lote, canteiros (sem elevação, ao nível da calçada) e, caso comporte pela largura da faixa, podem ser usados por estabelecimentos comerciais de acordo com normas e o Código de Postura Municipal.



Calçadas com largura entre 2,0m e 2,5 m

Estas calçadas podem ter duas faixas, a faixa de serviço, com no mínimo 0,80 m, e a faixa livre com 1,20 m, no mínimo. Eventualmente, poderá existir uma faixa de acesso, desde que se respeite o espaço de largura mínima das faixa de serviço e da faixa livre.

Caso haja instalação de equipamento na faixa de serviço estes não devem se projetar sobre a faixa livre, que deverá ser a mais desobstruída possível.



Calçadas com largura entre 2,0m e 1,5 m

Estas calçadas podem ter no máximo duas faixas: a faixa livre, com mínimo de 1,20 m de largura, e a faixa de serviço com a restante da largura total disponível.

Importante lembrar que a faixa livre é sempre prioridade e que a largura mínima de 1,20 m deve ser respeitada. Se possível, a instalação de equipamentos deverá ser evitada afim de melhorar a caminhabilidade do pedestre neste tipo de calçada, uma vez que sua largura já é pequena.



Vista superior da calçada



Corte da calçada



Vista superior da calçada

Faixa livre

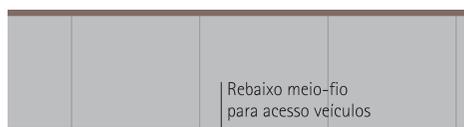


Corte da calçada

Calçadas com largura inferior a 1,5m

Estas calçadas devem possuir somente a faixa livre e, quando estritamente necessário, instalar mobiliário urbano somente às margens do meio fio.

Rampas de acesso a veículos não são permitidas também, podendo somente haver rebaixamento do meio-fio para que o carro acesse ao lote pela calçada.



Vista superior da calçada

Faixa livre



Corte da calçada



Vista superior da calçada

Faixa livre



Corte da calçada

Exemplo de readequação de calçada



Orientações gerais sobre padrões das calçadas

- Em calçadas com até 1,20 m de largura deve ser evitado, sempre que possível, a instalação de mobiliário para facilitar o trânsito do pedestre. Se possível, a instalação de mobiliários deverá ser feita na calçada do outro lado da rua, se esta for de maior largura que a primeira.
- Em calçadas com menos de 1,00 m de largura não é recomendada a instalação de mobiliários urbanos.
- Se a sua calçada não está dentro dos padrões de largura aqui apresentados procure o órgão responsável da Prefeitura.

Escadas e rampas

Escadas

As escadas podem ser utilizadas para ligação de locais com diferentes níveis, como uma praça que tem seu piso mais alto que o nível da rua, por exemplo. Devem ser evitadas em espaços de trânsito contínuos, como calçadas. A altura dos degraus (chamada de espelho) e seu comprimento (chamado de piso) devem ser iguais e constantes em toda a escada. Além disso escadas com mais de 3 degraus devem possuir corrimãos com altura de 92cm e uma segunda barra a 70cm de altura do piso.

Os degraus da escada devem ser sinalizados com material antiderrapante em sua borda - é usual a cor amarela. O início e fim de cada lance de escada também devem ser sinalizados com piso tátil de alerta em cor contrastante - também preferencialmente amarela.(saiba mais sobre pisos táteis a partir da página 45)

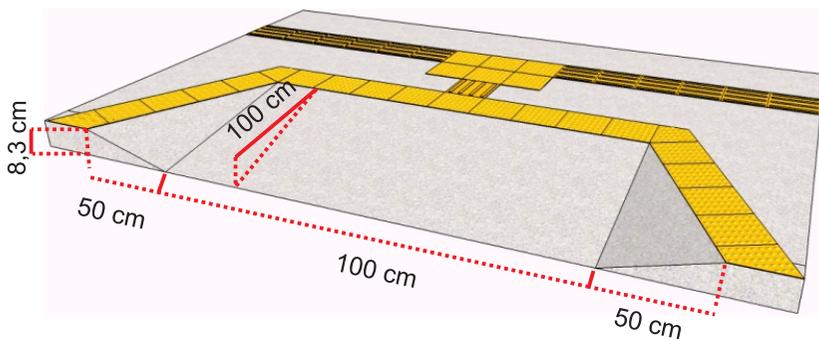


Rampas

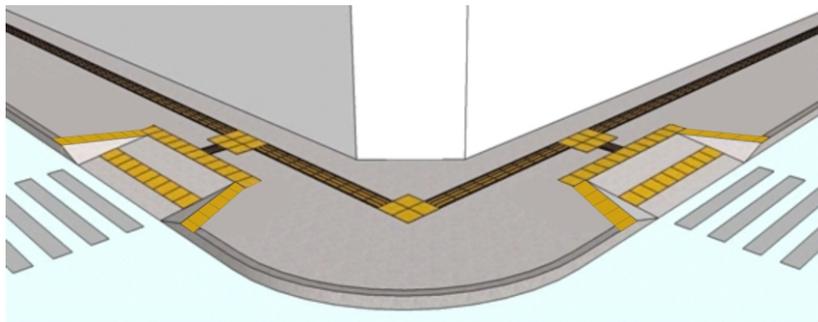
Rampas para pedestres

Assim como as escadas, as rampas são utilizadas para ligação de locais com diferentes níveis, porém de forma democrática, pois permitem o acesso de todos os usuários, inclusive os que possuem alguma necessidade específica, como cadeirantes e pessoas com carrinhos de bebê. Quando houver diferenças de níveis a serem vencidas, além de escadas devem ser instaladas rampas para facilitar o acesso. É preferível que elas estejam localizadas próximas as esquinas.

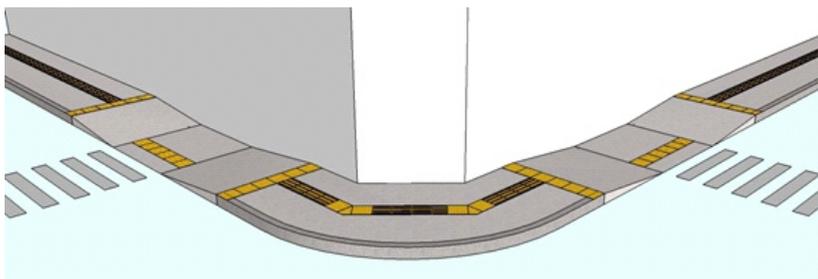
As rampas devem possuir uma inclinação máxima de 8,33%, ou seja, para cada 1m de comprimento a altura a ser vencida não deve ser maior que 8,33cm. O início e o fim das rampas também devem ser sinalizados com piso tátil de alerta em cor contrastante. (saiba mais sobre pisos táteis a partir da página 45)



Calçadas com mais de 2,5 m de largura: O acesso à rampa deverá ter a largura mínima de 1,2 m (preferencialmente da mesma largura que a faixa de pedestres) e o espaço do final da rampa até a testada do lote na calçada deve ter o mínimo de 1,2 m, admissível ter 0,8 m em situações especiais.



Calçadas com menos de 2,5 m de largura: O acesso à rampa deverá ter o mesmo comprimento que a largura da calçada e, preferencialmente, o acesso às rampas deverá ser da largura da travessia de pedestres, se houver.



Orientações gerais para rampas de pedestres

- É recomendado que a rampa esteja alinhada à faixa de pedestres e que estas tenham a mesma largura (caso haja faixa de pedestre no local de travessia).

- A largura mínima de acesso da rampa deve ser de 1,20m. Esta é a largura mínima confortável para a subida de um cadeirante ou um carrinho de bebê, por exemplo.

- A inclinação máxima recomendada da rampa é de 8,33% (para cada 8,33cm de desnível a se vencer a rampa precisa ter 1 metro de comprimento) mas é admissível, em situações especiais, que a rampa possa ter 12% de inclinação no máximo (a cada 12cm de desnível a se vencer, a rampa pode ter 1m de comprimento).

- Em esquinas, a rampa deve ter seu início afastado em no mínimo 3m da linha do meio fio da rua perpendicular.

Rampas

Rampas para veículos

As rampas para veículos podem ser instaladas na calçada, dentro da faixa de serviço, não podendo estar parcial ou integralmente situada na faixa livre. Caso também haja diferença de nível entre a calçada e o interior do lote a rampa de acesso ao veículo deve estar localizada na faixa de acesso ou dentro dos limites do terreno. É terminantemente proibido haver rampas para acesso de veículos na faixa livre da calçada.



No caso da calçada não possuir faixa de acesso pode-se fazer um rebaixo no meio-fio para o acesso do carro, como no modelo abaixo.



