



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1. OBJETIVO

O objetivo desta especificação técnica é estabelecer normas e critérios para a execução de pavimento em paralelepípedos na via de acesso ao Hotel Sesc Porto Cercado, Distrito de Porto Cercado no município de Poconé- MT, numa área total de 286,00 m².

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 2.1. Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos;
- 2.2. Todos os materiais serão fornecidos pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações. Quando se tratar de materiais de empréstimos, os mesmos deverão ser provenientes de jazidas licenciadas, sendo esta uma das condicionantes para execução dos serviços;
- 2.3. Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;
- 2.4. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;
- 2.5. Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
- 2.6. Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras;
- 2.7. A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos;
- 2.8. A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão;
- 2.9. Será mantido, pela Empreiteira, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva



- 2.10. A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço;
- 2.11. Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante. Calçamento é a camada de um Pavimento constituído de blocos de pedra justapostos, cravados de topo por percussão e apoiados em colchão de areia confinado lateralmente por peças prismáticas de pedra ou de concreto – tipo guia – seu comportamento estrutural sendo definido como Intertravado.
- 2.12. Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.
- 2.13. Caberá à empreiteira proceder à instalação da obra, dentro das normas gerais de construção, com previsão de depósito de materiais, mantendo o canteiro de serviços sempre organizado e limpo. Deve também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra, até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma.
- 2.14. É de responsabilidade da Empreiteira manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, Diário de obras, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como possuir os cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.
- 2.15. Deverão ser observadas as normas de segurança do trabalho em todos os aspectos, sob pena de advertências.
- 2.16. No caso de a empreiteira querer substituir materiais ou serviços que constam nesta especificação, deverá apresentar memorial descritivo, memorial justificativo para sua utilização e a composição orçamentária completa, que permita comparação, pelo autor do projeto, com materiais e/ou serviços semelhantes, além de catálogos e informações complementares.
- 2.17. Todo o material a ser adquirido para a obra deverá ser previamente apresentado à fiscalização para análise e aprovação por meio de amostra múltipla, em tempo hábil para que, caso a utilização do mesmo seja vetada, sua reposição não venha a afetar o cronograma preestabelecido.

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1. DOCUMENTAÇÃO

Antes do início dos serviços a empreiteira deverá providenciar, e apresentar para o órgão contratante:

- a) ART de execução;
- b) Alvará de construção;



- c) CEI da Previdência Social;
- d) Diário de obra.

3.2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

- 3.2.1. A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.
- 3.2.2. No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.
- 3.2.3. Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:
 - Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;
 - Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem.
 - Despesas relativas à infraestrutura do canteiro necessária para a execução da obra;
 - Despesas relativas à construção manutenção de caminhos de serviço, quando necessário.

3.3. TERRAPLANAGEM

O projeto de terraplanagem compreende na formação de superfície ao longo do segmento, promovendo um corte para remoção do material escavado, a uma distância de até 50 m.

Para tanto a empresa deve fazer o levantamento topográfico da área a ser pavimentada e subsidiar o corte.

O serviço topografia deve ser realizado por meio de GPS geodésico RTK, que significa Real Time Kinematic, ou posicionamento cinemático em tempo real, que alia a tecnologia de navegação por satélite a um rádio modem ou a um telefone GSM para obter correções instantâneas.

O levantamento deve ser realizado mapeando a área em uma matriz de pontos que distem entre si, 50 cm, sobre um plano cartesiano que abrange desde o portão até o acesso a rodovia, conforme croqui fornecido pela fiscalização.

O serviço deve ser entregue com arquivos em dwg, doc e txt, contendo os pontos segundo as componentes em coordenadas UTM e a altitude, formando um conjunto de coordenadas para cada ponto de (E, N, altitude).



Deve ser entregue o levantamento da área com as coordenadas do alinhamento de meio fio e linha d'água, dos contraventamentos do pavimento, bueiro, poços de visita e tubulação de drenagem, além dos perfis para cortes, determinando o volume de corte e aterro.

A empresa deverá executar as marcações de referência de nível no terreno, orientando os serviços de terraplanagem com a regularização do subleito para a implantação da obra. Os serviços deverão ser executados possibilitando a gestão das águas pela rua pavimentada sendo conduzidas aos córregos de drenagem natural do terreno.

3.3.1. ESCAVAÇÃO

Entende-se como tal, todo o material da base/subleito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria. Os transportes que excederem a distância de 50 m, serão pagos como momento extraordinário de transporte conforme item de planilha.

3.3.2. SUBLEITO/LEITO

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de todo arruamento, de modo que assume a forma determinada pela seção transversal do projeto. A compressão do subleito deverá iniciar-se nas bordas e progredir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nas curvas, a compressão deverá ser iniciada na borda interna, e progredir para a borda externa. Finalizando a compactação do subleito cada pista deverá apresentar uma inclinação de 3% de declividade para as bordas da pavimentação. Onde, o subleito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, recomenda-se a utilização de um reforço do subleito com cascalho ou rachão.

