PREFEITURA MUNICIPAL DE VIANA/ES

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA DA PRAÇA DA JUVENTUDE - VIANA/ES

VOLUME 03 – ORÇAMENTO

Consultoria:

AVANTEC Engenharia

Alfredo Chaves/ES
2017

Rua Lauro Ferreira Pinto, s/n, Box 35, Centro, Alfredo Chaves/ES
CEP 29240-000 Tel.: (27) 3385-3148

1 SUMÁRIO

1 SUMÁRIO 1

2 LISTA DAS TABELAS 2

3 APRESENTAÇÃO 3

4 MAPA DE SITUAÇÃO / LOCALIZAÇÃO 4

5 ORÇAMENTO 6

5.1 RESUMO DE ORÇAMENTO 7
5.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA 9
5.3 MEMÓRIAL DE CÁLCULO 11
5.4 COMPOSIÇÕES ANALÍTICAS DE PREÇOS UNITÁRIOS 13
5.5 COTAÇÕES DE MERCADO 14
5.6 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 16

6 EXIGÊNCIAS TÉCNICAS PARA A CONTRATAÇÃO DAS OBRAS 18

7 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS 19

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) 40

2 LISTA DAS TABELAS

Tabela 1 - Tabela de Reajuste 6

3 APRESENTAÇÃO

A **AVANTEC Engenharia Ltda.**, sediada na Rua Lauro Ferreira Pinto, nº 677, Centro, Alfredo Chaves-ES, inscrita sob o CNPJ n° 05.844.663/0001-06, em atendimento às atribuições que lhe são devidas, conforme a **Contrato nº 0138/2015**, firmado com a **Prefeitura Municipal de Viana,** vem por meio deste encaminhar o **Projeto Executivo de Engenharia e Arquitetura da Praça da Juventude**, **Viana –ES** contendo os seguintes itens:

- Estudos Topográficos;
- Estudos Hidrológicos;
- Estudos Geológicos e Geotécnicos;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto Arquitetônico;
- Projeto de Paisagismo;
- Projeto Estrutural;
- Projeto de Inst. Hidrossanitárias;
- Projeto de Instalações Elétricas;
- Projeto de Cabeamento Estruturado;
- Projeto de Alarme e CFTV;
- Projeto de SPDA;
- Projeto de Climatização;
- Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio.

O Projeto Executivo é constituído pelo(s) seguinte(s) volume(s):

- VOLUME 01 – RELATÓRIO DO PROJETO, contendo as metodologias, critérios e normas utilizados na elaboração dos estudos e projetos.
- VOLUME 02 – PROJETO DE EXECUÇÃO, contendo os desenhos relativos ao projeto, detalhes e informações necessárias à execução da obra.
- **VOLUME 03 – ORÇAMENTO, contendo orçamento da obra.**

AVANTEC ENGENHARIA LTDA

Eng. Civil Kleber Pereira Machado

CREA: 7839-D/ES

4 MAPA DE SITUAÇÃO / LOCALIZAÇÃO

Apresenta-se a seguir o *Mapa de Situação / Localização* destacando o presente empreendimento no contexto nacional e estadual, bem como a região de inserção, principais localidades e a rede de transporte no entorno do município de Viana/ES.

INSERIR MAPA SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO

5 ORÇAMENTO

Apresenta-se a seguir o Orçamento para implantação do Projeto Executivo de Engenharia e Arquitetura da Praça da Juventude (Viana – ES), atendendo aos procedimentos gerais estabelecidos no "Manual de Obras Públicas – Edificações – Práticas da SEAP", do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo, e considerando: (i) data-base: Janeiro de 2017; (ii) BDI: 26,52%; (iii) Leis sociais: 121,25%.

Foram adotadas como referenciais de preços unitários as tabelas listadas a seguir, que estão dispostas em ordem de preferência de utilização:

- Tabela do Instituto de Obras Públicas do Estado do Espírito Santo (IOPES) com data-base de Janeiro de 2017;
- Tabela do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo (DER/ES) com data-base de Junho de 2016 com serviços reajustados conforme tabela apresentada adiante;

Tabela 1 - Tabela de Reajuste

Reajustamento	I0= jun/2016	I1= jan/2017	Reajuste R=1+(I1-I0)/I0
Pavimentação	302,668	312,037	**1,030**
Sinalização horizontal	276,874	285,226	**1,029**
Índice Nacional	676,420	691,792	**1,022**

- Tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) com data-base de Janeiro de 2017;
- Composições Analíticas de Custos Unitários para os itens não constantes na(s) tabela(s) de referência anterior(es), elaboradas com os itens/unidades/preços unitários de materiais/mão de obra/equipamentos/serviços auxiliares das tabelas referenciais supracitadas ou cotações de mercado.

O Orçamento é composto pelos itens relacionados abaixo e apresentados na sequência.

- Resumo de Orçamento;
- Planilha Orçamentária;
- Memorial de Cálculo;
- Composições Analíticas de Preços Unitários;
- Cotações de Mercado;
- Cronograma Físico-Financeiro.

5.1 RESUMO DE ORÇAMENTO

INSERIR RESUMO DE ORÇAMENTO

5.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

INSERIR PLANILHA ORCAMENTÁRIA

5.3 MEMÓRIAL DE CÁLCULO

INSERIR MEMORIA DE CALCULO

5.4 COMPOSIÇÕES ANALÍTICAS DE PREÇOS UNITÁRIOS

5.5 COTAÇÕES DE MERCADO

INSERIR COTAÇÕES

5.6 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

INSERIR CRONOGRAMA

6 EXIGÊNCIAS TÉCNICAS PARA A CONTRATAÇÃO DAS OBRAS

Adiante está apresentada a CURVA ABC, contendo os itens de principal reelevancia financeira do orçamento da obra.