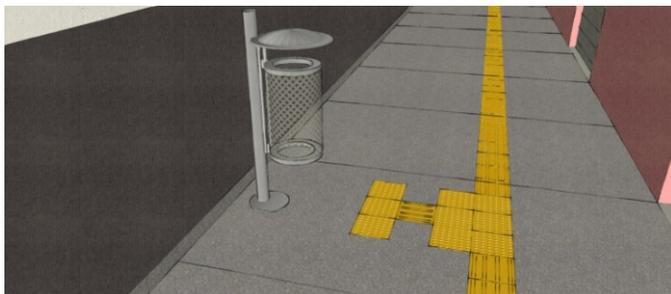
Equipamentos urbanos e vegetação

Segundo a NBR 9050, equipamentos urbanos são bens públicos ou privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.

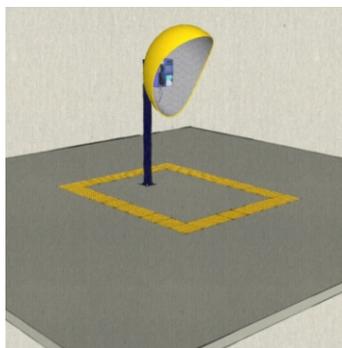
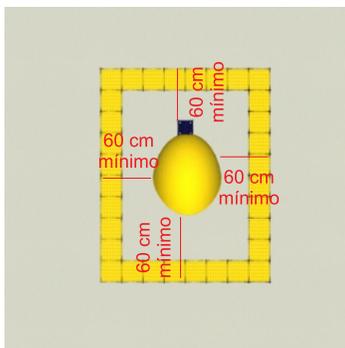
Os equipamentos urbanos devem ser implantados de forma a não atrapalhar o perfeito trânsito dos pedestres e veículos, não obstruir a visão e não dificultar a execução das atividades de concessionárias de serviços públicos, como os de coleta de lixo, eletricidade e abastecimento de água.

Como visto anteriormente, nas calçadas, estes equipamentos devem ser instalados nas faixas de serviço, sem que obstrua a faixa livre e ser sinalizado com pisos táteis de alerta.

Em calçadas ou praças muito estreitas ou pequenas, onde não é possível sinalizar todo o "perímetro" do equipamento, é aceitável sinalizar apenas a parte frontal deste, ou seja, a parte que se encontra de frente à faixa livre ou a rota acessível principal, como no exemplo abaixo.

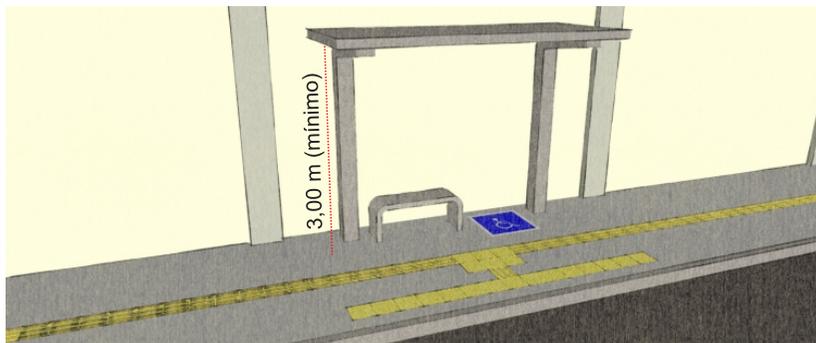


Em calçadas, qualquer equipamento, com partes suspensas ou não, com menos de 2,10 m de altura, deve estar sinalizado com piso tátil de alerta a uma distancia de 60 cm de raio, no mínimo, a fim evitar acidentes com pessoas cegas ou com baixa visão.



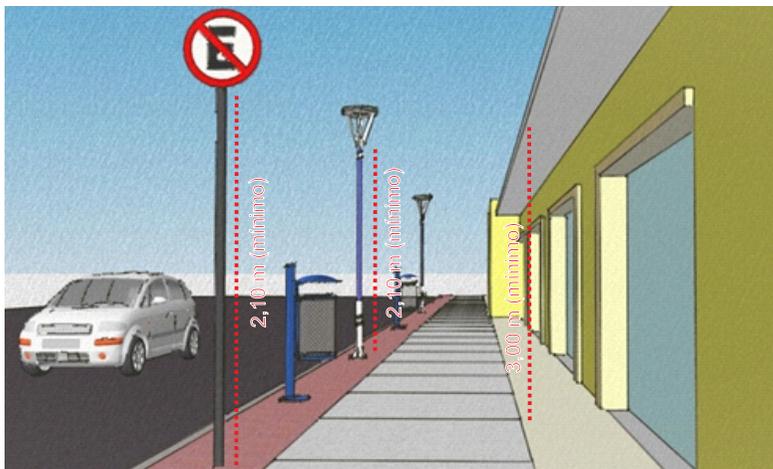
Abrigo de ônibus

Devem estar fora da faixa livre para evitar obstrução ao usuário. Quando isto não for possível deverão estar ao menos fora da rota acessível e com sua marquise em altura superior a 3m.



Lixeiras, postes e sinalizações verticais

Devem ficar fora da faixa livre, afastados pelo menos 15 cm da rua e, sinalizadas com piso tátil de alerta (saiba mais sobre pisos táteis na página 45). Marquises devem ficar a pelo menos 3m do solo. Toldos, placas de sinalização e equipamentos urbanos devem ficar a pelo menos 2,10 m do piso acabado.



Compatibilidade de equipamentos públicos com as calçadas

EQUIPAMENTO	LARGURA DA CALÇADA			
	Até 1,50 metros	Entre 1,50 e 2,00 metros	Entre 2,00 e 2,50 metros	acima de 2,50 metros
Sinalização pública vertical	✓	✓	✓	✓
Postes de iluminação pública	✓	✓	✓	✓
Hidrantes e tampas de visita	✓	✓	✓	✓
Telefones públicos		✓	✓	✓
Bancos e assentos		✓	✓	✓
Abrigos e pontos de ônibus			✓	✓
Árvores de pequeno e médio porte			✓	✓

Faixas ajardinadas

Em calçadas com mais de 2,00m podem ser instaladas as faixas ajardinadas nas faixas de serviço e de acesso. As "calçadas verdes" devem respeitar os seguintes critérios:

- devem ser usados arbustos e árvores de pequeno porte, pouco densos, sem espinhos e não venenosos, para não oferecer risco ou obstrução ao pedestre e, tão pouco, obstruir a visão dos veículos, em especial próximo à rampas de veículos e esquinas;
- arbustos e árvores devem receber podas regulares;
- é proibido instalar "calçadas verdes" próximo a equipamentos públicos como telefones públicos e hidrantes, poços e armários de inspeção, grelhas e bueiros. A distância mínima permitida destes equipamentos para os canteiros é de 2,0m.
- as jardineiras não devem ser muradas, ou seja, devem ter seus tentos no mesmo nível do piso acabado para facilitar o escoamento de águas de chuva e evitar acidentes com os pedestres.



Exemplo de calçada com faixa ajardinada.

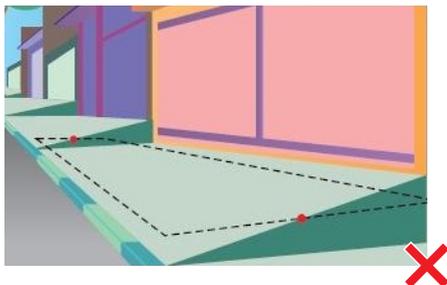


SITUAÇÕES ESPECIAIS URBANAS

Ruas em declive e aclive (descida ou subida)

Em ruas inclinadas, assim como em ruas com seu eixo em plano não ortogonal, a faixa livre deve ser totalmente plana, para o trânsito do pedestre sem obstáculos. As rampas para a entrada e saída dos veículos devem ser construídas na faixa de serviço e nas faixas de acesso. Não havendo espaço nas faixas de acesso, a rampa para veículos deve ser instalada dentro dos limites do terreno, ou seja, do muro/portão para dentro do lote. A calçada deve seguir a inclinação (transversal e longitudinal) da rua.

Lembre-se: a calçada é para o pedestre, não para o veículo. Imagine ter que subir uma calçada com diversos desníveis com carrinho de bebês, cadeira de rodas ou com muletas?



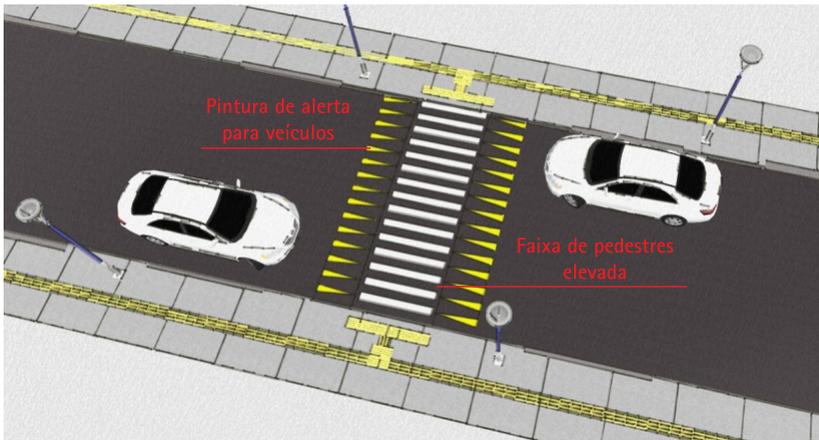
Esquina

Esquina é o ponto de interseção entre duas ou mais ruas. Por ser uma área onde há um cruzamento maior de fluxo, merece atenção especial. Deve-se ter o cuidado de minimizar as interferências visuais e de obstrução neste local. Sempre que possível, instalar somente os equipamentos urbanos estritamente necessários nos encontros das ruas. Bancas de jornal, postes, lixeiras, caixas de inspeção e pontos de ônibus devem ser instalados a, pelo menos, 15m de distância das esquinas, caso contrário podem atrapalhar o trânsito e obstruir a visão dos veículos. Os únicos equipamentos recomendados à instalação nas esquinas são rampas de acesso ao pedestre, placas de sinalização e postes quando realmente necessários e quando não puderem estar a, pelo menos, 3m de distância das rampas.



