



# **BRICKA – Manual de Pavimentação**

# Índice

<b><u>A MELHOR OPÇÃO EM PISOS DE CONCRETO</u></b> .....	<b>1</b>
<b><u>PAVER: O PISO DE CONCRETO VERSÁTIL E ECONÔMICO</u></b> .....	<b>2</b>
<u>Peças são reaproveitáveis e reduzem custos de iluminação</u> .....	2
<b><u>PAVIMENTAÇÃO GANHA ESTILO NA FUNÇÃO DECORATIVA</u></b> .....	<b>3</b>
<u>Use complementos de qualidade</u> .....	3
<b><u>PROJETO GARANTE EFICIÊNCIA DO SISTEMA</u></b> .....	<b>4</b>
<u>Camadas da estrutura</u> .....	4
<b><u>PROJETO PARTE DA ANÁLISE DO SOLO</u></b> .....	<b>4</b>
<u>Solo Natural</u> .....	4
<u>Pavimento já existente</u> .....	5
<b><u>SOLO E TRÁFEGO DEFINEM ESPESSURA DA CAMADA DE BASE</u></b> .....	<b>6</b>
<u>Espessura de base</u> .....	6
<u>Escolha de materiais para base e sub-base depende da resistência do solo existente</u> .....	7
<b><u>MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA PAVIMENTAÇÃO</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>É PRECISO SEGUIR ETAPAS NA CONSTRUÇÃO DO PISO</u></b> .....	<b>8</b>
<u>Seqüência da pavimentação</u> .....	8
<u>Diversos Fatores Definem a Seqüência do Trabalho</u> .....	8
<u>Avanço em Etapas</u> .....	8
<b><u>ÁREAS EXTENSAS PERMITEM AÇÕES SIMULTÂNEAS</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>TRABALHO EM MEIA-FAIXA GARANTE TRÂNSITO</u></b> .....	<b>9</b>
<b><u>CONFINAMENTO PRESERVA QUALIDADE DO PISO</u></b> .....	<b>10</b>
<b><u>CONFINAMENTO EXTERNO</u></b> .....	<b>10</b>
<u>Meios-fios "in loco"</u> .....	10
<u>Encontro de pavimentos</u> .....	10
<u>Pavimentos para pedestres ou veículos leves</u> .....	11
<b><u>CONFINAMENTO INTERNO É DETALHADO</u></b> .....	<b>11</b>
<u>Cordões transversais</u> .....	11
<u>Características dos cordões</u> .....	11
<u>Trabalho em meia-faixa</u> .....	12
<b><u>ETAPAS PARA COLOCAR A CAMADA DE AREIA SOB OS BLOCOS</u></b> .....	<b>12</b>
<u>Etapas</u> .....	12
<u>Recomendações</u> .....	13
<b><u>DEFINA PADRÕES PARA POSICIONAR E ALINHAR BLOCOS</u></b> .....	<b>14</b>
<u>Colocação em fileiras</u> .....	14
<b><u>TESTE O POSICIONAMENTO NO INÍCIO DA COLOCAÇÃO</u></b> .....	<b>15</b>
<u>Posicionamento em forma de escada</u> .....	15
<u>Posicionamento em forma de ponta-de-lança</u> .....	16
<u>Posicionamento em forma de espinha-de-peixe</u> .....	16
<b><u>ALINHAMENTO: A DIFERENÇA NA APARÊNCIA</u></b> .....	<b>16</b>
<u>Verifique o alinhamento</u> .....	16
<u>Confira os ângulos retos</u> .....	17

# Índice

<u>Controle em caso de interrupções.....</u>	<u>17</u>
<u>CUIDADOS NA COLOCAÇÃO DOS BLOCOS.....</u>	<u>17</u>
<u>JUNTAS ESTREITAS AUMENTAM O INTERTRAVAMENTO.....</u>	<u>18</u>
<u>Colocação termina com a aplicação de blocos de ajustes.....</u>	<u>18</u>
<b><u>FATORES IMPORTANTES NO INTERTRAVAMENTO.....</u></b>	<b><u>19</u></b>
<u>Orientações para esta etapa.....</u>	<u>19</u>
<u>CUIDADOS COM A AREIA FINA PARA MELHOR SELAGEM DAS JUNTAS.....</u>	<u>19</u>
<u>COMPACTAÇÃO FINAL DÁ FIRMEZA AO PISO.....</u>	<u>20</u>
<u>Seqüência desta etapa.....</u>	<u>20</u>
<b><u>CUIDADOS NA MANUTENÇÃO DO PISO.....</u></b>	<b><u>21</u></b>
<u>Juntas.....</u>	<u>21</u>
<u>Afundamentos.....</u>	<u>21</u>
<u>Ondulações.....</u>	<u>21</u>
<u>Limpeza.....</u>	<u>21</u>

## A MELHOR OPÇÃO EM PISOS DE CONCRETO

O conjunto de características do sistema BRICKA de pavimentação intertravada não deixa dúvidas: nenhum outro piso de concreto reúne tantas vantagens.

A maior vida útil. Economia na aplicação e manutenção. BRICKA produz pavers em concreto com resistência, cores e formas de acordo com as necessidades de cada tipo de obra.

O sistema oferece benefícios estéticos e funcionais para obras comerciais, industriais e residenciais. Fácil de aplicar, também pode ser colocado na obra pela equipe especializada BRICKA.



**Macopá** utiliza blocos de concreto BRICKA 12 de alta resistência em área de tráfego pesado de cargas industriais



Pavers permitem a criação de mosaicos coloridos para pavimentação decorativa de qualquer tipo de obra

**Serviço Social Sinduscon** (Seconci-PR): doação de piso BRICKA 4 para a entidade que oferece assistência médica e orientação em segurança ao trabalhador das construtoras da Grande Curitiba

# PAVER: O PISO DE CONCRETO VERSÁTIL E ECONÔMICO

## Não há outra opção com tantas vantagens em qualquer tipo de uso

Os blocos de concreto BRICKA para pavimentação oferecem todo um mix de vantagens econômicas para obras residenciais, comerciais ou industriais.

Melhor opção em pisos de concreto do mercado, o sistema de intertravamento reduz custos. Brita ou saibro mais assentamento sobre pó de pedra reduzem em até 30% os gastos com base e sub-base.



Rejuntamento com areia fina melhora a distribuição de cargas e gera economia na manutenção, principalmente de garagens, pátios de descarga e estacionamentos.



BRICKA 16 no pátio do **Aeroporto Internacional Afonso Pena**, na Grande Curitiba: pavimento resistente a cargas e corrosão de combustíveis beneficia áreas de tráfego leve ou pesado

## Peças são reaproveitáveis e reduzem custos de iluminação



- Blocos de concreto BRICKA produzem pavimentos resistentes à corrosão de combustíveis e à compressão mínima de 35 Mpa, havendo a opção de aumentá-la até 50 Mpa.
- São reaproveitados em casos de retirada para obras de reparos de tubulações enterradas.
- Fáceis de aplicar, permitem tráfego imediato após o assentamento.
- Além disso, o sistema de intertravamento evita a impermeabilização do solo.
- E o uso de peças em cores claras pode diminuir em até 30% os custos de iluminação – o que varia conforme a área – já que o concreto oferece excelente reflexão à luz.