A Consultora vem a sugerir que sejam considerados na fase de contratação 50% dos quantitativos dos itens com peso acima de 2%.

7 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

As Especificações de Serviços listadas abaixo, preconizadas pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias (**IPR**/**DNIT**), Associação Brasileira de Normas Técnicas (**ABNT**), Espírito Santo Centrais Elétricas S. A. (**ESCELSA**) e demais elementos da literatura técnica, devem ser estritamente consideradas durante a execução das obras.

Especificações de Urbanismo

- ABNT NBR 9050/2004 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT NBR 9283/1986 Mobiliário Urbano – Classificação;
- ABNT NBR 9284/1986 Equipamento urbano – Classificação;
- ABNT NBR 11171/1990 Serviços de pavimentação;
- ABNT NBR 12260/1990 Execução de piso com argamassa de alta resistência mecânica.

Especificações de Paisagismo

- Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: 2001;
- Prefeitura Municipal de São Paulo. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo: 2005;
- MASCARÓ, Lucia. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2010;
- STESCHENKO, Wolfgang S. **Jardinagem e paisagismo**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 1995.

Especificações de Arquitetura

- ABNT NBR 8214/1983 - Assentamento de azulejos;
- ABNT NBR 13753/1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- ABNT NBR 13754/1996 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- ABNT NBR 6136 Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural;
- ABNT NBR 8215/1983 - Prismas de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural - Preparo e ensaio à compressão;

- ABNT NBR 8798/1985 - Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- ABNT NBR 89491/985 - Paredes de alvenaria estrutural - Ensaio à compressão simples;
- ABNT NBR 10837 - Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto – procedimento;
- ABNT NBR 14321/1999 - Paredes de alvenaria estrutural - Determinação da resistência ao cisalhamento;
- ABNT NBR 14322/1999 - Paredes de alvenaria estrutural - Verificação da resistência à flexão simples ou à flexo-compressão;
- ABNT NBR 8490/1884 Argamassas endurecidas para alvenaria estrutural - Retração por secagem;
- ABNT NBR 11801/1992 Argamassa de alta resistência meânica para pisos;
- ABNT NBR 12041/1992 Argamassa de alta resistência mecânica para pisos - Determinação da resistência à compressão simples e tração por compressão diametral;
- ABNT NBR 13276/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência;
- ABNT NBR 13277/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da retenção de água;
- ABNT NBR 13278/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado;
- ABNT NBR 13279/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão;
- ABNT NBR 13280/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido;
- ABNT NBR 13281/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;
- ABNT NBR 15259/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade;

- ABNT NBR 15261/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da variação dimensional (retração ou expansão linear);
- ABNT NBR 9287/1986 Argamassa de assentamento para alvenaria de bloco de concreto - Determinação da retenção de água;
- ABNT NBR 14081/2004 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Requisitos;
- ABNT NBR 14083 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – determinação do tempo em aberto;
- ABNT NBR 14084 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – determinação da resistência de aderência;
- ABNT NBR 14086/2004 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação da densidade de massa aparente;
- ABNT NBR 6485 Caixilho para edificações – janela, fachada – cortina e porta externa – verificação de penetração de ar;
- ABNT NBR 6486 Caixilho para edificações – janela, fachada – cortina e porta externa – verificação de estanqueidade à água;
- ABNT NBR 6487 Caixilho para edificações – janela, fachada – cortina e porta externa – verificação de comportamento quando submetidos a cargas uniformemente distribuídas;
- ABNT NBR 10820 (TB 354) Caixilho para edificação – janela – terminologia;
- ABNT NBR 10821 Caixilho para edificação – janelas;
- ABNT NBR 10829 (NB 1220) Caixilho para edificação – janela – medição de atenuação acústica – método de ensaio;
- ABNT NBR 14859-1 Laje pré-fabricada – requisitos – parte 1: lajes unidirecionais;
- ABNT NBR 14859-2 Laje pré-fabricada – requisitos – parte 1: lajes bidirecionais;
- ABNT NBR 14860-1 Laje pré-fabricada – pré-laje - requisitos – parte 1: lajes unidirecionais;
- ABNT NBR 14860-2 Laje pré-fabricada – pré-laje - requisitos – parte 1: lajes bidirecionais;
- ABNT NBR 10831 (NB 1220) Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – janelas - Especificações de Terraplenagem;

- NBR 8039 Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa;
- ABNT NBR 15310/2005 Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 6122 Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 9061/1985 Segurança de escavação a céu aberto;
- ABNT NBR 11682/1991 Estabilidade de taludes;
- ABNT NBR 9574 Execução de impermeabilização;
- ABNT NBR 9575 Projeto de impermeabilização;
- ABNT NBR 9690 Mantas e polímeros para impermeabilização;
- ABNT NBR 5674/1999 Manutenção de edificações Procedimento;
- ABNT NBR 14037/1998 Manual de operação, uso e manutenção das edificações - Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação;
- ABNT NBR 15079 Tintas para a construção civil - especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais – tinta látex econômica nas cores claras;
- ABNT NBR 15299/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação de brilho;
- ABNT NBR 15301/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da resistência de tintas e complementos ao crescimento de fungos em câmara tropical;
- ABNT NBR 15303/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da absorção de água de massa niveladora;
- ABNT NBR 15304/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Avaliação de manchamento por água;
- ABNT NBR 15311/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação do tempo de secagem de tintas e vernizes por medida instrumental;

- ABNT NBR 15312/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora;
- ABNT NBR 15313/2005 Tintas para construção civil — Procedimento básico para lavagem, preparo e esterilização de materiais utilizados em análises microbiológicas;
- ABNT NBR 15314/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação do poder de cobertura em película de tinta seca obtida por extensão;
- ABNT NBR 15315/2005 Tintas para construção civil — Método de ensaio de tintas para edificações não industriais — Determinação do teor de sólidos;
- ABNT NBR 7199 Projeto, execução e aplicação de vidros na construção civil;
- ABNT NBR 11706 Vidros para construção civil – especificação.