Elevação da via em nível

As faixas de travessia elevadas, também conhecidas como traffic calming, têm como função facilitar a travessia de pedestres sem que haja mudança de níveis, ajudando assim, principalmente, pessoas com necessidades especiais de locomoção. Além disso, esse recurso ajuda na redução da velocidade de veículos nas ruas onde não são permitidas altas velocidades. Pode ser usado em áreas próximas a hospitais, escolas e creches. Este recurso requer estudos de trânsito e fluxo muito complexos e só pode ser implementado por órgãos da prefeitura responsáveis pelo trânsito.



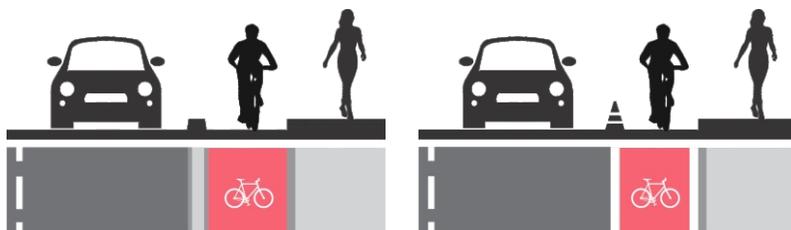
Ciclovias

A busca por meios de locomoção de menor impacto ao ambiente e a fuga dos congestionamentos tem levado ao aumento do uso das bicicletas nas cidades, o que fomenta as discussões sobre a bicicleta e sua inclusão no meio urbano, além de sua integração com outros modos de transporte.

Classificação das ciclovias

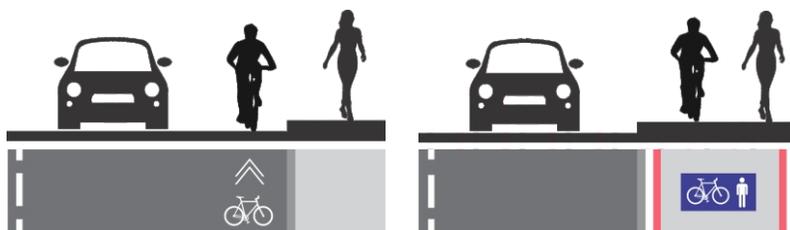
Ciclovia: É o espaço segregado para o fluxo de bicicletas. Há separação física isolando os ciclistas da via dos veículos.

Ciclofaixa: espaço para o fluxo de bicicletas sem separação física. A segregação dos veículos ocorre por meio de faixas pintadas no chão, olhos de gato ou tachões.



Ciclorrota: Rua com velocidade reduzida e sinalização especial para compartilhamento com bicicletas. A bicicleta deve permanecer à direita da pista em fila única.

Calçada Compartilhada: Calçadas onde o uso de bicicletas é permitido. A prioridade sempre será do pedestre, mas o ciclista possui o direito de utilizá-la.

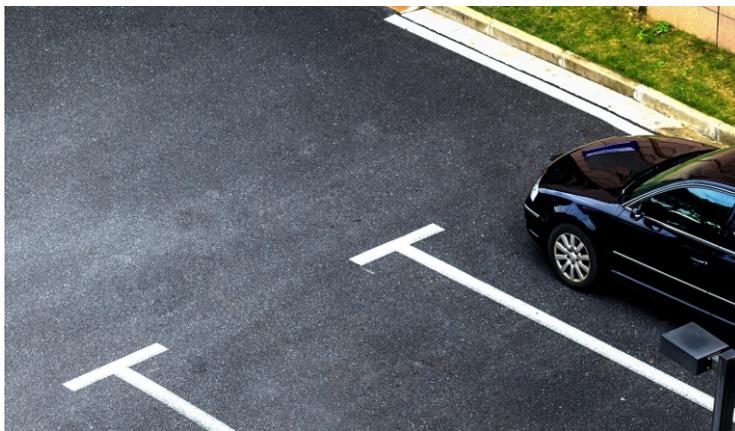


Estacionamentos

O Estacionamento é a área urbana destinada ao repouso de veículos, que deve ser implantada quando estritamente necessário e regulamentado pelo Poder Público. Em calçadas mais largas é possível ainda a implantação de vagas para veículos ao longo do meio fio.

De acordo com a Lei Federal 10.098/2000, são reservadas pelo menos 2% de vagas para pessoas com deficiência assegurado, no mínimo, uma vaga por parqueamento, e mais 5% das vagas destinadas a idosos, de acordo com o Estatuto do Idoso.

As vagas de estacionamento devem ser devidamente implantadas e sinalizadas observando-se as normas do Conselho Nacional de Transito (CONTRAN) e do Código Brasileiro de Transito (CTB).



Estacionamento

Orientações gerais para vagas de estacionamento

- A largura mínima das vagas deverá ser de 2,50m.
- O comprimento das vagas a 90° deverá ser de no mínimo 5,00m. Quando as vagas forem paralelas ao eixo da rua este comprimento deverá ser de 6,00 m, pelo menos.

- Deve existir uma área livre de circulação com largura mínima de 1,20m, devidamente sinalizada horizontalmente, através de faixas inclinadas ("zebras"), a qual pode ser compartilhada entre, pelo menos, duas vagas, para o caso de vagas para PcD.
- As vagas destinadas a PcD - pessoas com deficiência - e pessoas idosas deverão possuir sinalização horizontal e vertical.
- As vagas reservadas devem estar próximas a entradas, acessos, elevadores e rampas além de estarem vinculadas à rota acessível, quando existir.



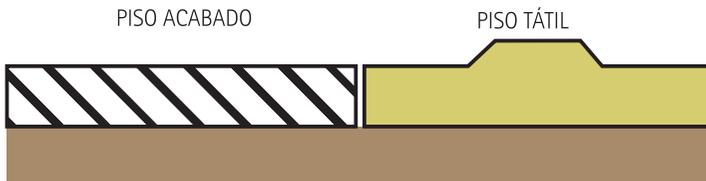
PISOS ESPECIAIS DE ORIENTAÇÃO AO PEDESTRE

Pisos táteis

O piso tátil é composto por placas com sinalizações em alto-relevo que auxiliam e direcionam o caminhar do pedestre com algum grau de deficiência visual, crianças, idosos e até mesmo turistas de forma segura e autônoma.

Este tipo de piso possui um desenho universal que facilita seu reconhecimento e utilidade em todo o mundo e deve ser utilizada uma cor contrastante à do piso acabado (usualmente amarelo, azul ou vermelho), o que facilita a visualização por parte de pessoas com baixa visão.

Segundo a NBR 9050 e a NBR 16537, que regulamentam as normas de acessibilidade no meio urbano e a sinalização tátil no piso, a largura mínima recomendável das placas de piso tátil deve ser de 25 cm e sua instalação deve ser ao nível do piso acabado.



Corte esquemático mostrando o nivelamento e acabamento do piso tátil.

Tipos de piso tátil

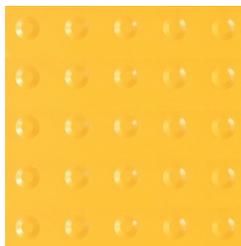
Piso tátil direcional

Instalado de forma linear, este piso acompanha o deslocamento do pedestre indicando-lhe o caminho a ser percorrido, ou seja, é usado para circulação.



Piso tátil de alerta

Indica obstáculo, situação de risco, mudanças de direção ou chegada em destinos. Posiciona-se integrado ao percurso com o piso tátil direcional.



Rotas acessíveis

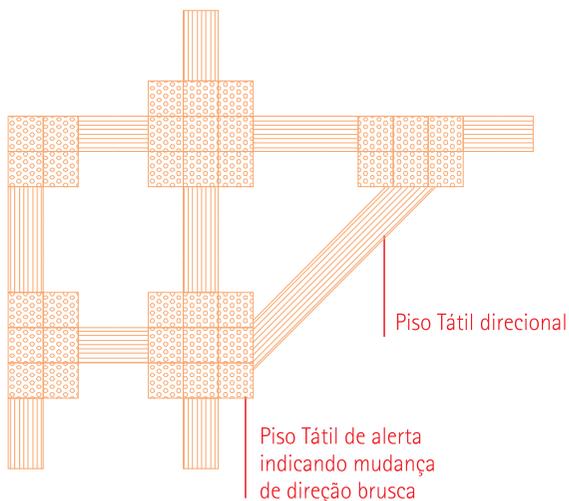
A rota acessível é um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos e internos de espaços e edificações, e que pode ser utilizada de forma autônoma e segura por todas as pessoas.