## PAVIMENTAÇÃO GANHA ESTILO NA FUNÇÃO DECORATIVA

- BRICKA é a indústria brasileira que oferece maior volume de cores e modelos de pavers, e ainda produz peças especiais sob encomenda.
- Confira as opções que permitem criar ambientes adequados aos mais diversos estilos ou necessidades arquitetônicas.
- Pavers são anti-derrapantes.
- Absorvem menos calor.
- Favorecem e decoram calçadas, bordas de piscinas, áreas de lazer e escadas externas



BRICKA 4 em vermelho no piso do Colégio **Dom Bosco**



No **Jardim Schaffer**, em Curitiba, residência de alto padrão conta com pavers BRICKA em cor natural para pavimentar áreas internas.

Sistema intertravado favorece áreas de lazer, absorve menos calor e preserva a permeabilidade do solo.

### Use complementos de qualidade



- Única indústria do Paraná que oferece todos os complementos para pavimentação
- Melhor acabamento do mercado
- Meios-fios, guias, tubos, meios-tubos e grelhas

## PROJETO GARANTE EFICIÊNCIA DO SISTEMA

A eficiência do sistema de pavimentação intertravada depende da elaboração de projeto baseado na análise da relação entre características do solo existente e da intensidade de tráfego previsto para a área. Cabe ao profissional de engenharia a tarefa de desenvolver projeto que determine as características e espessuras necessárias para cada camada da estrutura cumprir seu papel de forma efetiva.

Os cálculos que definem as necessidades técnicas do pavimento apresentam variações conforme o perfil da área sobre a qual os blocos de concreto – pavers – são assentados. É preciso destacar as diferenças para projetos de pavimentos construídos diretamente sobre o solo natural e para as áreas que já contam com algum tipo de pavimentação.

### Camadas da estrutura

Pavimentos com pavers são normalmente formados por duas camadas. A camada da superfície é constituída pelos blocos de concreto maciço colocados de forma a se ajustarem uns aos outros. Essa camada, de contato direto com o tráfego é chamada de camada de rolamento.

A camada de rolamento é formada por pó-de-pedra, pelos pavers e pelo rejuntamento com areia fina, que só deve ocorrer depois de executados o confinamento e a drenagem do piso para que o pó-de-pedra fique confinado. Abaixo da camada de rolamento tem-se mais uma ou duas camadas.

Em caso de apenas uma, ela é chamada de base. E no caso de duas, tem-se base e sub-base sobre o solo natural ou subleito, o qual dá suporte ao pavimento. O pó-de-pedra serve para o assentamento e a areia fina para preencher e selar as juntas dos blocos.

Consulte o catálogo de blocos e conte com a assessoria técnica BRICKA para ter projetos e pavimentos eficientes.

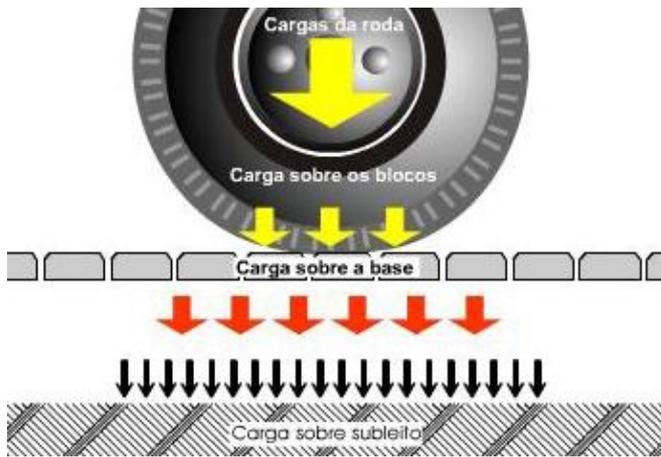
## PROJETO PARTE DA ANÁLISE DO SOLO

A análise da capacidade de suporte da camada que vai servir de subleito para a estrutura é o primeiro passo para a definição das necessidades de projeto que garanta a eficiência da pavimentação com blocos de concreto.

E os critérios para a realização dessa análise – fundamental no cálculo das espessuras das camadas – são diferentes para os casos em que o piso deva ser assentado sobre solo natural ou sobre pavimento pré-existente. Verifique as orientações para os dois casos:

### Solo Natural:

- Nos casos em que os pavers são aplicados diretamente sobre o solo natural, é preciso realizar ensaios em laboratório para definir as características técnicas dele, que assume a função de subleito.
- As análises mais importantes sobre o solo natural são as que avaliam: capacidade de suporte determinada pelo índice de suporte Califórnia (CBR) e grau de estabilidade em relação à umidade.
- A constatação de solo com CBR inferior a 3% exige que ele seja substituído a uma profundidade mínima de 60 cm.
- O lençol d'água deve estar à profundidade mínima de um metro, distância a ser contada a partir da superfície do pavimento já pronto.



- Camada de blocos de concreto: pavers de espessura mínima de 6 cm e mais em caso de áreas expostas a tráfego e/ou cargas intensas.
- Camada de pó-de-pedra: pelo menos 4 cm de espessura.
- Base: a espessura depende do material utilizado na construção, do tráfego previsto e da qualidade do solo natural que vai servir de apoio.
- O tratamento do solo natural e das camadas que constituem as camadas da base do piso é realizado de acordo com a técnica tradicional da construção rodoviária.

### Pavimento já existente



- Pavers podem ser assentados sobre pavimento pré-existente de concreto, asfalto, paralelepípedos ou material granular.
- Caso o padrão projetado para a via permita, esses materiais devem ser aproveitados como sustentação ao novo pavimento: porque normalmente tem mais qualidade que o solo natural. Caso o pavimento existente seja constituído de material que amoleça com facilidade, é preciso retirá-lo e substituí-lo por uma nova base a ser colocada sobre o solo natural.

- A análise qualitativa do pavimento já existente é fundamental: ele cumpre a função de subleito do projeto.
- A pesquisa sobre a estrutura de pavimento já existente parte de furos de sondagem cavados até que se atinja a camada do solo natural.
- As sondagens são feitas a cada 50 metros do pavimento existente: a menos que, em distâncias menores, sejam verificadas alterações na textura ou umidade do material.
- Na medida em que se aprofundarem os furos é preciso registrar em que profundidade ocorrem as mudanças do tipo de material e coletar amostras de cada um para análise em laboratório.



Quando constatada a necessidade de rebaixar o nível de um pavimento ou a impossibilidade de construir o novo sobre o existente em caso de ultrapassar a cota permitida, é preciso realizar as sondagens até o nível da camada que será adotada como subleito.