Especificações de Terraplenagem

- DNIT 104/2009-ES - Serviços Preliminares;
- DNIT 106/2009-ES - Cortes;
- DNIT 107/2009-ES - Empréstimos;
- DNIT 108/2009-ES - Aterros.

Especificações de Drenagem

- DNIT 023/2006-ES - Bueiros tubulares de concreto;
- DNIT 026/2004-ES - Caixas coletoras;
- DNIT 020/2006-ES - Meio-fios e guias;
- DNIT 027/2004-ES - Demolição de dispositivos de concreto.

Especificações de Pavimentação

- EP-PAV-001 - Execução de pavimento em blocos de concreto.

Especificações de Instalações Elétricas / Iluminação Pública

- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5101 – Iluminação Pública;
- Normas da EDP ESCELSA;
- INS-CON11 – Iluminação Pública ESCELSA;

- Catálogos dos fabricantes diversos especificados.

Especificações gerais

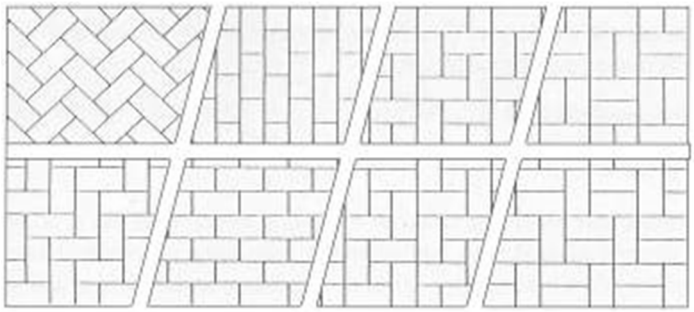
- DNIT 117/2009-ES - Concretos e argamassas;
- DNIT 118/2009-ES - Armaduras para concreto armado;
- DNIT 120/2009-ES - Formas;
- DNIT 122/2009-ES - Estruturas de concreto armado.

ESPECIFICAÇÃO PARTICULAR DE PAVIMENTAÇÃO

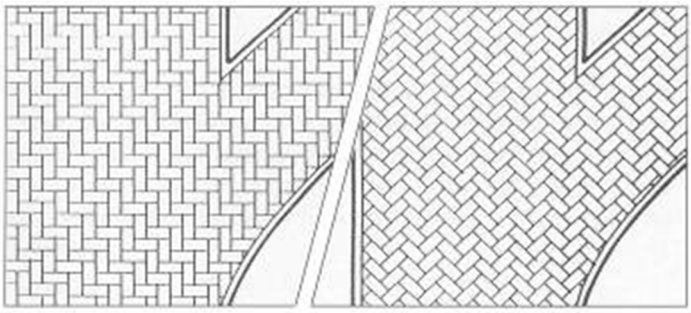
EP-PAV-001 - Execução de pavimento em blocos de concreto

Posicionamento

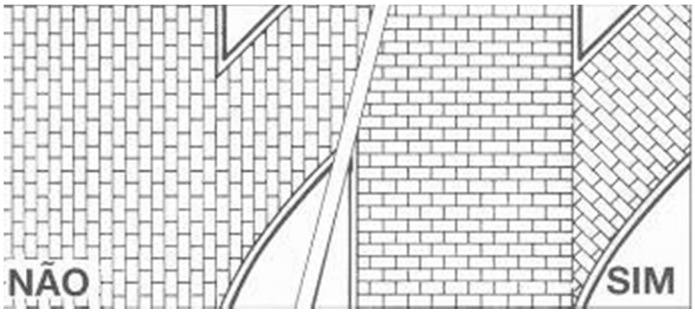
Os blocos de concreto são colocados seguindo dois critérios: um padrão de posicionamento (modo relativo como ficam posicionados em relação ao outro) e um padrão de alinhamento (posição relativa entre o eixo dos blocos e o da via). Ambos devem ser definidos antes do início do calçamento. Quando há tráfego de veículos, não podem existir juntas contínuas que fiquem paralelas à direção do tráfego, devendo ser escolhido um padrão de posicionamento dos blocos em que esta coincidência não seja possível. Por este motivo, existem padrões de posicionamento que só se prestam para vias de trânsito de pedestres.



Existe uma diversidade de formas dos blocos, e alguns deles, como os retangulares, podem ter padrões de posicionamento muito diversos. Todos eles são utilizáveis em via de trânsito de pedestres, onde o padrão de alinhamento não tem importância.



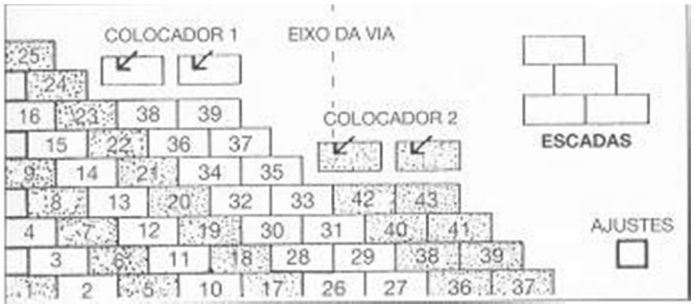
Pavimentos com tráfego veicular têm os blocos dispostos, de preferência, no padrão espinha de peixe e alinhados com o eixo da via num ângulo qualquer. Este padrão tem a vantagem de não requerer uma mudança de alinhamento em curvas ou esquinas.