A rota acessível externa incorpora estacionamentos, calçadas, faixas de travessia de pedestres (elevadas ou não), rampas, escadas, passarelas e outros elementos da circulação.

Nas edificações e equipamentos urbanos existentes, todas as entradas, bem como as rotas de interligação às funções do edifício, devem ser acessíveis.

Composição de piso tátil com mudança de direção

Quando houver mudança de direção do percurso ou o encontro de três ou mais faixas direcionais, deve haver sinalização tátil de alerta, formando áreas de alerta, conforme figuras a seguir.



Esse recurso não é indicado para mudanças de direção com angulações no intervalo entre 0° e 149° .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. NBR 9050. Rio de Janeiro.
- _____. **Acessibilidade- Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação**. NBR 16537. Rio de Janeiro.
- _____. **Execução e utilização de passeios públicos**. NBR 12255. Rio de Janeiro. BRASIL - Lei Federal nº9503/1997. Código de Trânsito Brasileiro.
- _____. **Lei Federal nº 10.098/2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
- _____. **Lei Federal nº 10.741/2003**. Estatuto do Idoso.
- PORTLAND, Associação Brasileira de Cimento. **Cartilha Projeto Técnico: Pavimento Permeável**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, Programa Soluções para Cidades, sem data.
- _____. **Manual de Concreto Estampado e Concreto Convencional Moldados in loco: Passeio Público**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo, 2010.
- _____. **Manual de Ladrilho Hidráulico: Passeio Público**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo, 2010.
- _____. **Manual de Pavimento Intertravado: Passeio Público**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo, 2010.
- _____. **Manual de Placas de Concreto: Passeio Público**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo, 2010.
- _____. **Projeto técnico: Pavimento Permeável**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo.
- _____. **Manutenção de Pavimentos Intertravados**. Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, São Paulo.

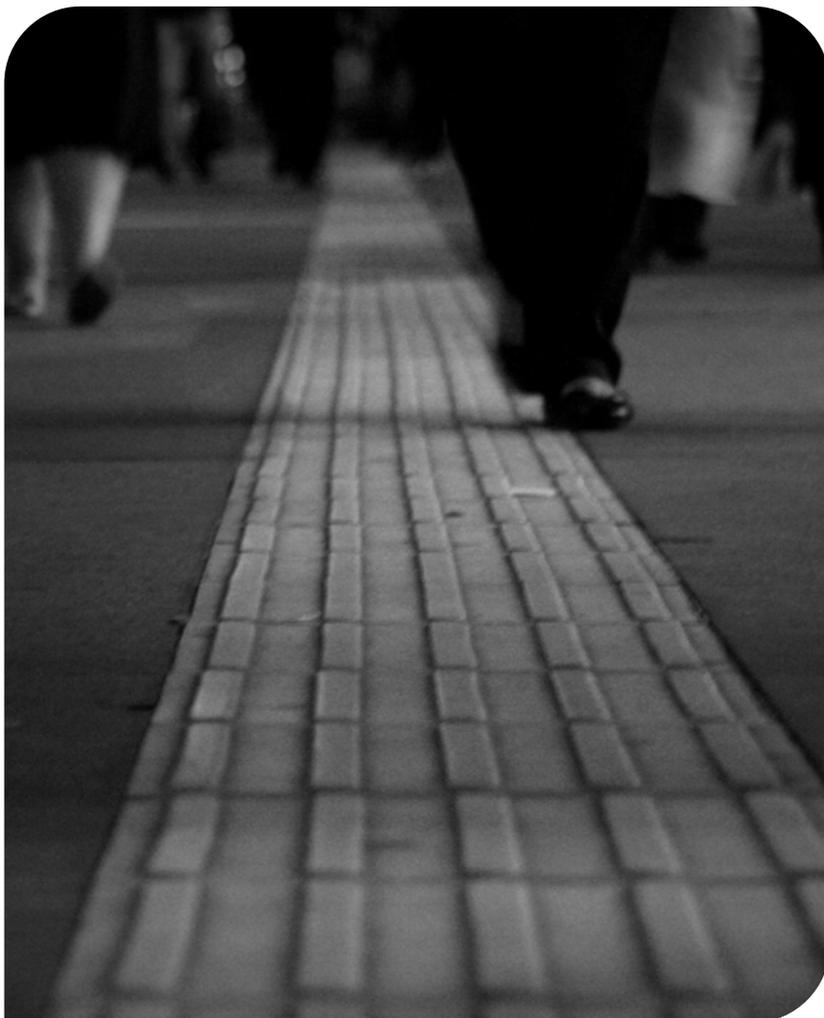
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE MESQUITA . **Lei Nº 038/ 2001**. Normas gerais e critérios para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência.

•PREFEITURA MUNICIPAL DE MESQUITA . **Lei Nº 875/2014**. Código de Posturas.

•PREFEITURA MUNICIPAL DE MESQUITA . **Decreto Nº 1516/ 2014**. Instituição do Programa Municipal de Acessibilidade.

ANEXO EXECUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE PAVIMENTAÇÃO



BLOCOS DE CONCRETO

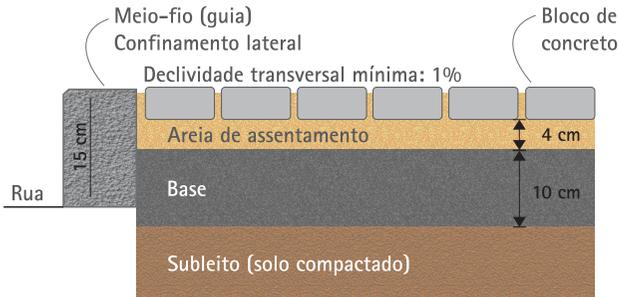
Execução: A análise, o estudo e o conhecimento do projeto, do que será construído, devem ser feitos antes do assentamento da primeira peça. Definindo-se:

- 1 - Paginação do piso
- 2 - Todas as interferências (bueiros, postes, entradas de veículos etc)
- 3 - Planejamento da execução: por onde começar, como fazer juntas com as interferências, como terminar, como preparar a jornada do dia seguinte etc.

Equipamentos: fios de nylon, marretas de borracha, vassouras, rodos de madeira, equipamento para corte dos blocos, trenas, nível de água (mangueira), colher de pedreiro, estacas, lápis, pás e enxadas, placas vibratórias, carrinhos para transporte de blocos e areia, guias de madeira ou tubos metálicos (gabarito da espessura da camada de areia) e régua metálicas ou de madeira desempenada (para rasar a camada de areia). É muito importante verificar com o responsável pela segurança da obra quais os equipamentos necessários para cada tipo de trabalho.

Materiais: Areia média, areia fina, brita, peças de concreto para pavimentação e concreto para contenções internas. Ao comprar estes materiais, prefira os que possuem qualidade comprovada e que são fabricados de acordo com as 'Normas Técnicas Brasileiras' (NBR).

Esquema de execução:



- Subleito: Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.
- Base: Constituída de material granular com espessura mínima de 10 cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.
- Areia de assentamento: Camada granular que tem a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento do pavimento e permitindo variações na espessura das peças de concreto. A areia de assentamento nunca deve ser usada para corrigir falhas na superfície da camada de base.
- Camada de revestimento: Camada composta pelas peças de concreto e material de rejuntamento, e que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos, tráfego de pedestres ou suporte de cargas. Os pavimentos intertravados têm a estrutura típica mostrada no desenho acima.

Tendo sido verificadas as definições do projeto, observadas todas as regras de segurança e providenciados os equipamentos necessários, pode ser iniciada a execução da calçada propriamente dita.

Passo 1 – Preparação do subleito

A primeira providência a ser tomada é verificar a camada de subleito, aquela que será a base do pavimento. Devem ser observados, e reparados, quando necessário, os seguintes detalhes:

- O solo utilizado não pode ser expansível – não pode inchar; na presença de água.
- A superfície não deve ter calombos nem buracos.
- O caimento da água deve estar de acordo com a especificação do projeto. Recomenda-se que o caimento seja, no mínimo, de 2% para facilitar o escoamento de água.
- A superfície deve estar na cota prevista em projeto.

Observação: Antes da compactação do subleito, devem ser realizados os serviços de drenagem, rede de serviços e as locações complementares.



Compactação do subleito com equipamento apropriado

BLOCO DE CONCRETO

Passo 2 - Preparação da base

Normalmente, usa-se bica corrida, desde que tenha sido corretamente especificada, tomando-se precauções rotineiras para evitar a segregação do material durante o transporte, descarga e espalhamento. Depois disso, os principais aspectos da construção que justificam atenção incluem a regularização e a compactação da camada de base. A superfície da camada de base deve ficar a mais fechada possível, ou seja, com o mínimo de vazios, para que não se perca muita areia de assentamento das peças do concreto.