A Regularização do subleito/base é a operação destinada a conformar o leito transversal e longitudinal da via pública, compreendendo cortes ou aterros de até 15 cm de espessura. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições de grade e seção transversal exigidas.

Toda vegetação e material orgânico porventura existam no leito da área a ser pavimentada, deverá removido. Após a execução de cortes e adição de material



necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser feita um umedecimento até a umidade ótima, para que se promova a compactação e o acabamento.

Estando devidamente preparado o perfil da rua, será feita a colocação da tubulação conforme Projeto de Rede Pluvial e de acordo com as Normas e especificações para este tipo de serviço, para então, receber uma camada em torno de 10 cm de pó de brita.

3.3.2.1. MATERIAIS UTILIZADOS NO SUBLEITO/LEITO

A priori, os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito, indicado no Projeto. No caso de substituição ou adição de material, os solos para a regularização, deverão ter características uniformes devendo atender aos critérios do DNER para materiais utilizados em subleitos. O material deve ser previamente aprovado pela Fiscalização, que poderá exigir os ensaios tecnológicos que se fizerem necessários.

3.3.2.2. EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS

São usualmente indicados para execução do serviço, os seguintes tipos de equipamentos:

- moto niveladora com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório ou de pneumáticos;
- grade de discos ou similar;
- trator de pneus.

Todo equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço. O equipamento é o fixado no Contrato.

- Moto niveladora com potência suficiente para espalhar, destorroar, misturar e homogeneizar o colchão de areia.
- Rolo Liso Metálico auto propulsor, com peso de 10 a 12 toneladas.
- Ferramentas Manuais: maço, martelo de calceteiro, ponteiro de aço, pás, picaretas, carrinhos de mão, réguas, nível de pedreiro, colher de pedreiro, cordel, vassouras.

O equipamento de compactação será escolhido de acordo com o tipo de material empregado, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO; e compactação de solos não



coesivos deverá ser feita, sempre que possível, com emprego de equipamento vibratório.

3.2.2.3. EXECUÇÃO DO SUBLEITO/LEITO

A área de trabalho será demarcada e isolada para evitar danos a pessoas e propriedades; a Fiscalização não deverá permitir a execução dos serviços em dias de chuva. Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes, no leito da via, serão removidos.

O espalhamento do material será feito com a moto-niveladora, a grade de discos será usada para homogeneização e aeração do solo, o caminhão tanque dotado de barra distribuidora de água fará a adição de água para compactação.

Nos trechos em que a via estiver no seu greide de Projeto ou tiver sido executado cortes para atingi-lo, deve-se escarificar e recompactar o subleito, pelo menos nos seus 15 cm finais.

A compactação com rolo pneumático, será feita quando o teor de umidade do solo estiver um pouco acima da umidade ótima e for uniforme em toda a espessura da camada. O acabamento final será dado pela compactação com rolo liso após a operação de conformação com moto niveladora.

O grau de compactação deverá ser definido pelo Projeto ou pela Fiscalização, de acordo com o tipo de pavimento que será implantado e pelo tipo de carga a que este será submetido

Durante a compactação não será permitido o tráfego de veículo sobre o material espalhado.

A sub-base pronta deve apresentar uma superfície regular, uniforme, sem saliências, e com o caimento adequado.

3.3.3. MEIO FIO E LINHA D'ÁGUA

A finalidade da execução de meio-fio no projeto permite que as águas pluviais tomem orientações definidas por estes, às caixas coletoras e bueiros, a fim de não causar danos à superfície pavimentada.

3.3.3.1. EXECUÇÃO

Os meios-fios serão de concreto. Preliminarmente, procede-se a abertura de valas ao longo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões tendo executado o alinhamento da via, será assentado o meio fio de concreto pré-moldado, sendo assentado com pó de brita e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3. Depois de colocados, o meio fio deverá ser escorado com

camada de argamassa apiloada na largura do passeio e devidamente nivelada para serem submetidos a vistoria e posterior liberação.

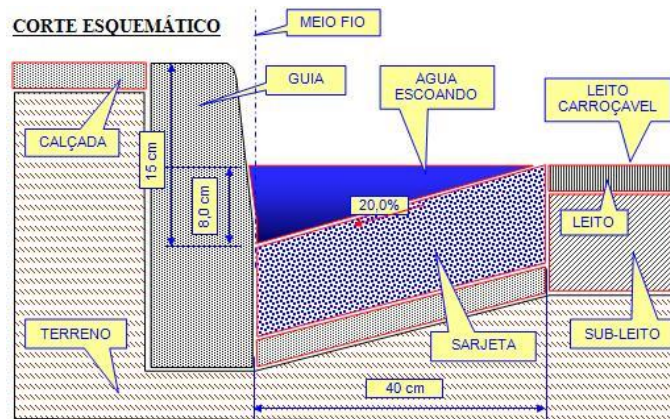


Figura 01 – Corte esquemático da pavimentação

O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais com aterro. Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra. A pavimentação somente será aberta ao tráfego depois que devidamente examinada e aprovada pela fiscalização.