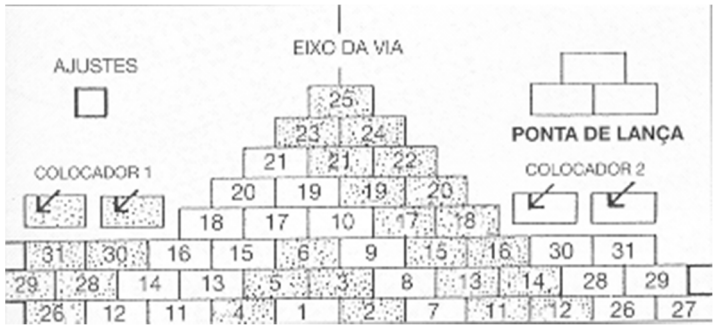
Quando os blocos retangulares são colocados em fileiras, estas devem ser travadas da mesma maneira que os tijolos de uma parede, e devem ficar alinhadas transversalmente ao sentido do tráfego. Nas interseções com curvas ou esquinas, o padrão de posicionamento deve ser "girado", de modo que as fileiras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

Início

Cada padrão de posicionamento deve obedecer a uma determinada sequência de montagem dos blocos, de modo a atingir o máximo rendimento. Esta sequência deve permitir o trabalho simultâneo de mais de um colocador, montando dois blocos ao mesmo tempo, não tendo que encaixar peças em vazios, mas apenas deslocando-as lateralmente. 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. Convém fazer inicialmente um teste de 2 a 3 m para corrigir o alinhamento e memorizar a sequência.

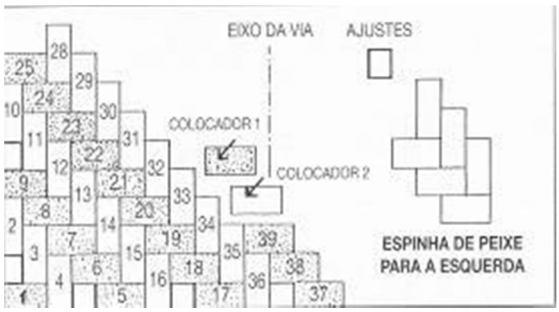


Para colocar blocos (dos tipos 1, 2 ou 3) em fileiras transversais, pode ser utilizada como guia, tanto um dos lados da via como uma linha no seu eixo. Inicialmente colocam-se uns 25 blocos até que o padrão fique definido e, a seguir, se prossegue com um ou dois colocadores (com duas linhas cada um) e, de preferência, um na frente do outro.



Seguindo uma linha ou o eixo da via se colocam os primeiros 10 blocos e, a seguir, os colocadores (até 4) continuam avançando simetricamente em linhas oblíquas duplas até a ponta encontrar o eixo. Os espaços vazios resultantes são preenchidos posteriormente.

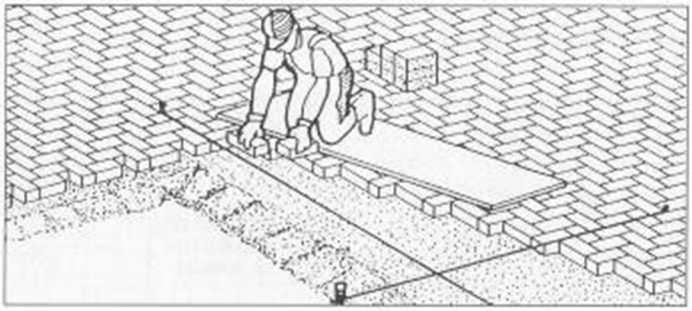
Para o posicionamento em espinha de peixe, deve-se escolher para qual lado se deseja que fique a sua diagonal. Caso se queira o avanço da esquerda para a direita, colocar-se-ão primeiramente uns 18 blocos e, a seguir 1 ou 2 colocadores poderão continuar com as duas fileiras seguindo a diagonal sempre da frente para trás.



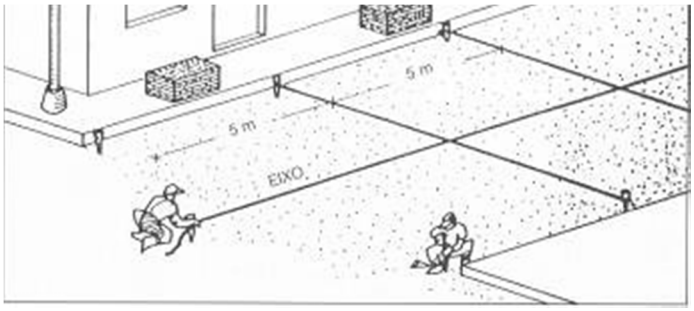
Caso se queira que a diagonal da espinha de peixe avance da direita para a esquerda, somente um colocador poderá avançar pela diagonal colocando uma única fileira para frente e logo a seguinte para trás. Para espinhas de peixe posicionadas em outro ângulo qualquer, recomenda-se empregar este segundo esquema, embora dê um maior número de ajustes.