Espalhamento da bica corrida



Compactação da bica corrida

Passo 3 - Areia de assentamento

É a camada na qual o bloco intertravado ficará assentado. É o início da execução do pavimento, de fato. A camada de areia deve ser nivelada manualmente por meio de uma régua niveladora (sarrafo) correndo sobre mestras (ou guias) de madeira ou alumínio, colocadas paralelas.

Do lado de fora, dois auxiliares passarão lentamente a régua sobre as mestras, uma ou duas vezes, em movimentos de vaivém.

Como a espessura da areia, após a compactação das peças de concreto, deve ser uniforme e situar-se entre 3 cm e 4 cm, é necessário um pequeno acréscimo na espessura inicial da camada de areia espalhada entre as mestras. Normalmente, a espessura final desejada é alcançada usando-se mestras com 5 cm de altura, o que proporciona a obtenção de um colchão solto com a mesma espessura (antes da colocação dos blocos). Uma vez espalhada, a areia não deve ser deixada no local durante a noite ou por períodos prolongados aguardando a colocação dos blocos, devendo-se assentar os blocos no mesmo dia do espalhamento da areia.

Atenção: a camada de areia deve ter a mesma espessura em toda a sua extensão a fim de evitar que o piso fique ondulado ou desnivelado após o assentamento.

A areia deve ser jogada seca, limpa e solta (sem compactar) entre as guias de aço ou de madeira e depois ser sarrafeada com a régua que corre sobre as guias.

Os vazios formados na retirada das mestras devem ser preenchidos com areia solta e rasados cuidadosamente com uma desempenadeira, evitando prejudicar as áreas vizinhas já prontas. Não pise na areia depois de pronta. Caso ocorra algum dano, conserte antes de colocar os blocos. A superfície rasada da areia deve ficar lisa e completa. Em caso de ser danificada antes do assentamento dos blocos (por pessoas, animais, veículos etc.), a área defeituosa deve ser

solta com um rastelo e sarrafeada novamente com uma régua menor, desempenadeira ou colher de pedreiro.

Passo 4 - Camada de revestimento

É recomendável que antes de começar o serviço seja construído um pequeno trecho de blocos de concreto, soltos e sem compactar, para verificar se o que foi desenhado está de acordo com as medidas do que se tem na obra.

Marcação da obra

A marcação da primeira fiada é a mais importante e deve ser feita com cuidado. É dela que sai todo o alinhamento do restante do pavimento. Fios guias devem acompanhar a frente de serviço, indicando o alinhamento dos blocos, tanto na largura como no comprimento da área.

Colocação dos blocos

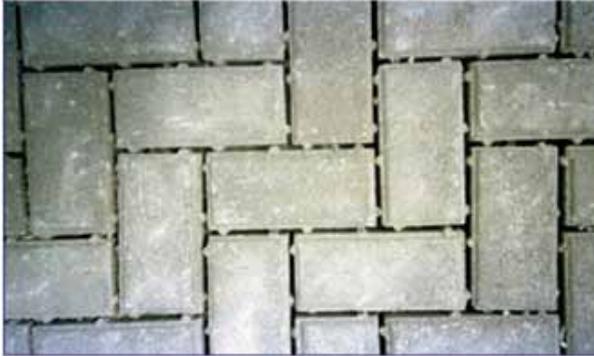
Assente a primeira fiada de acordo com o arranjo estabelecido no projeto (espinha-de-peixe, fileira, etc.). A colocação dos blocos é uma das atividades mais importantes de toda a construção do pavimento, pois é responsável, em grande parte, por sua qualidade final. Dela dependerão níveis, alinhamentos do padrão de assentamento, regularidade da superfície, largura das juntas etc., que são fundamentais para o bom acabamento e a durabilidade do pavimento. Como é uma atividade manual, da qual participam muitas pessoas, é importante ter dela um controle rigoroso.

O alinhamento correto dos blocos é um indicativo de sua boa qualidade (dimensões uniformes) e da atenção que se teve durante a construção do pavimento. Não existe diferença de rendimento do trabalho entre colocar os blocos cuidadosamente alinhados ou deixá-los à mercê dos desvios que o procedimento possa causar, mas o resultado final, sobretudo do ponto de vista estético, será muito diferente.

Para garantir que os alinhamentos desejados sejam alcançados durante a execução de um pavimento, o assentamento das peças deve seguir a orientação de fios guias previamente fixados, tanto no sentido da largura quanto do comprimento da área. Os fios devem acompanhar a frente de serviço à medida que ela avança.

Os serviços devem ser regularmente verificados por meio de linhas guias longitudinais e transversais a cada 5 metros. Os eventuais desajustes quase sempre podem ser corrigidos sem a necessidade de remover os blocos, usando-se alavancas para restaurar o desejado padrão de colocação. Tais correções devem ser feitas antes do rejuntamento e da compactação inicial do pavimento, tomando-se o cuidado para não danificar os blocos de concreto.

As juntas entre os blocos têm que ter 3 mm em média (mínimo 2,5 mm e máximo 4 mm). Alguns blocos têm separadores com a medida certa das juntas. Os blocos não devem ficar excessivamente juntos, ou seja, com as juntas muito fechadas.

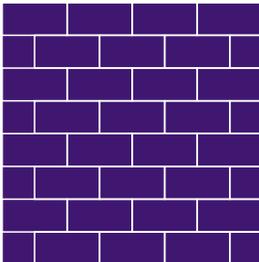


Assentamento de blocos com separadores

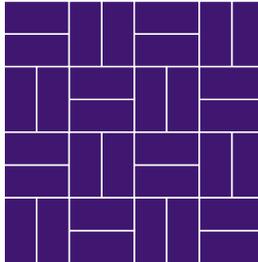
Tipos de Assentamento

Cada padrão de assentamento deve obedecer a uma determinada seqüência de montagem dos blocos, de modo a atingir o máximo rendimento. Para conseguir a necessária coordenação, deve-se iniciar a colocação de uma maneira bem definida, a qual varia de acordo com o padrão de posicionamento e com o alinhamento escolhido. Os principais tipos de assentamento são:

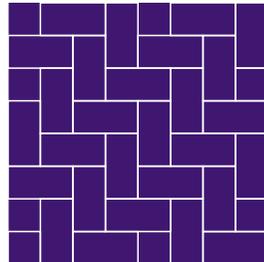
Fileira



Trama



Espinha de peixe



Ajustes e arremates

Uma vez assentados todos os blocos que caibam inteiros na área a pavimentar, é necessário fazer ajustes e acabamentos nos espaços que ficaram vazios junto dos confinamentos externo e interno. Não devem ser usados pedaços de blocos com menos de $\frac{1}{4}$ do seu tamanho original; nessas situações, o acabamento deve ser feito com argamassa seca (1 parte de cimento para 4 de areia), protegendo-se os blocos vizinhos com papel grosso e fazendo-se, com uma colher de pedreiro, as juntas que existiriam caso se usassem peças de concreto, inclusive aquelas junto ao confinamento.



Corte do bloco

Compactação inicial

A compactação é feita com placas vibratórias e em duas etapas: compactação inicial e compactação final.

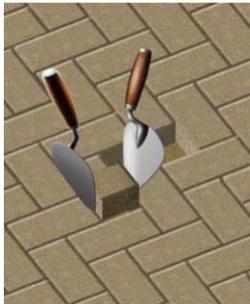
Colocados todos os blocos e feitos todos os ajustes e acabamentos, faz-se a primeira compactação do pavimento, antes do lançamento da areia para preenchimento das juntas entre os blocos. A compactação inicial tem como funções:

- nivelar a superfície da camada de blocos de concreto;
- iniciar a compactação da camada de areia de assentamento;
- fazer com que a areia preencha parcialmente as juntas, de baixo para cima, dando-lhes um primeiro estágio de travamento.

A compactação deve ser feita em toda a área pavimentada, com placas vibratórias; deve-se dar pelo menos duas passadas, em diferentes direções, percorrendo toda a área em uma direção (longitudinal, por exemplo) antes de percorrer a outra (transversal), tendo o cuidado de sempre ocorrer o recobrimento do percurso anterior, para evitar a formação de degraus. Cada passada tem que ter um cobrimento de, pelo menos, 20 cm sobre a passada anterior. Deve-se parar a compactação a, pelo menos, 1,5 metro da frente de serviço.

Retirada de blocos danificados

Ao término dos serviços de compactação inicial devem ser substituídos por blocos inteiros os blocos que eventualmente tenham se partido ou danificado e corrigidas eventuais falhas.



Selagem das juntas

Depois de fazer a compactação inicial e substituir os blocos danificados, uma camada de areia fina como a utilizada para fazer argamassa de acabamento é espalhada e varrida sobre o pavimento, de maneira que os grãos penetrem nas juntas. Não se deve adicionar cimento ou cal. Faz-se então a compactação final.