Antes da aplicação da pedra a ser utilizada, a firma contratada para a execução dos serviços deverá solicitar a aprovação da mesma, no local, pela fiscalização. Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo grossa, lavada e isenta de impurezas tais como barro, matéria orgânicas, etc.

3.3.4. PAVIMENTAÇÃO COM PARALELEPÍPEDO

Consiste na execução de pavimento com pequenos blocos de rochas ígneas ou metamórficas, sãs ou pouco alteradas, sobre base areia de jazida, rejuntados com areia seca e limpa. No caso dos paralelepípedos, os blocos têm formato definido.

3.3.4.1. MATERIAIS

Paralelepípedo é uma peça de rocha ígnea ou metamórfica, sã ou pouco alterada, com formato retangular, com as seguintes dimensões aproximadas:

- 20cm de comprimento;
- 12cm de largura;
- 10cm de altura.



As peças deverão se aproximar das dimensões previstas, com faces planas, sem saliências e reentrâncias acentuadas, principalmente a face que irá constituir a superfície de rolamento.

Os paralelepípedos deverão ser homogêneos, sem fendilhamentos e sem alterações, devendo apresentar boa dureza e tenacidade, a fim de suportar o tráfego da via a ser pavimentada.

Para a execução da base, deverá ser utilizado areia de jazida, cujas características serão as indicadas no Projeto. O material deverá ser aprovado pela Fiscalização, que poderá exigir os ensaios granulométricos que julgar necessário.

No caso deste projeto o fornecimento das pedras é por parte do Sesc não devendo ser apropriado no custo pelo Empreiteiro.

3.3.4.2. EXECUÇÃO

Consiste na execução de pavimento em paralelepípedo, sobre base de areia de jazida regularizada e compactada. A área de trabalho será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres, operários e propriedades. O material da base será transportado, espalhado e compactado com compactador mecânico. A espessura compactada deverá ser de no mínimo 10 cm.

As linhas de referência para o assentamento, consistem na cravação de ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si, não mais 10m. Com o auxílio de régua e nível de pedreiro, marca-se neste ponteiro uma cota tal que, referida ao nível do meio-fio, da seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida pelo projeto. Em seguida, distende-se fortemente um cordel pelas marcas dos ponteiros, e de ponteiros a ponteiros pelo eixo e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia (meio-fio) outros cordéis podem ser distendidos sobre os cordéis transversais com espaçamento não superior a 2,5m (através de ponteiros auxiliares).

A escavação para assentamento dos paralelepípedos deve obedecer ao nivelamento e declividade de Projeto. As peças serão assentadas sobre camada de areia com 10cm de altura, ou conforme espessura especificada no Projeto, espalhada uniformemente sobre a base compactada.

Inicialmente assentam-se cinco linhas de Pedras Mestras, paralelas ao eixo da rodovia, nos seguintes locais: eixo da pista, bordo esquerdo, bordo direito, meio da faixa de tráfego esquerda, meio da faixa de tráfego direita. Em cada linha as pedras mestras são espaçadas de 2,50m uma das outras. A distância entre dois alinhamentos de pedras mestras não deve ser superior a 2,50m. A cota de cada pedra mestra, antes da compressão, deverá ficar 1cm acima da cota de Projeto.

No assentamento das demais pedras, sempre em fileiras perpendiculares ao eixo, deve-se proceder da seguinte maneira: o operário escolhe a face de rolamento e,



com o martelo, fixa a pedra no colchão de areia, com essa face para cima. Após o assentamento da primeira pedra, assenta-se igualmente a Segunda, escolhendo-se convenientemente a face de rolamento e a face que vai encostar na pedra já assentada. As pedras devem se tocar ligeiramente, formando-se as juntas pelas irregularidades das duas faces, não podendo essas juntas serem alinhadas nem exceder a 1,5 cm. As demais pedras serão assentes com os mesmos cuidados.

Como as pedras são irregulares, a boa qualidade do assentamento depende muito da habilidade do calceteiro. Mesmo com os cuidados necessários, sempre aparecerão juntas mais alargadas, devendo nestes casos serem preenchidas (acunhadas) com pedras menores.

Igualmente às pedras mestras, as demais pedras antes da compressão ficarão 1 cm acima das cotas de projeto.