Alinhamento

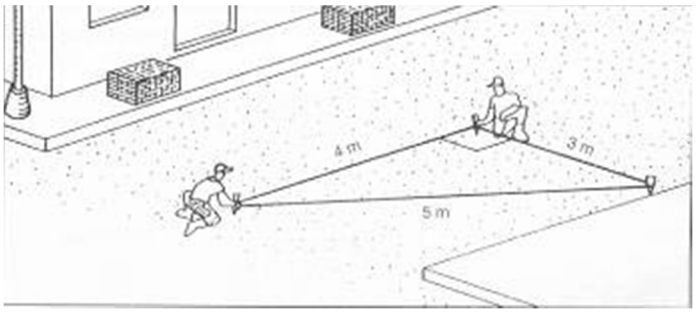
Um alinhamento correto dos blocos depende de unidades de boa qualidade (dimensões homogêneas) e esmero dos colocadores durante a montagem. Não há muita diferença no rendimento da colocação de blocos corretamente alinhados ou colocados de forma descuidada. No entanto, a diferença na aparência será expressiva.



É importante manter sob controle, ao longo da via, tanto o padrão de posicionamento como o alinhamento dos blocos. Com este objetivo deve-se utilizar linhas longitudinais e transversais fixadas e esticadas com estacas, varetas ou blocos.

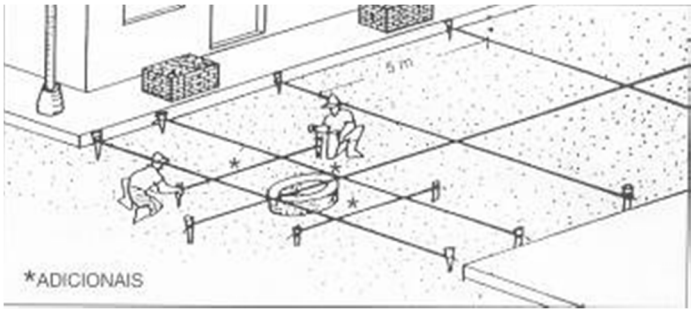


Definida uma frente de avanço, o alinhamento da colocação dos blocos deve ser verificado, pelo menos, com uma linha longitudinal e linhas transversais a cada 5 m. Eventuais desajustes podem ser corrigidos sem a necessidade de retirar blocos, mas apenas utilizando cuidadosamente uma cunha ou talhadeira



Para poder checar ângulos retos, especialmente no início do serviço, é empregada uma linha de 12 m, com as extremidades unidas e com marcas correspondentes aos 5, 4 e 3 m.

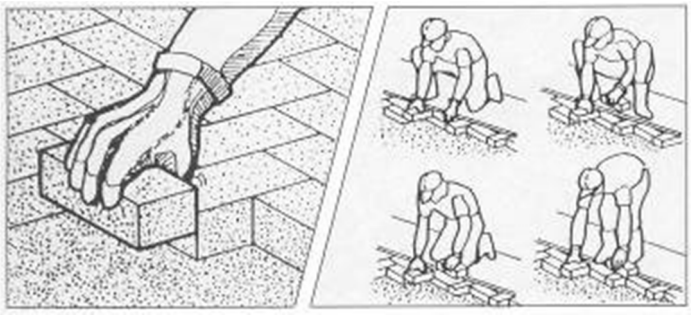
Colocando as marcas de 3 e 4 m sobre estacas e esticando o conjunto, a diagonal do triângulo coincidirá exatamente com a marca dos 5 m.



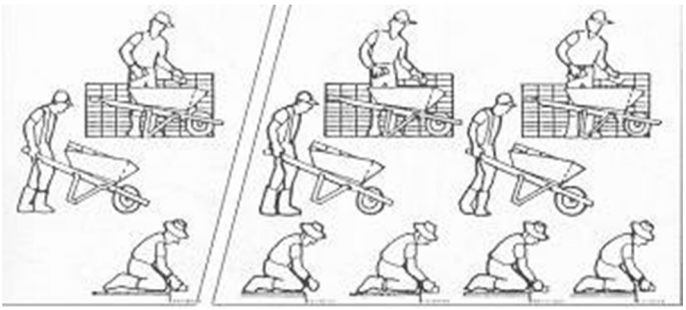
Quando houver interrupções na via (sumidouros, caixas de inspeção ou outros confinamentos internos), a seqüência de colocação deverá ser controlada com linhas em forma de quadrícula ao seu redor, de modo a não perder o alinhamento até que esta interferência seja ultrapassada.

Colocação dos blocos de concreto

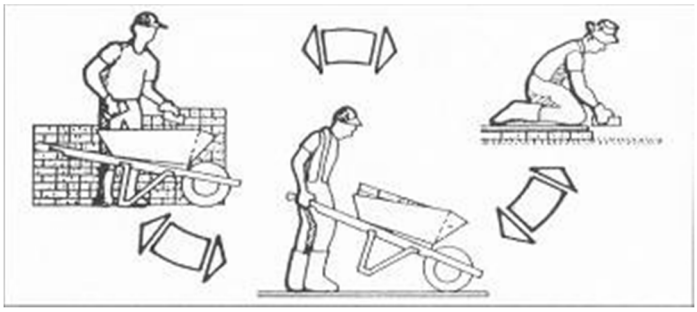
A etapa da montagem dos blocos é a atividade mais importante da construção do pavimento, pois responde, em grande medida, pela qualidade final deste. Dependem dela: nivelamento, alinhamento do padrão de colocação, regularidade superficial, largura das juntas etc., fundamentais para o acabamento e durabilidade do pavimento. Pelo fato de ser uma atividade manual, é fundamental exercer um estrito controle sobre cada uma das suas etapas.