A selagem das juntas (seu preenchimento com areia) é necessária para o bom funcionamento do pavimento. Por isso, é importante empregar o material adequado e executar a selagem o melhor possível, simultaneamente com a compactação final do pavimento. Se as juntas estiverem mal seladas, os blocos de concreto ficarão soltos, o pavimento perderá intertravamento e se deteriorará rapidamente. Isso se aplica tanto a pavimentos recém-construídos

quanto a antigos. Espalhe a areia sem deixar formar montes. A areia para preenchimento das juntas deve ser espalhada sobre os blocos de concreto, formando uma camada de espessura delgada e uniforme, capaz de cobrir toda a área pavimentada; deve-se evitar a formação de montes.



Espalhar a areia



Varrer o excesso de areia

Verificação final

Verifique se as juntas estão totalmente preenchidas com areia. Se for preciso, repita a operação de varrer areia fina e compactar. Caso contrário, limpe o trecho e abra-o ao tráfego. Uma ou duas semanas depois, volte e refaça a selagem com areia fina. Antes da abertura ao tráfego, verifique se a superfície do pavimento está nivelada, se atende aos caimentos para drenagem e acessibilidade, se todos os ajustes e acabamentos foram feitos adequadamente e se há algum bloco que deva ser substituído. A superfície do pavimento intertravado deve resultar nivelada, não devendo apresentar desnível maior do que 0,5 cm, medido com uma régua de 3 m de comprimento apoiada sobre a superfície.

CONCRETO MOLDADO *IN LOCO*

Serviços preliminares

Para facilitar o processo de estampagem, o responsável pela obra deve fornecer a planta com os detalhes do desenho, dimensões e paginação. Antes de iniciar a obra, o responsável pela execução deve conferir se a planta está adequada para as condições do local. Deve também definir o planejamento da obra, especificando as ferramentas e equipamentos necessários e a melhor forma de executar o serviço.

Execução

Passo 1 - Preparação do subleito

A primeira providência a ser tomada é verificar a camada de subleito, aquela que será a base para o pavimento. Esta camada pode ser constituída de solo natural do local ou solo de empréstimo (troca de solo). Devem ser observados, e reparados quando necessário, os seguintes detalhes:

- O solo utilizado não pode ser expansível – não pode inchar na presença de água.
- A superfície não deve ter calombos nem buracos.
- O caimento da água deve estar de acordo com a especificação do projeto. Recomenda-se que o caimento seja, no mínimo, de 2% para facilitar o escoamento de água.
- A superfície deve estar na cota prevista em projeto.



Nivelamento e compactação do subleito

Passo 2 - Preparação da base

Após a execução do subleito será executada a camada granular, que servirá de base para lançamento do concreto. A base é composta por uma camada de material granular (brita graduada) de, no mínimo, 10 cm para fluxo de pedestres. A espessura deve ser definida no projeto.

O fundamental é que o material esteja limpo, livre de iodo, pó e sujeira, e que esteja bem graduado, ou seja, tenha grãos de diversos tamanhos, garantindo assim que, ao compactá-lo, obtenha-se um bom arranjo.

Sobre a base regularizada e compactada nas cotas de projeto, as fôrmas de madeira ou metálicas serão fixadas com ponteiros de aço a cada um metro, no máximo, de modo a suportarem, sem deslocamento, os esforços inerentes ao trabalho. Para o perfeito assentamento das fôrmas, estas devem ser calçadas em toda a sua extensão, não sendo permitidos apoios isolados. O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, fazendo-se necessária a verificação do alinhamento e do nivelamento. Admitem-se desvios altimétricos de até 3 mm e diferenças planimétricas não superiores a 5 mm, com relação ao projeto.



Espalhamento brita graduada



Fixação das formas de madeira

Em alguns casos, a etapa de preparo da superfície pode exigir telas de aço. A utilização ou não dessa armadura, bem como a bitola, é definida de acordo com o tráfego, sendo especificada em projeto. Normalmente, utiliza-se armadura para evitar fissuras de retração ou em locais que terão tráfego de veículos.



Tela na execução de piso em concreto

Passo 3 - Camada de revestimento (concreto)

Um dos fatores preponderantes para o sucesso da execução de pisos de concreto é a qualidade de material base utilizado (concreto). Executa-se o espalhamento do concreto utilizando-se ferramentas específicas, que garantem maior produtividade e proporcionam facilidade de espaçar a armadura do solo, em meio ao processo de lançamento. As fôrmas internas e arremates de caixas de inspeção devem estar fixados antes do lançamento do concreto.



Recebimento e espalhamento do concreto

Imediatamente após o adensamento deve começar a operação de sarrafeamento do concreto, realizada com régua metálica e movimento de 'vaivém', até que se obtenha uma superfície plana. O atraso desta etapa comprometerá todas as demais.

Deve se verificar no projeto de drenagem a locação dos pontos de captação. Vale salientar que o caimento mínimo da superfície do piso acabado é da ordem de 1% a 2%, sendo que, quanto mais texturizado o padrão, maior deve ser seu caimento.



Sarrafeamento do concreto

Após o sarrafeamento do concreto é feito o rebaixamento de agregado, que é executado com o rolo rebaixador. A finalidade desse procedimento é garantir maior adensamento do concreto e trazer a argamassa para a superfície, evitando o afloramento dos agregados e aumentando a resistência do concreto.

A tarefa seguinte é o desempeno do concreto com desempenadeira float de magnésio ou alumínio com, no mínimo, 1,5 m de comprimento, para eliminar as depressões e ressaltos, garantindo a regularidade superficial do pavimento. O objetivo é permitir a homogeneização e abertura dos poros do concreto antes da aplicação do endurecedor de superfície.



Rolo rebaixador de agregado



Desempeno do concreto

Passo 4 - Camada de revestimento (cura)

Após o adensamento do concreto, deve-se proceder rapidamente à texturização e aplicação do produto de cura química, na taxa especificada em projeto, de modo a atender às normas ASTM C 309-07: Standard Specification for Liquid Membrane - Forming Compounds for Curing Concrete e ASTM C 156-03: Standard Test Method for Water Retention by Concrete Curing Materials.

A aplicação pode ser realizada manualmente, por meio de pulverizadores costais. A aspersão do produto deve cobrir toda a superfície do pavimento. Use preferencialmente produto de cura pigmentado, pois proporciona maior facilidade de controle, com visualização da área aplicada e da sua homogeneidade.

A cura final será dada pela colocação de mantas têxteis umedecidas sobre a superfície do pavimento, logo que este tenha resistência mecânica tal que o acabamento superficial não seja prejudicado. A superfície deve ser mantida umedecida por, no mínimo, 7 dias, ou até a liberação do pavimento ao tráfego conforme os resultados de resistência.

Passo 5 - Camada de revestimento

A abertura de juntas deve ser executada tão logo a resistência do concreto permita o tráfego do equipamento de corte e a serragem, sem desprendimento de material. Deve-se ter um controle rígido do tempo e profundidade de corte, a fim de evitar o aparecimento de trincas estruturais.

Selagem

As juntas deverão ser seladas conforme os fatores de fôrma definidos em projeto e as recomendações do fabricante com relação ao material selante.

Limpeza e abertura ao tráfego

As fôrmas só poderão ser retiradas 12 horas depois da concretagem ou até o concreto atingir resistência mecânica suficiente para essa operação, sem que ocorram quebras das bordas do pavimento.

A liberação ao tráfego de pedestres será feita em função dos resultados de resistência do concreto, os quais deverão atingir, no mínimo, 70% do valor especificado em projeto. O controle tecnológico e o gerenciamento da obra são fundamentais para a garantia da qualidade do produto final acabado.

PLACAS DE CONCRETO

Serviços preliminares

Para facilitar o processo de montagem e assentamento, o responsável pela obra deve fornecer a planta com os detalhes do desenho, dimensões e paginação. Antes de iniciar a obra, o responsável pela execução deve conferir se a planta está adequada para as condições do local.

Devem ser analisadas a paginação do piso e todas as interferências, tais como bueiros, postes, entradas de veículos etc. Com base nesta análise deve ser planejado por onde começar a obra e como será seu andamento. Também é necessário verificar quais equipamentos e materiais serão necessários. Observe se eles estão disponíveis e em boas condições de uso. Os equipamentos básicos utilizados são trena, carrinho, nível de água, pás e enxadas, lápis, vassouras e serra de disco, marretas de borracha, trincha, fios de nylon para marcação, régua de alumínio, desempenadeira dentada, colher de pedreiro, desempenadeira de madeira, desempenadeira de aço e caixa para mistura de argamassa.

Os principais materiais usados são: argamassa, brita, placas planas de concreto, areia e concreto.