Os paralelepípedos serão assentados justapondo-se as peças umas às outras, tendo-se o cuidado para que o desenho e as juntas obedeçam ao Projeto. Deve-se assentar das bordas da faixa em direção ao centro e, quando em rampa, de baixo para cima. O assentamento dos paralelepípedos deve progredir dos bordos para o eixo e as fiadas devem ser retilíneas e normais ao eixo da área a ser pavimentada. As juntas longitudinais de cada fiada, devem ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do terço médio. Os paralelepípedos devem ser assentados de modo que as faces fiquem encostadas, no mínimo, um ponto de contato com cada peça circunvizinha.

Os últimos paralelepípedos antes de encostar no meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento de águas pluviais, todos os detalhes construtivos de tais serviços, serão detalhados no projeto. Os detalhes construtivos para a execução da pavimentação com paralelepípedos em alargamento para os estacionamentos, curvas, cruzamentos retos, cruzamentos em esconsos e entroncamentos retos serão detalhados no projeto.

Quando a declividade longitudinal do arruamento for pronunciada, a fim de assegurar amarração das pedras, ou evitar seu rolamento com o tráfego, serão executadas pré-cintas em alvenaria de pedra, transversalmente ao eixo longitudinal, nas dimensões de 0,40m x 0,60m de profundidade, equidistantes de 25,00m. A face superior da cinta deverá coincidir com a superfície de rolamento do pavimento acabado.

As pedras de paralelepípedo serão fornecidas pelo Sesc, porém durante a execução deve-se observar que as mesmas tenham altura mínima de 10 cm e largura mínima de 12 cm, com comprimento mínimo de 18 cm, observando uma quantidade máxima de 36 (trinta e seis) pedras por metro quadrado.

Deverão ser assentados de tal forma, a proporcionar o mínimo de espaçamento entre as juntas das pedras (não superior a 2,50 cm); quando surgirem pedras com arestas maiores que as demais, antes de sua colocação, serão aparadas utilizando-



se a marreta ao ser assentada, a pedra deverá ser batida em no mínimo três vezes. O lastro de pedrisco deverá ser nivelado manualmente antes do assentamento de cada pedra, sendo que a mesma ficará completamente apoiada na sua base.

Após o assentamento das pedras, deve-se rejuntar e comprimir a pavimentação., O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento e espalha-se inicialmente uma camada de areia artificial basáltica sobre o pavimento e por meio de vassourões adequados força-se a penetração desse material, até preencher as juntas dos paralelepípedos. Em caso de chuva e conseqüente carregamento do pó de pedra pela água, a mesma deverá ser recolocada para que tenhamos o perfeito preenchimento das juntas a longo prazo. Para se evitar o carreamento da areia ou pó de brita das juntas, deve-se reforçar as juntas com nata de cimento fluída.

Logo após a conclusão dos serviços de rejuntamento dos paralelepípedos, o calçamento deverá ser compactado, num prazo máximo de 72 horas, observando as condições climáticas, sendo que a pavimentação a ser realizada será em pequenas áreas a compressão se dará manualmente com soquetes apropriados.

A pavimentação pronta deverá apresentar superfície regular, uniforme, sem saliências, ou depressões, e com a declividade especificada no Projeto.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação deverá ser prontamente corrigida, renovando e recolocando os poliedros ou paralelepípedos com maior ou menor adição do material do assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado.