## SOLO E TRÁFEGO DEFINEM ESPESSURA DA CAMADA DE BASE

O tráfego de uma via é determinado pela soma do número de veículos comerciais que passam por ela num dia e em ambas direções. Para a melhor estimativa do tráfego diário, recomenda-se a contagem do volume acumulado em uma semana e a divisão do resultado por sete.

- Não é preciso contar automóveis e utilitários leves.
- Devem ser considerados veículos comerciais todos os que têm seis ou mais pneus: ônibus, caminhões médios (tocos) e pesados (trucados).
- As orientações desta publicação não servem para vias de tráfego exclusivo de carretas, áreas sob cargas intensas, como portos e aeroportos e nem para locais por onde passem veículos comerciais em volumes superiores aos expostos nas tabelas fornecidas.
- Nos casos registrados acima é preciso consultar os manuais do DER ou DNER.

### Espessura de base

- Definidos o tipo de solo do subleito e o tráfego característico para o piso, é possível fazer os cálculos para determinar a espessura mínima da camada de base de pó-de-pedra, que varia conforme o tipo de materiais utilizados na estrutura.
- As tabelas a seguir oferecem resultados para duas diferentes combinações de materiais.
- As espessuras indicadas pelas tabelas correspondem à espessura final da camada após a sua compactação, resultados obtidos pelo método da Portland Cement Association.
- Este método de cálculo estabelece espessuras para que o piso tenha durabilidade de 15 anos.
- A espessura da camada de base estabilizada com cimento nunca é menor que 10 cm e a espessura de base granular não pode ser inferior a 15 cm.

PARA DEFINIR ESPESSURA DA CAMADA DE BASE TRATADA COM CIMENTO (SOLO-CIMENTO OU BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO OU CONCRETO COMPACTADO COM ROLO)			
Suporte do solo: valores de CBR (%)	Tráfego característico: quantidade de veículos comerciais por dia		
	até 5	de 5 a 10	de 10 a 20
3	22	24	25
4	17	19	20
5	13	15	16
6	11	12	13
Maior do que 7	10	10	10

PARA DEFINIR ESPESSURA DE CAMADA DE BASE GRANULAR (BRITA GRADUADA OU SAIBRO)			
Suporte do solo: valores de CBR (%)	Tráfego característico: quantidade de veículos comerciais por dia		
	até 5	de 5 a 10	de 10 a 20
3	37	39	42
4	28	31	33
5	22	24	26
6	18	20	21
Maior do que 7	15	15	15

### **Escolha de materiais para base e sub-base depende da resistência do solo existente:**

1. solo + pó de pedra + piso
2. solo + saibro ou brita graduada + pó de pedra + piso
3. solo + base com cimento + pó-de-pedra + piso
4. laje de concreto + pó de pedra + piso

## **MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA PAVIMENTAÇÃO**

O formato dos pavers tem pouca influência sobre o mecanismo de funcionamento do pavimento construído no sistema de intertravamento. No que se refere às dimensões, os blocos com até 25 centímetros apresentam maior facilidade de transporte dentro do canteiro: cabem na palma da mão.

- Brita ou saibro.
- Pó-de-pedra.
- Blocos BRICKA.
- Areia fina.
- Réguas de madeira ou alumínio com 3 m de comprimento e 4 cm de espessura.
- Cordões de confinamento de concreto.
- Estacas.
- Barras de aço.
- Tubos drenantes, caixas de captação e grelhas.
- Caibros de 10 x 10.
- Passeios com sarjeta, guias ou meios-fios de concreto.
- Tábuas de madeira.
- Peneira de malha quadrada.
- Linhas para controle de alinhamento.
- Vibrocompactador e/ou placas vibratórias.
- Desempenadeira.
- Colher de pedreiro.
- Cunha ou talhadeira.
- Disco de corte e policorte.
- Vassouras.

## É PRECISO SEGUIR ETAPAS NA CONSTRUÇÃO DO PISO

A construção de pisos de blocos de concreto segue uma seqüência lógica de atividades para racionalizar o trabalho e reduzir custos. Apenas a coordenação das diversas etapas sucessivas já permite obter bons resultados.

Como a camada de pó-de-pedra não pode ser pisada depois de esparramada para o assentamento, a logística deve prever que os materiais para base e a camada de pó-de-pedra cheguem ao canteiro pelo lado da área para o qual a obra avançar. Já os blocos e a areia de rejuntamento devem chegar pelo lado do acabamento.

### Seqüência da pavimentação

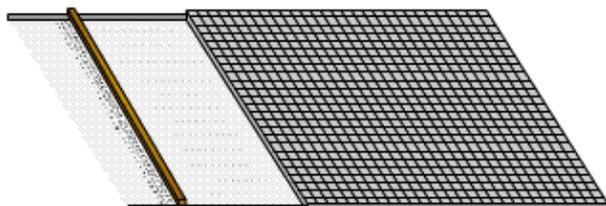
- Recebimento dos materiais para início da construção da base.
- Construção do confinamento e das estruturas de drenagem.
- Recebimento de materiais e espalhamento da camada de pó-de-pedra.
- Compactação do pó-de-pedra.
- Não transitar sobre a camada de pó-de-pedra espalhada e compactada.
- Recebimento e transporte dos pavers.
- Colocação dos pavers.
- Corte e colocação dos pavers para ajustes.
- Varrição de rejunte e compactação final.

### Diversos Fatores Definem a Seqüência do Trabalho

A seqüência do trabalho depende da área a ser pavimentada. E deve ser executada em trechos sucessivos de 10 m<sup>2</sup> cada. O formato da área também influencia: a disposição do trabalho porque há diferenças entre pavimentar faixas compridas e estreitas ou mais quadradas, o tipo e quantidade de equipamentos, o volume de mão-de-obra e os prazos para a execução.

### Avanço em Etapas

- As vias são pavimentadas no todo de sua largura a partir de faixas de extensão pré-definidas.
- Estas faixas são marcadas por três réguas paralelas e dentro das quais será rasada a camada de pó-de-pedra.
- Essas réguas normalmente têm 3 metros de comprimento: é ao longo dessa distância que se tem cada um dos trechos sobre os quais a obra deve avançar.