Na compra de materiais de construção, prefira os que possuem qualidade comprovada, que são aqueles fabricados de acordo com as **NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS.**

Manuseio e transporte

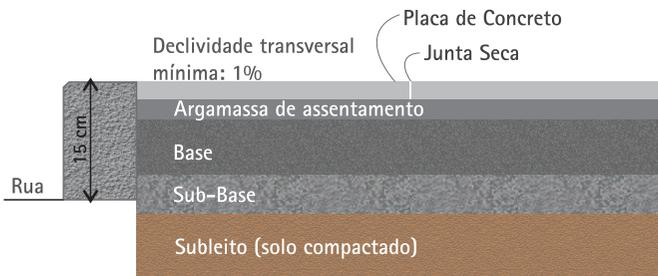
A placas devem ser acondicionadas em embalagens que protejam sua integridade física até a chegada ao local de uso. Cada palete deve trazer as seguintes informações: dimensões nominais, nome do fabricante, identificação do lote, número de peças e/ou a área correspondente.

Caso cheguem soltas, as placas devem ser descarregadas com cuidado e estocadas de acordo com as recomendações do fabricante. O seu manuseio deve ser cuidadoso para evitar quebras. O transporte das peças dentro da obra deve ser feito de maneira ordenada e em carrinhos, de forma a manter as placas sem quebras e facilitar o assentamento.



Esquema de execução

- Subleito: Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo), deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.
- Sub-base: Constituída de material granular com espessura mínima de 5 cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.
- Base (contrapiso): De concreto não estrutural no caso de tráfego de pedestres e de concreto estrutural com armadura nas entradas de veículos, a espessura mínima deve ser de 10 cm.
- Argamassa de assentamento: É utilizado argamassa colante ou argamassa convencional elaborada em obra.
- Revestimento: Camada constituída pelas placas planas de concreto.



Passo 1 - Preparação do subleito

A camada de subleito deve ser compactada e nivelada. Esta camada deve ser constituída de solo natural do local ou solo de empréstimo (troca de solo com qualidade superior). Devem ser observados, e reparados quando necessário, os seguintes detalhes:

- o solo utilizado não pode ser expansível, não pode inchar na presença de água;
- a superfície não deve ter calombos nem buracos;
- o caimento da água deve estar de acordo com o projeto.

Recomenda-se que o caimento seja, no mínimo, de 2% para facilitar o escoamento de água;

- a superfície deve estar na cota prevista em projeto;
- caso o solo não tenha capacidade de suporte, apresentando aspecto de "borrachudo", ele deverá ser tratado conforme orientação do projeto.



Compactação do subleito

Passo 2 - Preparação da sub-base

Para delimitar os limites da calçada são utilizadas barras de contenção de madeira com espessura de 3 cm ou 5 cm, dependendo da espessura da sub-base e base. A sub-base é composta de uma camada de material granular (bica corrida ou brita graduada). O fundamental é que o material esteja limpo, livre de sujeira e que esteja bem graduado, ou seja, tenha grãos de diversos tamanhos, garantindo assim que, ao compactá-lo, obtenha-se um bom arranjo.



Espalhamento da brita



Barras de contenção



Barras de contenção e
espalhamento da brita

Passo 3 - Execução da base (contrapiso)

Após a execução do subleito e da sub-base, será executado o contrapiso, que servirá de base para o assentamento das placas. Ele tem a função de regularizar, nivelar e dar declividade ao piso, além do suporte estrutural.

- 1 - Umedeça a camada granular.
- 2 - Aplique o lastro de concreto na superfície.
- 3 - Compacte o concreto.
- 4 - Deixe o concreto curar por, no mínimo, 3 dias.



Contrapiso

- Para pedestres: Concreto com resistência de 15 Mpa.
- Para veículos leves (entrada de carro): Concreto com resistência de 20 MPa, armado com tela de aço CA 60 de 4,2 mm e malha 100 x 100 mm.
- Para veículos pesados (caminhões, carro-forte): é necessário executar o projeto.

Passo 4 - Camada de revestimento (assentamento das placas)

O assentamento pode ser feito com argamassa tradicional, elaborada em obra, de consistência seca (farofa). Esta argamassa consiste em uma mistura de cimento e areia na proporção de 1:6 (uma parte de cimento para seis partes de areia média).

Umedeça a face inferior das placas e a superfície do concreto, antes do espalhamento da argamassa; regularize e instale as placas, efetuando o controle de nivelamento nas duas direções e seu adensamento com martelo de borracha. No caso de deficiências de nivelamento, corrija-as com argamassa nova.



Espalhamento da argamassa



Colocação das placas de concreto



Assentamento das placas

Não utilize a argamassa que foi lançada e adensada na aplicação, sob risco de ter placas soltas ou com novas movimentações e desníveis. O assentamento das placas de concreto também pode ser realizado utilizando argamassa industrializada. Neste caso, siga as orientações do fabricante.

Passo 5 -Camada de revestimento (rejunte)

Quando especificado em projeto, faça o rejuntamento utilizando argamassa específica para esse fim.



Rejunte, quando especificado em projeto

Passo 6 - Camada de revestimento (limpeza e abertura ao tráfego)

A limpeza é a etapa final e tem como objetivo eliminar argamassas ou outros materiais utilizados no processo de assentamento. A argamassa de rejuntamento que ficar aderida sobre as placas deve ser removida durante as operações de rejuntamento, para evitar seu endurecimento. A limpeza final dos pisos só deverá ser efetuada duas semanas após o rejuntamento. O piso deve então ser escovado (escova ou vassoura de piaçava) com água e um detergente neutro, sendo em seguida enxaguado abundantemente.

LADRILHO HIDRÁULICO

Serviços preliminares

Para facilitar o processo de montagem e assentamento, o responsável pela obra deve fornecer a planta com os detalhes do desenho, dimensões e paginação. Antes de iniciar a obra, o responsável pela execução deve conferir se a planta está adequada para as condições do local. Devem ser analisadas a paginação do piso e todas as interferências, tais como bueiros, postes, entradas de veículos etc. Com base nesta análise deve ser planejado por onde começar a obra e como será seu andamento. Também é necessário verificar quais equipamentos e materiais serão necessários. Observe se eles estão disponíveis e em boas condições de uso.

As ferramentas básicas para a execução são uma trena, carrinho, nível de água, pás e enxadas, lápis, vassouras e serra de disco (para eventuais cortes). Além de equipamentos para assentamento como marretas de borracha, trincha e fios de nylon para marcação. Os equipamentos para contrapiso e argamassa são a trincha, régua de alumínio, desempenadeira dentada, colher de pedreiro, desempenadeira de aço, desempenadeira de madeira, caixa para mistura de argamassa. Os principais materiais usados são argamassa, brita, ladrilho hidráulico, areia e concreto.

LADRILHO HIDRÁULICO

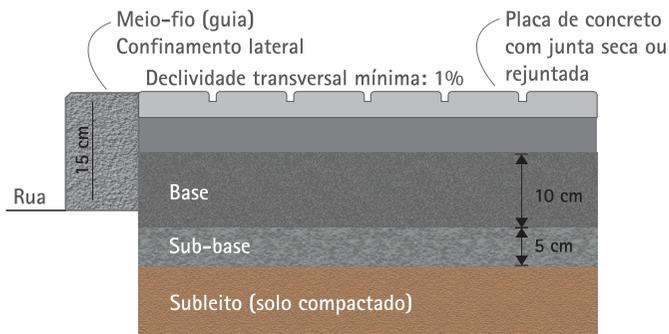
Manuseio e transporte

Os ladrilhos hidráulicos devem ser acondicionados em embalagens que protejam sua integridade física até a chegada ao local de uso. Cada palete deve ter as seguintes informações: dimensões nominais, nome do fabricante, identificação do lote, número de peças e/ou a área correspondente. Caso cheguem soltas, as peças devem ser descarregadas com cuidado e estocadas de acordo com as recomendações do fabricante. O seu manuseio deve ser cuidadoso para evitar quebras. O transporte dos ladrilhos, dentro da obra, deve ser feito de maneira ordenada e em carrinhos, de forma a manter as peças sem quebras e facilitar o assentamento..



Seção tipo

- Subleito: Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.
- Sub-base: Constituída de material granular com espessura mínima de 5 cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.
- Base – contrapiso: Constituída de concreto não estrutural no caso de tráfego de pedestres e de concreto estrutural com armadura nas entradas de veículos. A espessura mínima deve ser de 10 cm.
- Argamassa de assentamento: Pode ser utilizada argamassa colante ou argamassa convencional elaborada em obra.
- Revestimento: Camada constituída pelo ladrilho hidráulico.



Passo 1 - Preparação do subleito

A camada de subleito deve ser compactada e nivelada. Ela deve ser constituída de solo natural do local ou solo de empréstimo (troca de solo com qualidade superior). Devem ser observados, e reparados quando necessário, os seguintes detalhes:

- o solo utilizado não pode ser expansível, não pode inchar na presença de água;
- a superfície não deve ter calombos nem buracos;
- o caimento da água deve estar de acordo com o projeto. Recomenda-se que o caimento seja no mínimo de 2%, para facilitar o escoamento de água;
- a superfície deve estar na cota prevista em projeto;
- caso o solo não tenha capacidade de suporte, apresentando aspecto de "borrachudo", ele deverá ser tratado conforme orientação do projeto.