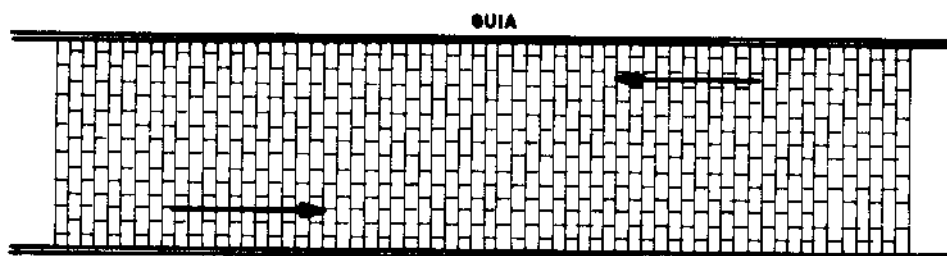


Ilustração N° 1
Assentamento de Calçamento - Trecho em Tangente

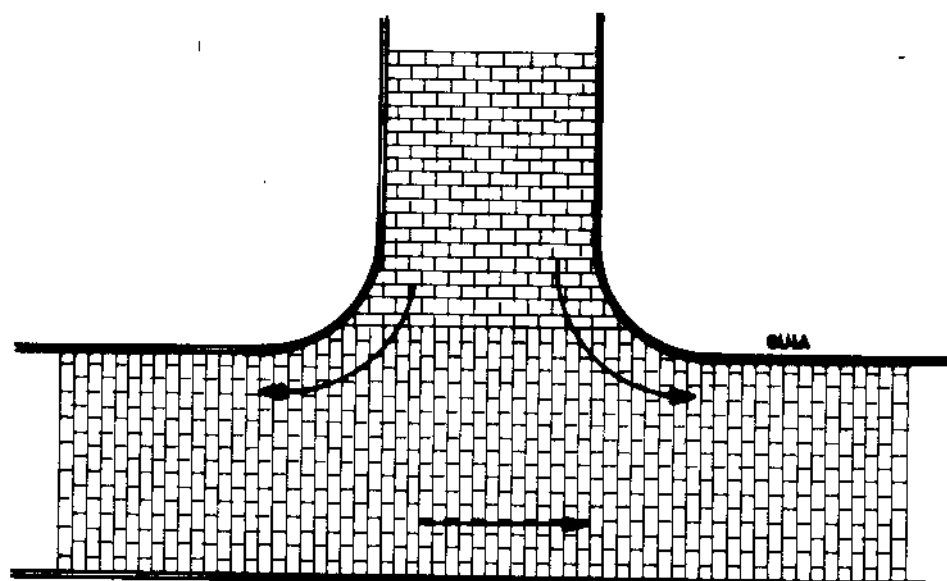


Ilustração N° 2
Assentamento de Calçamento - Entroncamento Normal

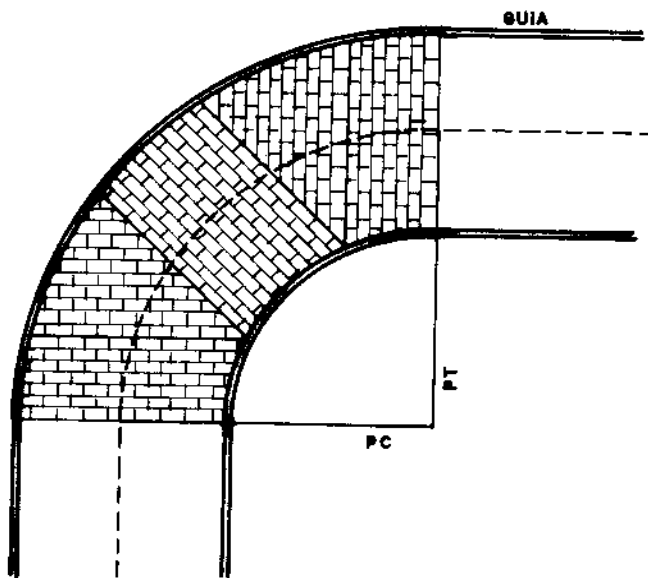
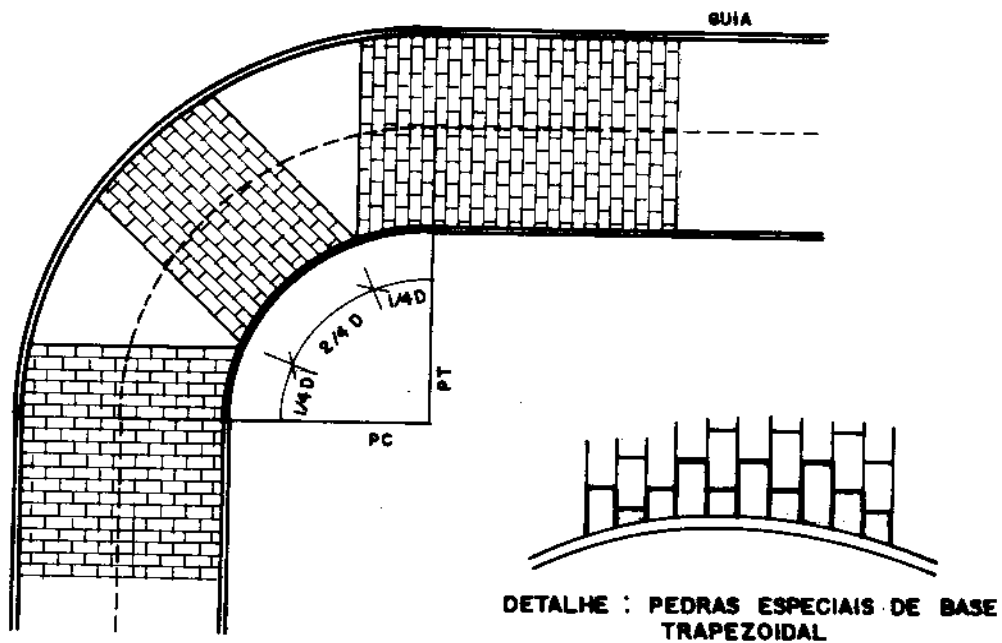


Ilustração Nº 3
Assentamento de Calçamento - Trecho em
Curva de Pequeno Raio .



3.3.5. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

As valas serão escavadas sem a utilização de escoramento em material de 1ª categoria com profundidade média de 1,5 m, será usada retroescavadeira. Não haverá esgotamento de águas subterrâneas, a escavação será executada conforme projeto e notas de serviço a serem fornecidas pela fiscalização. O material escavado será depositado ao lado da vala, para ser utilizado no reaterro.