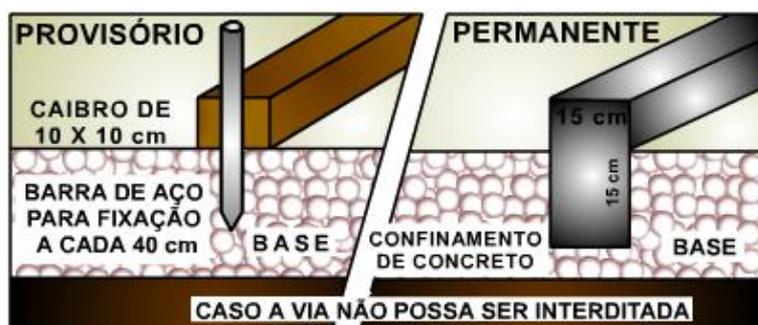
## ÁREAS EXTENSAS PERMITEM AÇÕES SIMULTÂNEAS

Em áreas extensas, o trabalho pode ser agilizado com a criação de equipes especializadas em cada uma das atividades. É recomendável formar as seguintes equipes:

- Para construção da base.
- Para espalhamento do pó-de-pedra.
- Para assentamento dos pavers.
- Para rejunte e compactação.
- Para acabamento.
- O trabalho simultâneo na execução de diferentes atividades em trechos curtos é mais vantajoso que a dedicação concentrada na conclusão de trechos maiores.
- Esta modalidade tem a vantagem de, em caso de chuvas fortes, não molhar grandes áreas da camada de pó-de-pedra.

## TRABALHO EM MEIA-FAIXA GARANTE TRÂNSITO

Vias que não possam ser totalmente fechadas ao tráfego para a obra de pavimentação devem ser construídas a partir da criação de meias-faixas. Um confinamento longitudinal permite realizar o trabalho dentro de uma meia-faixa enquanto se deixa a outra livre para o trânsito.



- O confinamento longitudinal pode ser permanente ou temporário.
- Como a opção pela permanência afeta a estética da via, recomenda-se o confinamento provisório – com o uso de caibro de madeira ou perfil de aço – que se retiram à medida que o assentamento avança.

## CONFINAMENTO PRESERVA QUALIDADE DO PISO

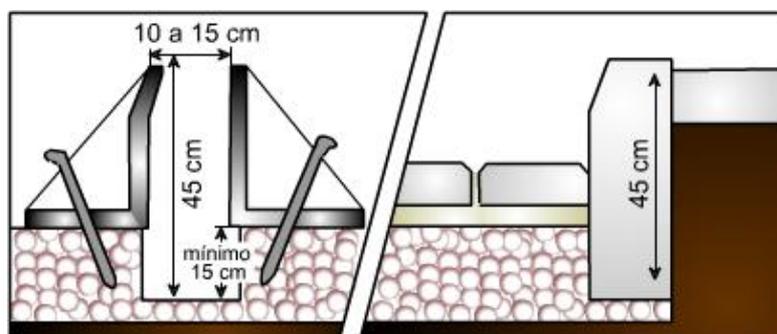
O confinamento é essencial para pisos com pavers: evita que o tráfego solte e separe os blocos da camada de rolamento. O sistema de intertravamento exige confinamento externo – para cercar externamente o pavimento – e interno, para margear todas as instalações inseridas dentro do pavimento. O confinamento é construído antes da colocação da camada de pó-de-pedra. Forma uma espécie de caixa em que a estrutura funciona como parede e a base compactada serve de fundo. É assim que o pó-de-pedra e os pavers são intertravados de forma eficiente.

### CONFINAMENTO EXTERNO

O confinamento externo geralmente é constituído por um passeio associado a uma sarjeta, guia ou meio-fio de concreto. Pode ocorrer num nível acima dos blocos ou ter a superfície rente ao nível deles, caso este que exige acabamento para não interferir nas rodas dos veículos.

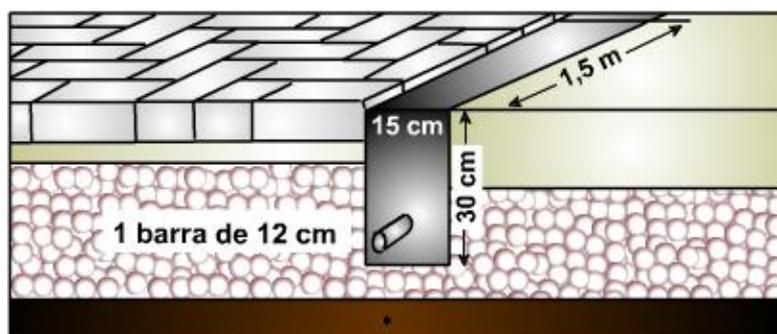
#### Meios-fios "in loco"

- Os meios-fios executados “in loco” nunca devem ser feitos à base de argamassa.
- Devem ser concretados com molde rígido e adensamento vibratório.
- Para trânsito de pedestres e veículos devem ter largura de 9 cm.
- Para tráfego de veículos, a largura deve ser de 15 cm.
- Em ambos os casos, a altura deve ser de 45 cm, dos quais 15 cm precisam penetrar na base.
- Caso os meios-fios sejam pré-moldados, é preciso contenção lateral de concreto.



#### Encontro de pavimentos

- Quando houver encontro do pavimento de blocos de concreto com outro tipo de pavimento que tenha bordas deterioradas, é preciso separá-los por uma guia ou meio-fio de concreto sem tubo drenante.
- Quando a borda do outro pavimento for de concreto e estiver em bom estado e alinhada já serve de estrutura para o confinamento.

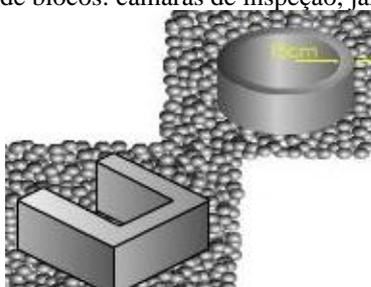


## Pavimentos para pedestres ou veículos leves

- Em pavimentos para esse tipo de tráfego é possível executar o confinamento externo com tábuas de madeira tratada de 4 cm de espessura e pelo menos 20 cm de largura.
- As tábuas devem ser presas com estacas de 4x4 cm ou barras de aço de 12 mm de diâmetro por 40 cm de comprimento: estacas ou barras precisam ser aplicadas a cada 40 cm de distância.
- Também pode-se executar o confinamento externo com guias ou meios-fios de concreto.
- As guias de encaixe de concreto BRICKA são as melhores opções para o confinamento externo de áreas para tráfego de pedestres ou veículos leves.

## CONFINAMENTO INTERNO É DETALHADO

O confinamento interno nunca é feito após a colocação dos blocos. Inteiros ou cortados, os pavers são encostados no confinamento externo. O confinamento interno envolve todas as estruturas inseridas dentro do pavimento de blocos: câmaras de inspeção, jardineiras, ilhas de separação de pistas, bocas-de-lobo, etc



Sempre que houver esse tipo de interrupções é preciso que se deixe o nível da base – e conseqüentemente os pavers – 2 cm acima das caixas, em função das dificuldades de compactação das mesmas.