Como os blocos são colocados, principalmente, a mão, o colocador deverá usar, ao máximo, luvas de proteção. O seu trabalho, no nível do chão, é cansativo. Para evitar fadiga terá que mudar frequentemente de posição.



A equipe mínima de trabalho será de três operários: um colocador, um auxiliar para transportar e outro para carregar e distribuir. Porém, se a obra permitir, poderão ser utilizadas equipes com maior número de colocadores.

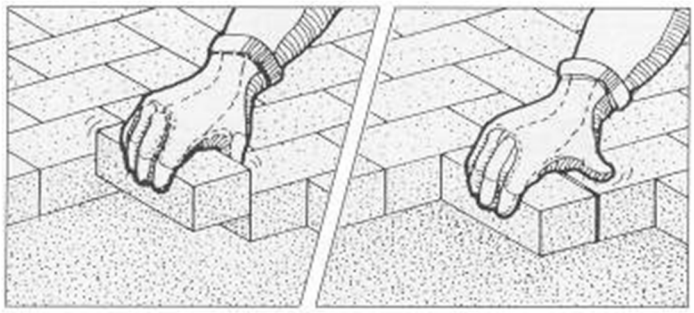


A atividade do colocador é a mais cansativa de todas. Para não sobrecarregar a sua capacidade física, é conveniente dispor de equipes nas quais cada função possa ser exercida por todos, em rodízio.

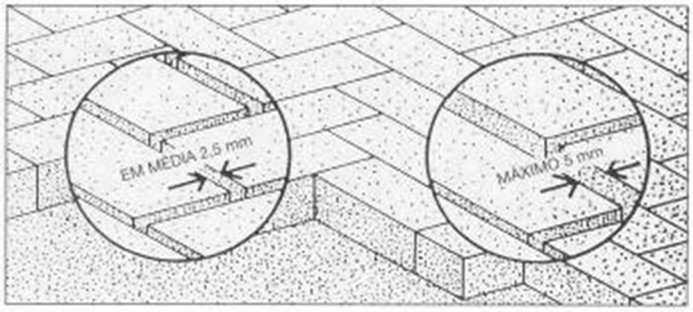
Durante a colocação e antes que os blocos sejam compactados, a circulação dos operários e dos materiais sobre as áreas não terminadas deverá ser exclusivamente sobre proteções de madeira (tábuas ou chapas grossas).

Juntas

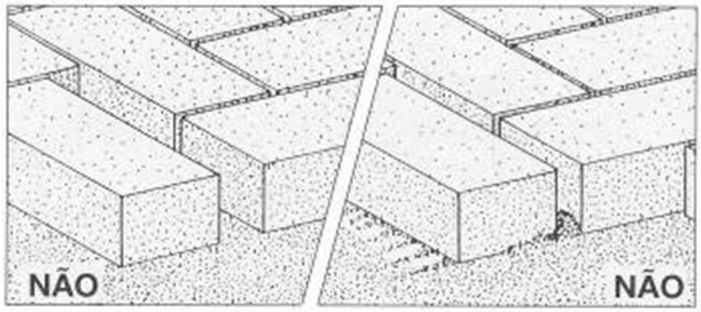
Além da uniformidade superficial dos blocos, também é importante que as juntas entre eles sejam as mais estreitas possíveis, de modo que o bom intertravamento garanta o bom funcionamento mecânico do pavimento, e de maneira que o pavimento não seja muito permeável, não seja afetado pelo escorrimento da água nem facilite o crescimento de grama etc.



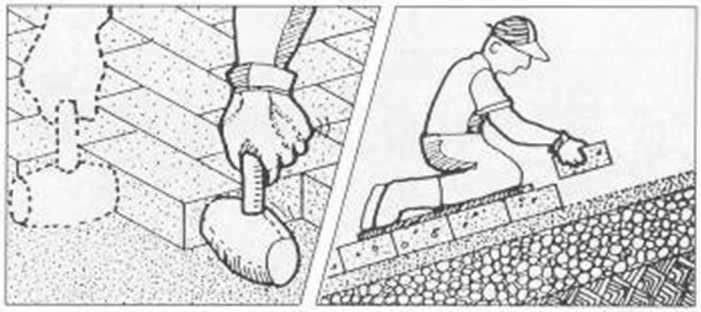
Os blocos são assentados diretamente sobre a camada de areia previamente rasada. Cada bloco é pego com a mão, encostado firmemente contra os outros já assentados e, a seguir, deslizado verticalmente para baixo até tocar na areia.



Procedendo desta forma se consegue a junta com a mínima abertura. Esta junta tem, em decorrência das irregularidades das faces, aproximadamente, 2,5 mm de abertura. No caso da abertura da junta ficar muito grande, o bloco deve ser batido lateralmente com uma marreta de madeira ou borracha contra os blocos adjacentes, para fechá-la.



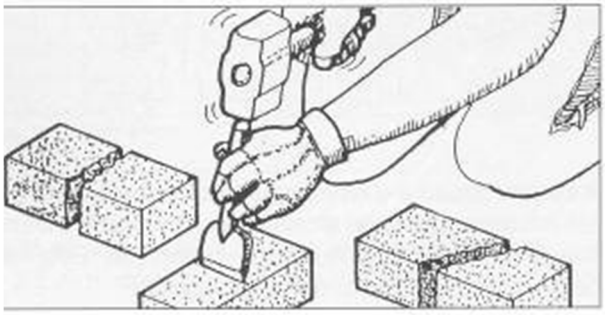
Procedimento inadequado é primeiro deitar o bloco sobre a areia e, logo, empurrá-lo horizontalmente contra os blocos vizinhos. A areia que se arrasta desta forma não permite um encosto perfeito.