Os tubos de concreto serão assentados sobre um colchão (Lastro) de areia de 20 cm de altura, a areia deverá atender a especificação do item 1.5 e será lançada e nivelada no fundo da vala que deverá estar devidamente conformado e regularizado.

As caixas de captação e/ou junção de água pluvial serão construídas em concreto armado com resistência característica de 10 Mpa e taxa de armadura de 73 kg de Aço CA-50 por m³ de concreto, com dimensões internas de 1,10x1,10x1,40m (l x c x h) e coletor d=60cm, parede e=15cm, base e tampa com e = 15 cm, serão realizadas conforme com detalhe contido em projeto.

Os tubos de concreto de parte da rede de coleta de águas pluviais serão da classe PS-1 diâmetro 60 mm com as pontas macho e fêmea e terão rejuntamento com argamassa 1:4 e terão montagem com auxílio de equipamentos, e serão assentados respeitando o projeto e as notas de serviço a serem fornecidas pela fiscalização.

O material proveniente da escavação da vala depositado ao lado da mesma será carregado, descarregado e espalhado dentro da vala para o reaterro compactado. material excedente do reaterro será carregado, transportado, descarregado e espalhado em área de bota fora com dmt ≤ 50m a ser definida dentro pela fiscalização. O reaterro da vala será executado em camadas de 20 cm, com compactação mecânica de valas, o controle de compactação será visual com observação do comportamento do solo quando da passagem do compactador (compactador tipo sapo).

Construção de Boca p/bueiro simples tubular d=0,60m em concreto vibrado em conformidade com detalhe contido no projeto.

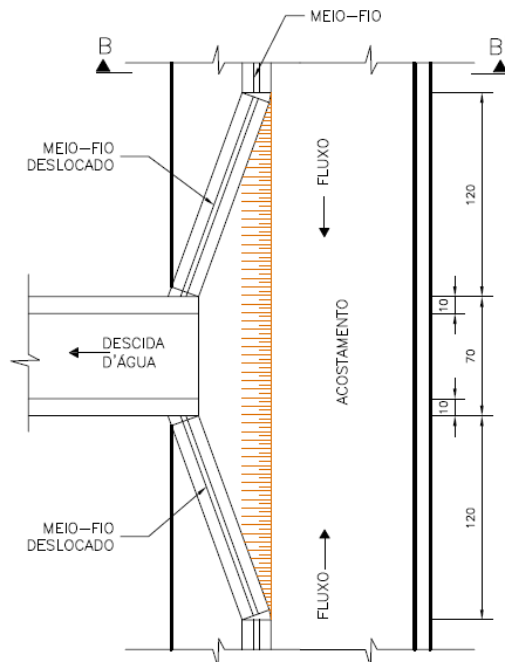


Figura 02- Detalhe da boca de lobo

3.3.6. PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO

Os pisos intertravados, são assim chamados pela capacidade que os blocos têm de adquirirem resistência a movimentos de deslocamento individual, seja ele vertical, horizontal ou de rotação em relação a seus vizinhos. O intertravamento é fundamental para o desempenho e a durabilidade do pavimento. Para que se consiga o intertravamento duas condições são necessárias e indispensáveis: contenção lateral e junta preenchida com areia. Será utilizado no projeto os blocos, constituído por formas retangulares, apresenta facilidade de produção e colocação em obra, além de facilitar a construção de detalhes nos pavimentos. As suas dimensões são, usualmente, 20 cm de comprimento por 10 cm de largura e as suas faces laterais podem ser retas.

3.3.6.1. QUALIDADE DO PISO

As peças de concreto para serem utilizadas no piso, devem serem produzidas industrialmente em vibro prensas que proporcionam elevada compactação às peças, aumentando sua resistência mecânica e durabilidade. Após a moldagem nas vibro prensas, estas peças devem ser curadas em câmaras que mantém constante a umidade relativa acima dos 95%. Isto garante a hidratação do cimento e proporciona menor absorção de água da peça, que deve ser menor ou igual a 6%. O período de



cura na câmara gira em torno de 24 horas e a cura final no pátio depende de algumas condições industriais, ficando entre 7 e 28 dias.

Assim, as peças já chegaram prontas à obra e o processo industrializado garante ainda a uniformidade de cor, textura e das dimensões das peças. Escolha sempre, deve ser por fabricantes com Selo de Qualidade, que demonstra que a fábrica atende às especificações da ABNT, para que recebam a autorização da fiscalização para serem instalados.

3.3.6.2. EXECUÇÃO DO PISO

Antes de iniciar o serviço, deve-se ter sido a feito a análise, o estudo do projeto, do que será construído, antes do assentamento da primeira peça.