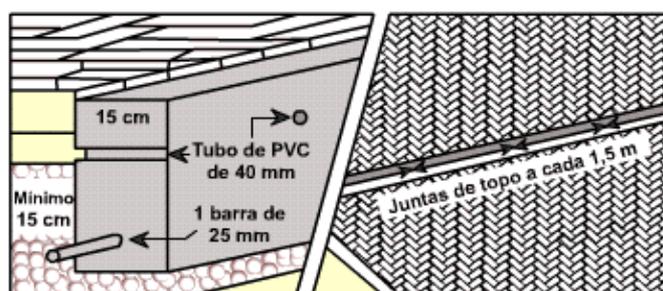
Meios-fios, sarjetas e guias – pré-moldadas ou concretadas “in loco” – têm espessura mínima de 9 cm em pavimentos para pedestres e veículos leves e 15 cm para veículos pesados. Nas peças de confinamento interno drenantes deve ser previsto o uso de tubos de 12 mm de diâmetro dispostos a cada 25 cm no nível da camada de pó-de-pedra.

## Cordões transversais

- Em vias horizontais é desnecessário construir cordões transversais de concreto para intervalo de confinamento.
- Quando a inclinação da área a ser pavimentada for maior que 8% é fundamental intercalar cordões de confinamento por quadra em casos de ruas e a cada 100 metros em caso de rodovias: isto evita o risco de deslocamento horizontal dos blocos durante a execução.

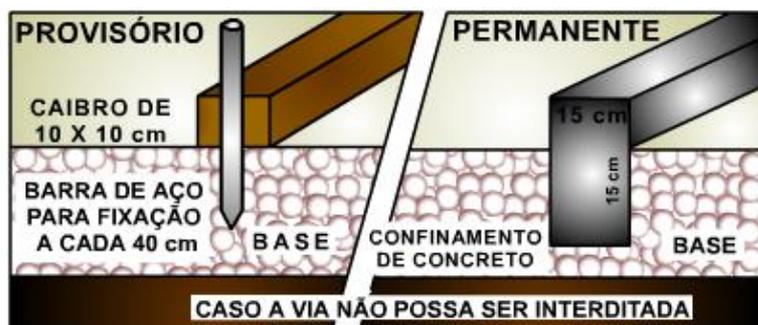
## Características dos cordões

- Os cordões de confinamento transversal são de concreto, pré-fabricados ou moldados “in loco”.
- Aplica-se a cada 1,5 m um cordão com 15 cm de largura e 30 cm de profundidade, 15 cm dos quais penetrando na base.
- Se concretados “in situ”, é preciso reforço de barra de aço de 12 mm, a 5 cm da face inferior e tubos drenantes de 40 mm de diâmetro a cada 25 cm no nível da camada de pó-de-pedra.



## Trabalho em meia-faixa

- Na construção do piso da via por faixas que evitem a interrupção do tráfego é preciso cordão de confinamento longitudinal igual aos transversais, definitivo ou provisório.
- Nestes casos, o cordão é constituído de caibro de 10x10 cm fixado ao solo por cravação de ferros de 12 mm de diâmetro por 40 cm de comprimento, aplicados a cada 40 cm.

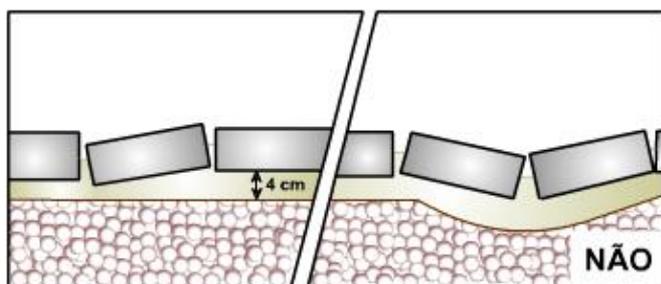


## ETAPAS PARA COLOCAR A CAMADA DE AREIA SOB OS BLOCOS

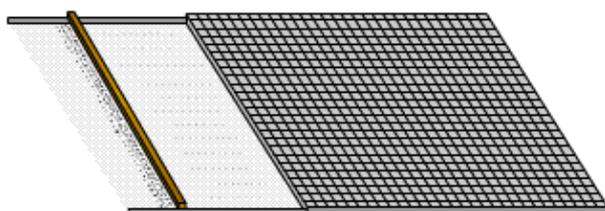
A camada de pó-de-pedra abaixo dos blocos desempenha duas funções: serve de filtro para a água que penetra pelas juntas dos blocos e como camada de assentamento dos pavers. A areia fina como funciona agente do intertravamento entre os pavers ao penetrar pelas juntas entre suas faces laterais.

### Etapas

- O pó-de-pedra é transportado ao local da aplicação.
- A camada de pó-de-pedra esparramada e sarrafeada antes da montagem do piso deve ter espessura uniforme de 4 cm em toda a área: ela não tem a função de regularizar as reentrâncias da base.



- A colocação do pó-de-pedra exige o uso de 3 réguas – de madeira ou alumínio – de 4 cm de espessura: duas servem como guias e a terceira como sarrafo.
- As guias são colocadas em paralelo em ambos os lados da via e no centro, de modo a cobrir toda a largura apenas com duas passadas.



- As guias ficam assentadas sobre a base nivelada e compactada: no espaço entre elas se esparrama pó-de-pedra suficiente para cobrir a altura da guia e um pequeno adicional que permita arrastá-la com o sarrafo.
- Do lado de fora das guias, dois auxiliares passam lentamente a régua sobre as guias, de uma a duas vezes, em movimentos de vai-vem.
- Depois disso, as guias são retiradas e vazios formados são preenchidos com pó-de-pedra solto e rasados cuidadosamente com desempenadeira, de forma evitar danificações nas áreas vizinhas já prontas, com os pavers assentados.

## Recomendações

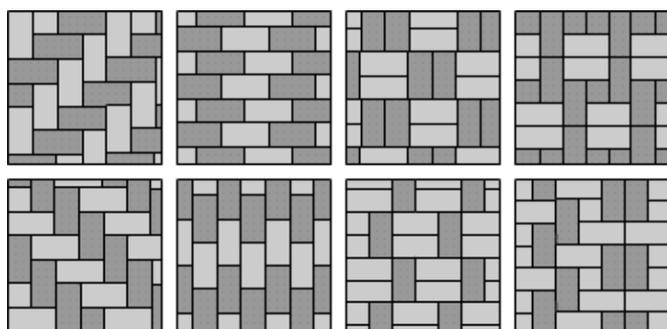
- Para que a superfície do pavimento de blocos seja uniforme é necessário manter qualidade do pó-de-pedra e camada de espessura uniformes ao longo da pista.
- A superfície rasada do pó-de-pedra deve ficar lisa e completa: caso seja danificada antes do assentamento, deve ser solta com rastelo e novamente sarrafeada com régua menor ou colher de pedreiro.
- Em caso de chuvas fortes antes da colocação dos blocos, a camada de pó-de-pedra encharcada deve ser retirada e substituída por outra, com a umidade natural.
- Se, no momento da chuva, todos os blocos tiverem sido colocados mas não compactados ou rejuntados, é preciso verificar em que estado ficou a camada de pó-de-pedra.
- A constatação de sulcos coincidentes com as juntas dos blocos indica a necessidade de retirar blocos e pó-de-pedra para recomeçar o processo.
- Quando as chuvas não causarem danos, basta que a água escorra antes do início da compactação.