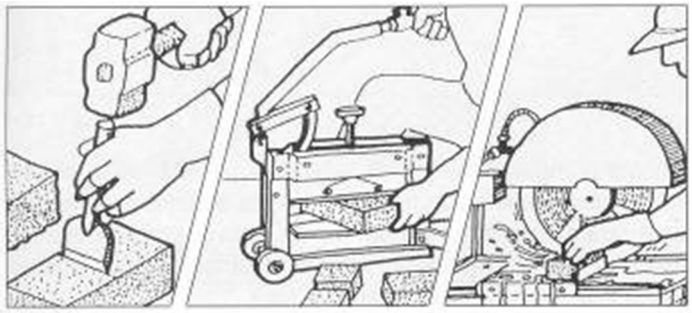
Os blocos não devem ser golpeados verticalmente para que fiquem rentes entre si. Os golpes devem ser utilizados apenas para minimizar as juntas ou para corrigir o alinhamento. Em pistas inclinadas é aconselhável executar a colocação de baixo para cima.

Ajustes

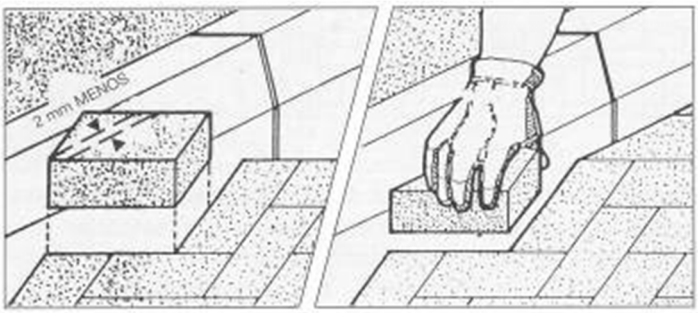
Uma vez terminada a montagem de todos os blocos inteiros que caibam num trecho, deve-se colocar os de ajuste (frações de unidade) nos vazios juntos a confinamentos, estruturas de drenagem etc. Estes ajustes são feitos com frações dos mesmos blocos inteiros colocados e com o mesmo alinhamento ou padrão de posicionamento do resto do pavimento. Existem três procedimentos para preparar os pedaços de blocos para ajustes, cada um dando faces de corte de qualidade diferente. Quanto melhor o plano de corte, mais cara é a sua obtenção e melhor será a sua aparência e o seu comportamento.



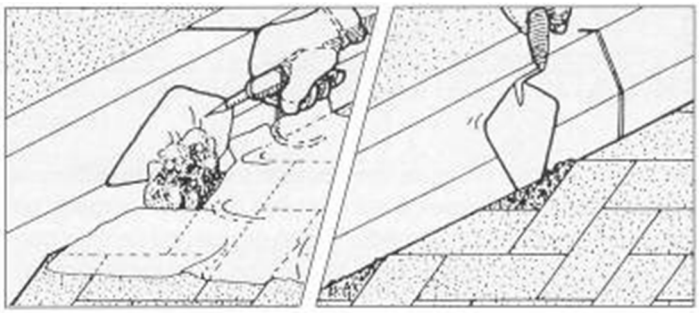
A forma mais simples de cortar o bloco é com talhadeira e marreta, apoiando a peça sobre um calço duro e dando um golpe seco. O fio da talhadeira deverá ter uma largura de 8 a 12 cm.



Uma outra maneira de produzir o corte da peça de ajuste é com o cisalhamento, entre duas lâminas, por golpe ou com auxílio de uma prensa (hidráulica ou parafuso). Por último, o corte de melhor qualidade é executado com serra circular munida de disco abrasivo e, estando o bloco preso numa morsa.



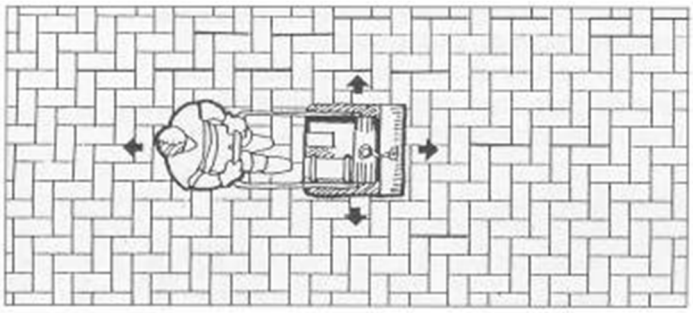
A peça de ajuste deve ser cortada 2 mm mais curta que o espaço a ser preenchido. O corte manual de ajustes muito pequenos é difícil. Para preencher os vazios de dimensões inferiores a 1/4 do bloco, é melhor usar uma argamassa muito seca (1 parte de cimento por 4 partes de areia) sacada com força no vazio.



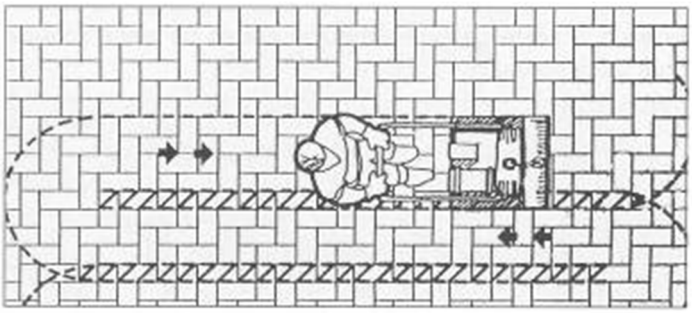
No preenchimento com esta argamassa deve-se tomar cuidado de cobrir os blocos vizinhos com plástico ou papel grosso para evitar o seu manchamento. Após o endurecimento da argamassa esta proteção é retirada. A argamassa é compactada com soquete e rasada com colher de pedreiro.