Observar como será a paginação, todas as interferências, como bueiros, postes, como será o avanço da obra, por onde começar, como fazer juntas com, como terminar, como preparar a jornada do dia seguinte etc.

Após ter-se observado as premissas acima descritas o construtor deve proceder a execução segundo a seção tipo para um pavimento intertravado que segue os seguintes passos:

- Subleito: Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 10 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.
- Camada de assentamento: Camada composta por material granular, com distribuição granulométrica definida, 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 na Figura 03.

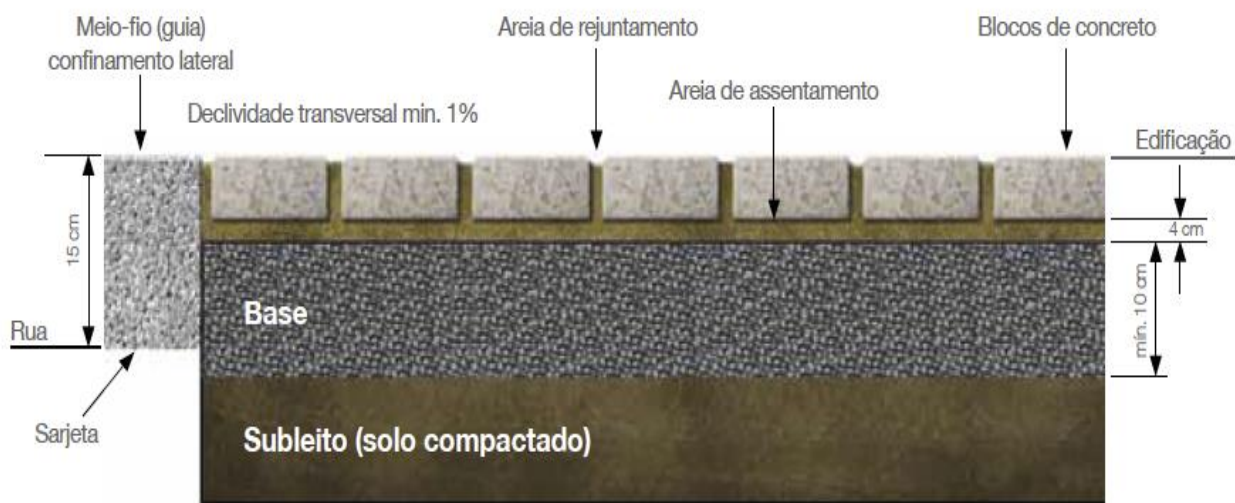


Figura 03 – Detalhe da seção tipo de um piso intertravado

As peças de concreto têm que ter dimensões uniformes, compactação adequada de todo o conjunto e juntas pequenas entre elas, preenchidas com areia fina. Se as peças não forem uniformes não se conseguirá o assentamento adequado. As juntas devem ter abertura em torno de 3 mm e estar sempre preenchidas com areia.

Deve-se observar quando da preparação do subleito, 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. Antes da compactação do subleito, devem ser realizados os serviços de drenagem, rede de serviços e as locações complementares.

Para realização da base normalmente, usar-se-á bica corrida, 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 da camada de assentamento das peças de concreto.

Depois de feitos os serviços preliminares descritos, começa de fato a construção do piso intertravado. Este começa pela construção da camada de areia para assentamento dos blocos.

A camada de areia deve ser de granulometria média, semelhante a que é usada para fazer concreto, que servirá para assentar os blocos de concreto. Devendo ser limpa e seca. A



espessura da camada espalhada deve ser uniforme e constante. A espessura deve ser tal que o pavimento “funcione” adequadamente. Se a camada for muito espessa, haverá deformação (afundamento); se for insuficiente, haverá quebra dos blocos. Usualmente a camada deve ter 5 cm de espessura, ficando com altura final de 4 cm.

É importante que a espessura da areia de assentamento seja uniforme e constante, não devendo variar simplesmente para compensar irregularidades grosseiras no acabamento superficial da camada de base.

Na realidade, é por essa razão que normalmente se dá ênfase à obtenção de um acabamento plano e fechado da base.

Visando garantir o teor de umidade para boa instalação do piso, recomenda-se que a areia, no pátio de estocagem do canteiro, esteja sempre coberta.

Quando da instalação dos blocos de piso, 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 e assentadas sobre a base nivelada e compactada. 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. Por isso, deve-se lançar apenas a quantidade suficiente para cumprir a jornada de trabalho prevista para o assentamento dos blocos.

A espessura da camada de areia tem que ser a mesma em toda a área, para evitar que o pavimento fique ondulado depois de compactado. Por isso, é importante que a superfície da base esteja plana, sem buracos e sem calombos. 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.

Não se deve pisar na areia depois de pronta. Caso ocorra algum dano, deve ser consertado 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.

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.

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.