## DEFINA PADRÕES PARA POSICIONAR E ALINHAR BLOCOS

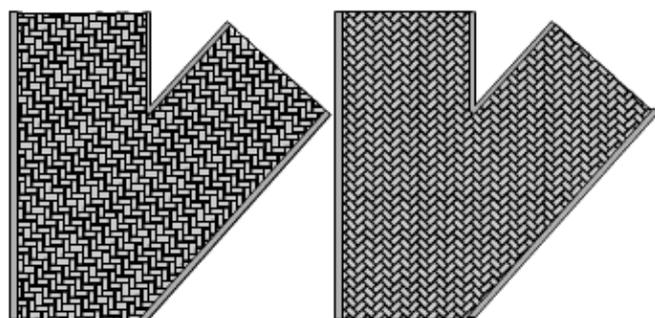
Os blocos de concreto são colocados seguindo dois critérios. Há o padrão de posicionamento ou forma como são dispostos um em relação ao outro e também o padrão de alinhamento, que marca a posição relativa entre o eixo dos blocos e o da via.

Esses padrões são definidos antes de começar o calçamento. Quando há tráfego de veículos não podem existir juntas contínuas que fiquem paralelas à direção do tráfego para maior estabilidade do piso: é preciso evitar essa coincidência ao escolher padrões de posicionamento dos pavers.

- Alguns tipos de blocos – como os retangulares – geram diversos posicionamentos aplicáveis a vias de trânsito de pedestres, nas quais é possível adotar qualquer tipo de alinhamento.

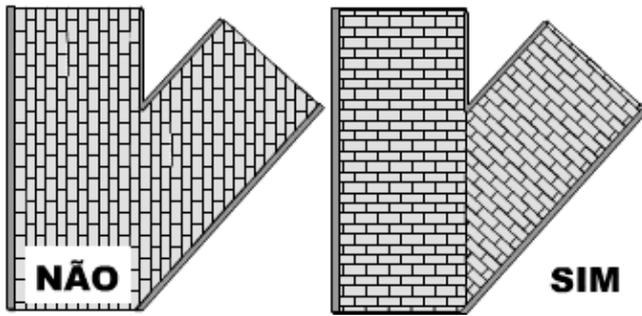


- Pavimentos para tráfego de veículos têm os blocos dispostos, de preferência, no padrão espinha-de-peixe e são alinhados com o eixo da via em qualquer ângulo.
- Esse padrão tem a vantagem de dispensar mudanças de alinhamento em curvas ou esquinas.

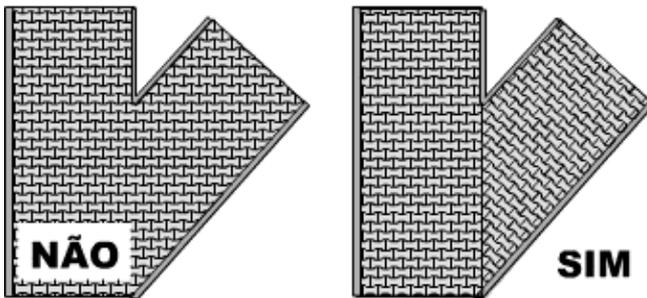


### Colocação em fileiras

- Quando os blocos retangulares são colocados em fileiras, estas devem ser travadas da mesma maneira que os tijolos de uma parede e ficar alinhadas transversalmente ao sentido do tráfego.
- Nas interseções com curvas ou esquinas, o padrão de posicionamento deve ser “girado”, de modo que as fileiras fiquem transversais ao fluxo das rodas.
- Esta mudança se realiza a partir do corte preciso dos blocos ou com o uso de cordão transversal de calçamento: fileiras nunca são alinhadas com o eixo da via.



- Blocos em forma de “1” , cruz, trevo, etc – só podem ser posicionados em fileiras: isto exige colocação de forma perpendicular ao eixo da via, mas dispensa mudança no padrão de posicionamento em curvas ou esquinas

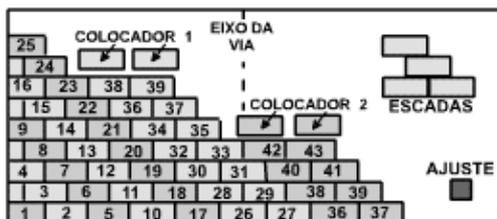


## TESTE O POSICIONAMENTO NO INÍCIO DA COLOCAÇÃO

Cada tipo de posicionamento dos pavers exige uma determinada seqüência de montagem dos blocos. Essa seqüência deve ser estabelecida de forma a permitir o trabalho simultâneo de mais de um colocador. Cada profissional pode aplicar dois blocos ao mesmo tempo, apenas deslocando-os lateralmente, sem ter que encaixar peças em vazios.

Para conseguir essa coordenação, é preciso que a colocação já comece de acordo com as necessidades dos padrões escolhidos para posicionamento e alinhamento das peças. E a melhor maneira de garantir que o trabalho ocorra sem problemas é fazer um teste em 2 m ou 3 m de área antes de começar o assentamento, o que permite corrigir o alinhamento e memorizar a seqüência.

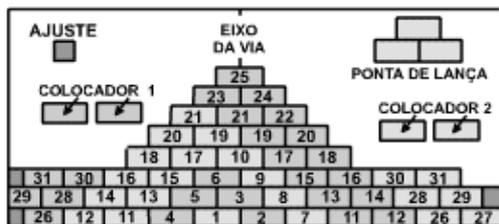
## Posicionamento em forma de escada



- Para colocar blocos em fileiras transversais, utiliza-se um dos lados da via ou uma linha no seu eixo como guia.
- Até que o padrão fique definido é preciso fazer a colocação inicial de cerca de 25 blocos.

- O trabalho prossegue com cada um dos dois colocadores atuando em duas linhas: de preferência, um colocador fica na frente do outro.

## Posicionamento em forma de ponta-de-lança



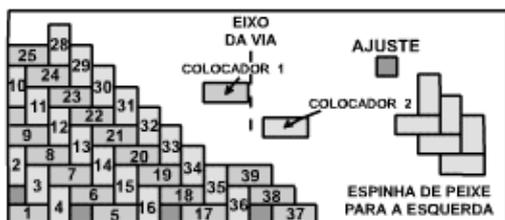
- Seguindo uma linha ou o eixo da via colocam-se os primeiros 10 blocos.
- O trabalho pode avançar com até quatro colocadores aplicando as peças simetricamente, em linhas oblíquas duplas até a ponta encontrar o eixo.
- Os espaços vazios são preenchidos posteriormente.

## Posicionamento em forma de espinha-de-peixe.

- Para o posicionamento em espinha de peixe, deve-se escolher para que a diagonal vai ficar.