Passo 2 - Preparação da sub-base

Para delimitar os limites da calçada são utilizadas barras de contenção de madeira com espessura de 3 cm ou 5 cm, dependendo da espessura da sub-base e base. A sub-base é composta por uma camada de material granular (bica corrida ou brita graduada). O fundamental é que o material esteja limpo, livre de sujeira e bem graduado, ou seja, tenha grãos de diversos tamanhos, garantindo assim que, ao compactá-lo, obtenha-se um bom arranjo.



Barras de contenção de madeira

Passo 3 - Execução da base - contrapiso

Após a verificação do subleito e execução da sub-base, executa-se o contrapiso, que servirá de base para o assentamento das placas. Ele tem a função de regularizar, nivelar e dar declividade ao piso, além do suporte estrutural.

Para pedestres: concreto com resistência de 15 Mpa. Para veículos leves (entrada de carro): concreto com resistência de 20 MPa, armado com tela de aço CA 60 de 4,2 mm e malha 100 x 100 mm. Para veículos pesados (caminhões, carro-forte): é necessário executar o projeto.



1. Umedeça a camada granular



2. Contrapiso: aplique o concreto na superfície



3. Compacte o concreto



4. Deixe o concreto curar por 3 dias

LADRILHO HIDRÁULICO

Passo 4 - Camada de revestimento - assentamento do ladrilho

O assentamento pode ser feito com argamassa tradicional elaborada em obra ou utilizando argamassa industrializada. A argamassa elaborada em obra consiste em uma mistura de cimento e areia na proporção de 1:6 (uma parte de cimento para seis partes de areia média), resultando em uma argamassa de consistência seca (farofa).



Assentamento utilizando argamassa tradicional

Passo 5 - Camada de revestimento - rejunte

Após a conferência do assentamento, já pode ser executado o rejunte. Qualquer que seja o sistema de assentamento escolhido, é necessário deixar uma junta entre as peças com espessuras de 1 mm a 2 mm, que deverá depois ser rejuntada com cimento puro ou nata especial. O rejunte que ficar aderido sobre as peças deve ser removido durante a operação de rejuntamento, para evitar seu endurecimento.

LADRILHO HIDRÁULICO



Conferência de assentamentos



Rejunte

Passo 6 - Camada de revestimento - limpeza e abertura ao tráfego

A limpeza é a etapa final e tem como objetivo eliminar sujeiras de argamassas ou outros materiais utilizados no processo de assentamento. Esta limpeza só deverá ser efetuada duas semanas após o rejuntamento. O piso deve então ser escovado (escova ou vassoura de piaçava) com água e um detergente neutro, sendo em seguida enxaguado abundantemente.



Limpeza do ladrilho hidráulico

PAVIMENTO PERMEÁVEL

Serviços preliminares

As peças para o revestimento composto de peças de concreto para pavimentação devem atender à ABNT NBR 9781, atentando-se para a dimensão das peças, que para serem consideradas pavimento intertravado devem atender a relação comprimento/espessura < 4 . A infiltração de água, neste caso, se dá pelos espaços vazios nas peças, pelo espaçamento entre elas ou ainda, pela própria peça quando constituída de concreto permeável.

Deve-se ficar atento ainda à licença ambiental e autorização dos órgão administradores do tráfego para interdição e outros órgãos responsáveis.

Os equipamentos utilizados são trenas, nível de mangueira, colher de pedreiro, estacas de madeira, lápis, pá, enxada, placa vibratória, guias de madeira ou tubos metálicos (opcional), régua metálica, esquadro metálico, desempenadeira, fio de nylon (linhas guia), carrinho para transporte de peças de concreto, carrinho para transporte de areia, marreta de borracha, vassoura, rodos de madeira e serra de disco ou guilhotina. Os materiais necessários são blocos de concreto intertravados, material para assentamento, material para base, material para sub-base e manta geotêxtil (opcional).

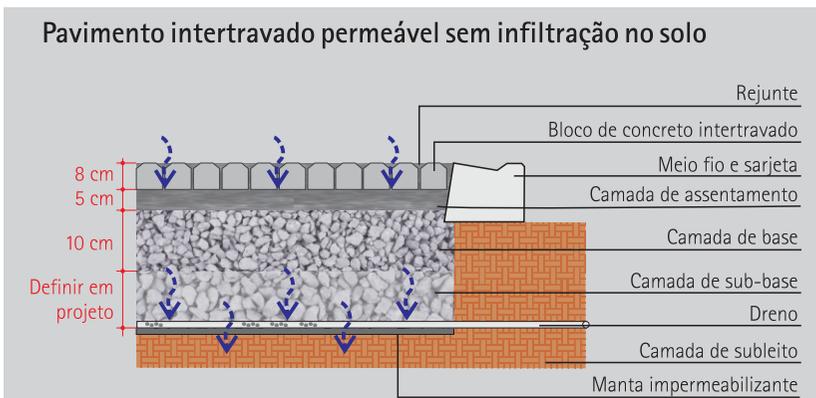
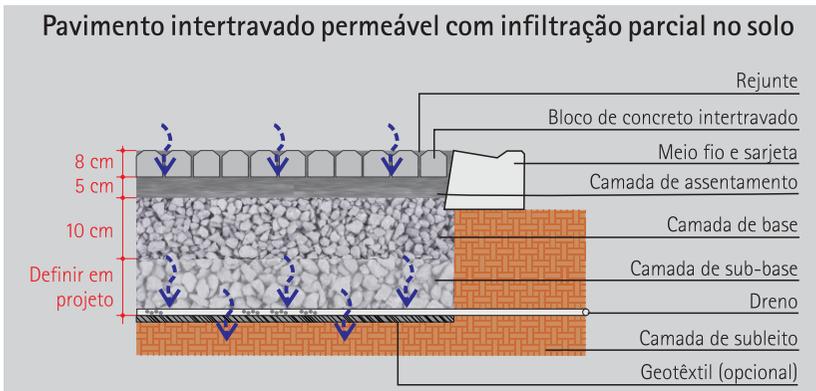
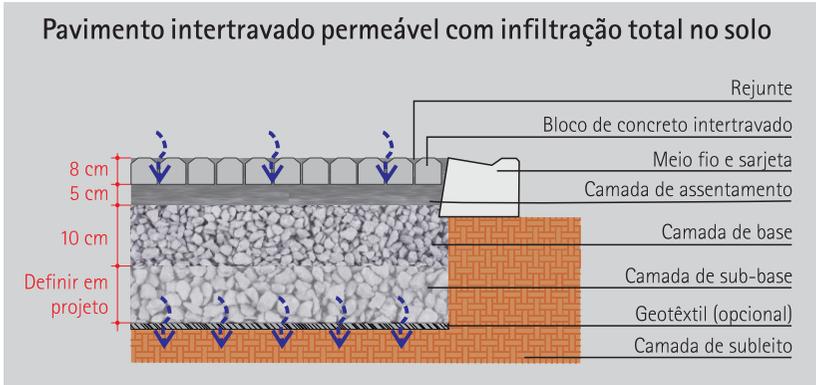
Vantagens

- Melhoria na segurança e conforto pois há redução na formação de poças de água e consequente melhoria da aderência;
- No caso de pavimentos de infiltração, observam-se ganhos ambientais, com a possibilidade de recarga de reservas subterrâneas;
- No caso de pavimentos porosos, ocorre a melhoria da qualidade das águas por ação de filtração no corpo do pavimento;
- Destacam-se benefícios financeiros, associados à redução das dimensões do sistema de drenagem de jusante.

Precauções

- No caso dos pavimentos de infiltração pode haver possível poluição do lençol freático;
- Este tipo de pavimento está sujeito à colmatção;
- No caso de adoção de blocos porosos, recomenda-se que o rejunte não seja utilizado.

Pavimento impermeável com piso intertavadado



Execução:



Limpeza do terreno e abertura da caixa de pavimentação



Terraplenagem



Compactação do subleito, espalhamento e compactação do solo de reforço e nivelamento (caso necessário);



Instalação da rede de drenagem

PAVIMENTO PERMEÁVEL



Assentamento da manta geotêxtil (opcional)



Espalhamento das camadas de brita



Compactação do subleito, espalhamento e compactação do solo de reforço e nivelamento (caso necessário);



Execução das guias e sarjetas.

PAVIMENTO PERMEÁVEL



Assentamento dos blocos de concreto.



Rejunte dos blocos com pedriscos.



Obra concluída.

Produção e Elaboração

Equipe técnica
Arq. Fabiana Loiola
Arq. Luiz Rafael Viana

Textos
Fabiana Loiola
Luiz Rafael Viana

Apoio Técnico
Arq. Luiz Gustavo Guimarães - ABCP

Coordenação e revisão
Fabiana Loiola

Ilustrações
Luiz Rafael Viana

Projeto gráfico e diagramação
Luiz Rafael Viana

Colaboração
Arq. Karla Maghelly
Fábio Rossini
Equipe Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo



PROGRAMA SOLUÇÕES EFICIENTES
PARA UMA MESQUITA MELHOR

CALÇADA MELHOR

MANUAL PRÁTICO PARA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO
DE CALÇADAS NO MUNICÍPIO DE MESQUITA