Assente a primeira fiada de acordo com o arranjo estabelecido no projeto. 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, 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.

Após o assentamento dos blocos deve ser realizado a compactação destes que 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. A compactação deve ser realizada com compactador manual de placa (sapo), conforme descreve a Figura 04.

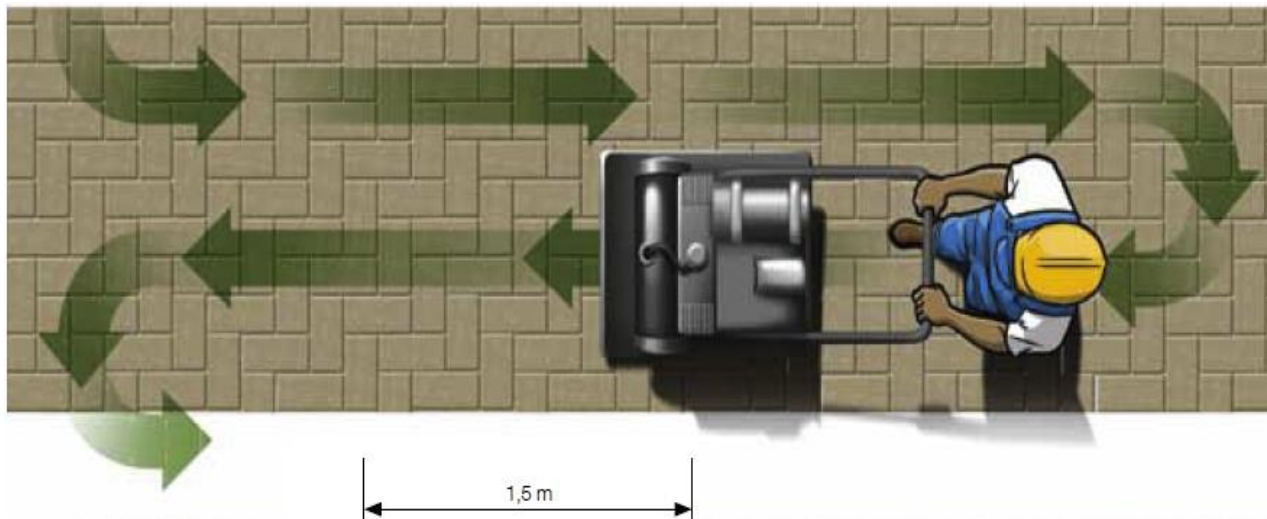


Figura 04- Ilustração da maneira como deve ser compactado o piso intertravado.

A compactação das bordas do pavimento, bem como de locais de difícil acesso às placas vibratórias (como a compactação junto a construções) deve ser realizada utilizando equipamentos de menor porte, ou soquete manual, desde que se atente a imprimir energia similar a aplicada pelo compactador de placas.

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. A areia é então varrida o quanto for necessário para que penetre nas juntas. A varrição pode ser alternada com a compactação final do pavimento ou simultaneamente com ela.



Após a compactação final deve-se fazer uma inspeção para verificar se realmente todas as juntas estão completamente preenchidas com areia e não apenas sua porção superior. Se for esse o caso, deve-se repetir a operação de espalhamento de areia e compactação. Os serviços de compactação inicial e final e de selagem das juntas deverão ser feitos até 1,5 m antes das bordas não confinadas do pavimento, como as frentes de serviço. Essa parte que fica sem compactar será terminada com o trecho subsequente.

Se a chuva ocorrer quando só a camada de areia estiver pronta, sem blocos assentados, essa areia deverá ser retirada e substituída por outra que esteja seca. A areia retirada poderá ser reaproveitada depois, assim que perder o excesso de água. Se a chuva ocorrer quando os blocos já estiverem assentados, mas sem o rejunte de areia fina, então deve-se isolar a área imediatamente, não permitindo nenhum tipo de circulação de pessoas ou equipamentos sobre ela, até que a areia de assentamento volte a secar. Então, recomenda-se tirar alguns blocos e ver se é necessário refazer o serviço com outra areia mais seca.

O pavimento deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos. O confinamento é parte fundamental do pavimento intertravado, como já foi visto. Há dois tipos de confinamento: o externo, que rodeia o pavimento em seu perímetro (normalmente sarjetas e meios-fios), e o interno, que rodeia as estruturas que se encontram dentro dele (bocas-de-lobo, canaletas, jardins etc.). Eles devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

A condição ideal é que o confinamento seja de parede vertical, no contato com os blocos intertravados. Por essa razão, é desejável que seja pré-moldado ou moldado no local, devendo ser normalmente fabricado com concreto de resistência característica à compressão simples, medida aos 28 dias de idade, igual ou superior a 25 MPa. Deve estar firme, sem que corra o risco de desalinhamento, e com altura suficiente para que penetre na camada de base.