- Caso se queira o avanço da esquerda para a direita, colocam-se primeiramente em torno de 18 blocos. O trabalho de 1 ou 2 colocadores continua com as duas fileiras seguindo a diagonal, sempre da frente para trás



- Caso se queira que a diagonal da espinha de peixe avance da direita para a esquerda, apenas um colocador poderá avançar pela diagonal colocando uma única fileira para a frente e a seguinte para trás. Este esquema, que exige mais ajustes, também serve para colocação em espinha-de-peixe com o posicionamento em outros ângulos.

## ALINHAMENTO: A DIFERENÇA NA APARÊNCIA

O alinhamento correto dos blocos depende de pavers de boa qualidade e com dimensões homogêneas, assim como dos cuidados colocadores na montagem. Blocos alinhados corretamente ou de forma descuidada afetam pouco o rendimento, mas fazem toda a diferença na aparência do piso.

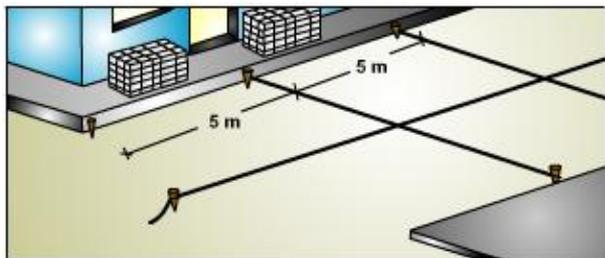
Para garantir a qualidade da aparência, é preciso manter controle sobre os padrões de posicionamento e alinhamento dos blocos ao longo da via. Para isto, é preciso utilizar linhas longitudinais e transversais fixadas e esticadas com estacas, varetas ou blocos.

## Verifique o alinhamento



- Definida a direção em que o trabalho vai avançar, é importante verificar a correção no alinhamento dos blocos a partir de linha longitudinal e linhas transversais dispostas a cada 5 m.
- Eventuais desajustes podem ser corrigidos sem a necessidade de retirar blocos, apenas com o uso de cunha ou talhadeira

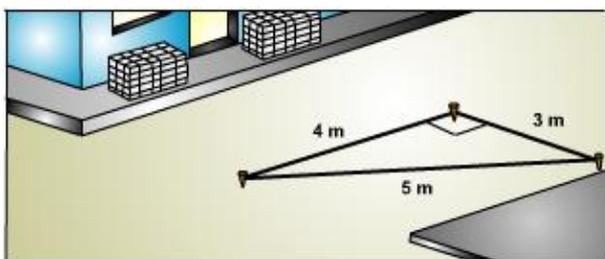
## Confira os ângulos retos



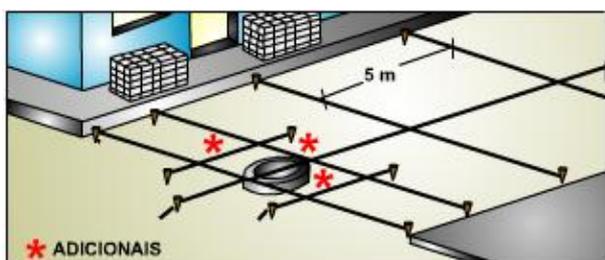
- Para checar ângulos retos – especialmente no início do serviço – utiliza-se linha de 12m com as extremidades unidas e marcas correspondentes a 5 m, 4 m e 3 m.

- Colocando as marcas de 3 m e 4 m sobre estacas e esticando o conjunto, a diagonal do triângulo deve coincidir com a marca dos 5 m

## Controle em caso de interrupções



- Quando há interrupções na via – como sumidouros, caixas de inspeção ou outros confinamentos internos – é preciso colocar linhas em forma de quadrícula em volta delas para controlar a seqüência de colocação e o alinhamento das peças.



## CUIDADOS NA COLOCAÇÃO DOS BLOCOS

A etapa da montagem do piso é a atividade mais importante da construção do pavimento pela influência que tem sobre a qualidade final. Pelo fato de ser uma atividade manual, é fundamental o controle de cada etapa para garantir acabamento e durabilidade do pavimento. É da montagem que dependem nivelamento, padrão de alinhamento, regularidade superficial, largura da juntas, etc.

- Como os blocos são colocados à mão, o colocador usa apenas luvas de proteção.
- O trabalho no nível do chão é cansativo: para evitar o cansaço, o colocador muda freqüentemente a posição em que aplica os blocos e ainda se faz um rodízio para todas as atividades da obra.
- A equipe mínima de trabalho é composta de três operários: colocador, auxiliar para transporte e outro para carregar e distribuir as peças.
- Durante a colocação e antes que os blocos sejam compactados, é preciso proteger o piso de áreas em obras com tábuas ou chapas grossas de madeira para a circulação dos operários e transporte dos materiais.

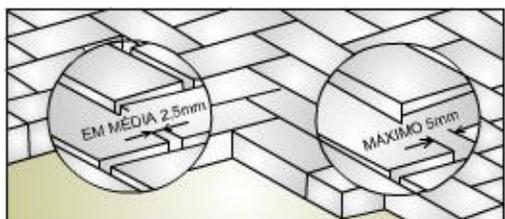


## JUNTAS ESTREITAS AUMENTAM O INTERTRAVAMENTO

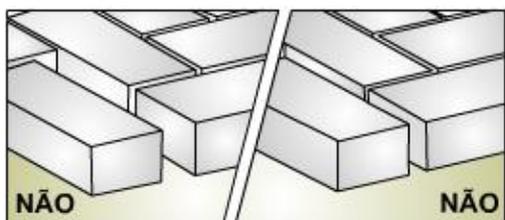
Além da uniformidade superficial dos pavers, outro fator importante na fase de colocação é executar juntas estreitas. Esse cuidado gera um intertravamento eficiente para o funcionamento mecânico do pavimento: diminui a permeabilidade do piso afetado pela água e o crescimento de grama, por exemplo.



- Os blocos são assentados diretamente sobre a camada de pó-de-pedra previamente rasada.
- Cada paver é pego com a mão, encostado firmemente contra os outros já assentados, para então deslizar verticalmente até tocar no colchão de pó-de-pedra.



- O cuidado na colocação permite que se tenha a junta com abertura mínima: em média de 2,5 mm.
- Quando a abertura ficar maior, é possível fechá-la com batidas de marreta de madeira ou borracha, na lateral do bloco e na direção aos pavers já assentados.



- Os pavers não devem ser golpeados na vertical para que fiquem rentes entre si: os golpes devem ser utilizados apenas para minimizar as juntas ou para corrigir o alinhamento.
- Em pistas inclinadas é aconselhável executar a colocação de baixo para cima.

- Não adianta tentar fechar aberturas maiores com o bloco sendo deitado sobre o pó-de-pedra e empurrado contra os outros: porque o pó-de-pedra também é arrastado e não permite o encosto perfeito.

## Colocação termina com a aplicação de blocos de ajustes

- Caso se queira que a diagonal da espinha de peixe avance da direita para a esquerda, apenas um colocador poderá avançar pela diagonal colocando uma única fileira para a frente e a seguinte para trás. Este esquema, que exige mais ajustes, também serve para colocação em espinha-de-peixe com o posicionamento em outros ângulos.

## FATORES IMPORTANTES NO INTERTRAVAMENTO

A compactação tem funções importantes: rasar os pavers pela face externa, iniciar o adensamento da camada de pó-de-pedra para o assentamento dos blocos e induzir o pó-de-pedra a penetrar, de baixo para cima, nas juntas entre as faces laterais para produzir o intertravamento dos pavers.

### Orientações para esta etapa

- As atividades de compactação são realizadas sobre o piso com o uso de vibrocompactadora e/ou placas vibratórias.
- Em pavimentos com blocos de 6 cm de espessura é importante evitar o uso de equipamentos muito potentes, que podem provocar a quebra das peças.
- Na primeira etapa de compactação, a vibrocompactadora e/ou placa vibratória passa sobre o piso pelo menos duas vezes e em direções opostas: primeiro completa-se o circuito num sentido e depois no sentido contrário, com sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus.
- A compactação e o rejuntamento com areia fina avançam até um metro antes da extremidade livre, não-confinada, na qual prossegue a atividade de pavimentação.
- Esta faixa não compactada só é compactada junto com o trecho seguinte.



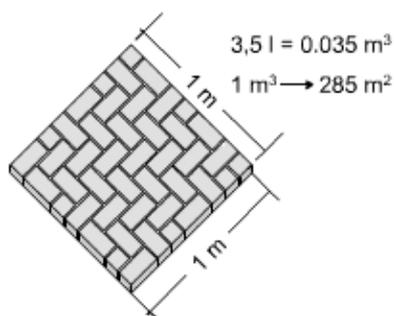
- Caso haja quebra de peças na primeira etapa de compactação, é preciso retirá-las com duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda e substituí-las: isso fica mais fácil antes das fases de rejunte e compactação final.

- O uso de vibrocompactador é fundamental em caso de obras para tráfego pesado e a placa serve para casos de tráfego leve, além de fazer o acabamento das laterais, independente do padrão da obra.

## CUIDADOS COM A AREIA FINA PARA MELHOR SELAGEM DAS JUNTAS

O rejuntamento com areia fina diminui a permeabilidade do piso de água e garante o funcionamento mecânico do pavimento. Por isso é preciso utilizar materiais e mão-de-obra de boa qualidade na selagem e compactação final. Com rejunte mal feito os blocos ficam soltos, o piso perde travamento e se deteriora rapidamente.

- O rejunte exige areia fina – com grãos menores que 2,5 mm – do tipo utilizado para preparar cal-fino de paredes.
- O uso de peneira de malha quadrada permite retirar os grãos maiores que 2,5 mm, contaminantes e corpos estranhos, além de soltar a areia para que seque mais facilmente.
- Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, sem cimento ou cal: nunca se utiliza argamassa porque isso tornaria o rejunte quebradiço.
- Quando a areia estiver muito molhada, pode-se estendê-la em camadas finas para secar ao sol ou em área coberta.
- Deve-se evitar o contato da areia com o solo e remexê-la com frequência.
- Em média, é preciso utilizar em torno de 3,5 litros de areia por m<sup>2</sup>, ou seja, 1 m<sup>3</sup> serve para selar 285 m<sup>2</sup> de pavimento.
- A areia é posta sobre os pavers em camadas finas para evitar que sejam totalmente cobertos.
- O espalhamento é feito com vassoura até que as juntas sejam



- completamente preenchidas.
- Quando se tem maior volume de pessoal, a varrição pode ser alternada com a compactação final.

## COMPACTAÇÃO FINAL DÁ FIRMEZA AO PISO

A compactação final tem a função de dar firmeza ao pavimento. Portanto, vale a pena concentrar esforços nessa etapa, ainda que o tráfego após a conclusão do piso continue compactando a areia fina das juntas e acomodando os blocos.

### Seqüência desta etapa

- A compactação final é executada da mesma forma que o indicado para primeira etapa dessa atividade, conforme o registrado em “Fatores importantes no intertravamento”: o cidadão cai lá
- Deve-se evitar o acúmulo de areia fina, para que ela não grude na superfície dos pavers, nem forme saliências que afundem os blocos quando da passagem da vibrocompactadora e/ou placa vibratória.
- É preciso fazer pelo menos quatro passadas da vibrocompactadora e/ou placa vibratória em diversas direções, numa atividade que se desenvolve por trechos de percursos sucessivos.
- Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.
- Se for possível, deixar o excesso da areia fina do rejunte sobre o piso por cerca de duas semanas, o que faz com que o tráfego contribua para completar o selado das juntas.
- Só é recomendável deixar o excesso de areia quando não houver chuvas, quando a frenagem não for dificultada ou a poeira não incomodar.
- Em caso de chuva é feita a varrição final e a abertura da via para o tráfego.
- Uma ou duas semanas depois o empreiteiro volta à obra para refazer a selagem e nova varrição.
- Não se joga água sobre o piso antes de completar um mês de assentamento.

## CUIDADOS NA MANUTENÇÃO DO PISO

A manutenção de pisos com pavers exige atenção e cuidados específicos. É importante que os encarregados dessa atividade saibam como identificar possíveis problemas e danos decorrentes de uso para que os reparos necessários sejam feitos a tempo de evitar prejuízos e afetem o trânsito.

### Juntas

- Para que uma junta intertravada funcione bem, é preciso que permaneça cheia de areia fina.
- A junta que ficar com mais de 1 cm vazio deve ser analisada para que se verifique a causa e o problema seja corrigido antes de novo preenchimento.
- A grama nas juntas não atrapalha e pode ser eliminada com ferramenta adequada.

### Afundamentos

- Em pisos que afundam devido a problemas nas redes de tubulações ou por compactação inadequada da base, é preciso retirar os blocos e fazer os consertos para então repavimentar a área afetada com o reaproveitamento do material retirado.
- Nesses casos, o nível da base compactada deve ficar cerca de 2 cm mais alta que a existente para que, na consolidação, o pavimento recolado fique na altura do piso que não sofreu alterações.

### Ondulações

- Pavimentos que ao longo do tempo apresentam ondulações foram construídos sobre bases de qualidade portante insuficiente, sobre subleitos instáveis ou estão submetidos a tráfegos superiores aos previstos.
- A causa desse tipo de disfunção precisa ser pesquisada para que o problema seja eliminado antes de repavimentação: portanto, é fundamental o correto dimensionamento da camada de base.

### Limpeza

- Pisos com pavers são limpos apenas com varrição.
- Deve-se evitar esguichos com água.
- Nunca utilizar máquinas de alta pressão ou ácidos.