Compactação inicial

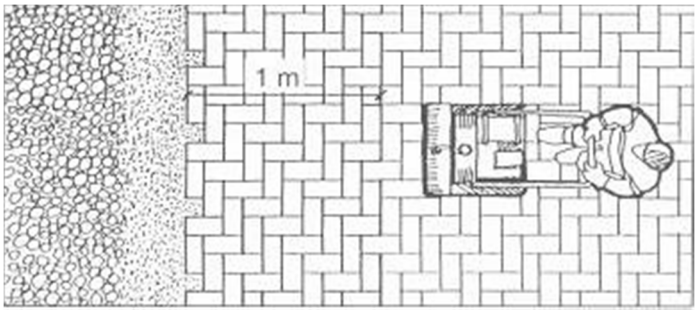
A compactação inicial tem como funções: rasar os blocos pela face externa, dar início ao adensamento da camada de areia sob os blocos e induzir esta a penetrar, de baixo para cima,nas juntas ent(e as faces laterais de modo de produzir o seu intertravamento.



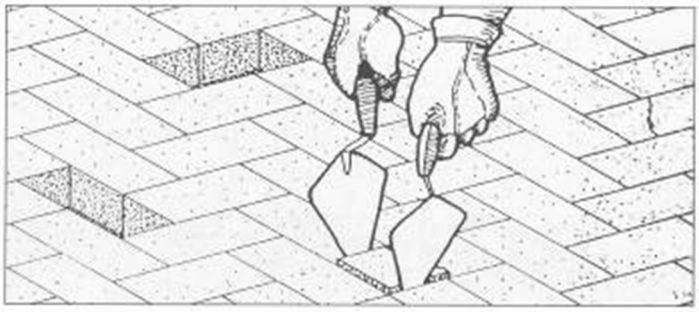
Tanto a compactação inicial, como a compactação final realizada logo após o rejuntamento, devem ser realizadas com uma placa de vibrocompressão de tamanho comum. Evitar equipamentos muito potentes em pavimentos com blocos de 6 cm de espessura, pois podem provocar a sua quebra.



Na compactação inicial se deve passar a vibrocompactadora, pelo menos, duas vezes, e em direções opostas: primeiro um circuito completo num sentido, e logo depois, no sentido contrário. Deve haver uma sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus.



A compactação e o rejuntamento com areia devem avançar até um metro antes de alcançar a extremidade livre não confinada em que prossegue a pavimentação. Esta faixa será compactada junto com o trecho seguinte.

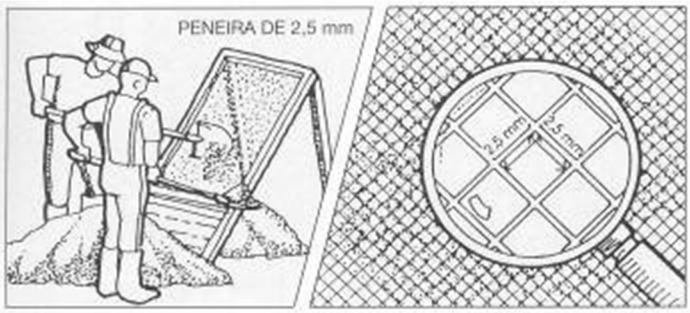


Após a compactação inicial, retirar com auxílio de duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda aqueles blocos que quebraram e substituí-los por novos. Esta operação deve ser executada antes do rejunte e da compactação final, porque nesta fase, essa atividade ainda é fácil.

Selagem das juntas

No Rejuntamento com areia é necessário para reduzir a percolação de água e garantir o funcionamento mecânico do pavimento. Isto obriga a utilizar material e mão-de-obra de boa qualidade na execução deste selo e da compactação final. Com rejunte mal feito os blocos ficam soltos e o pavimento perde travamento, deteriorando rapidamente. Isto é valido tanto para pavimentos novos como para já existentes.

No rejunte deve ser utilizada areia fina com grãos menores do que 2,5 mm, do tipo utilizado para preparar rebocos de paredes. No instante da colocação, a areia deve estar bem seca e não conter cimento ou cal. Nunca utilizar argamassa, o que tornaria o rejunte muito quebradiço.



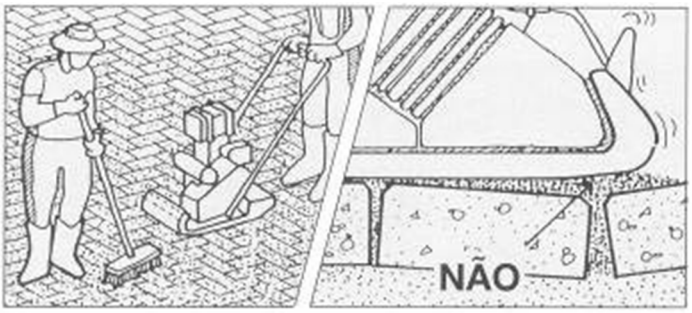
A areia deve ser passada por uma peneira de malha quadrada para retirar os grãos maiores do que 2,5 mm, os contaminantes e corpos estranhos e soltá-la, para que seque mais facilmente.

Quando muito molhado, a areia pode ser seca estendendo-a numa camada fina exposta ao solou coberta. Deve-se evitar a sua contaminação com o solo e ser freqüentemente remexida. De um modo geral, não são necessários mais de 3,5 litros de areia por m², ou seja, 1 m³ serve para selar 285 m² de pavimento.

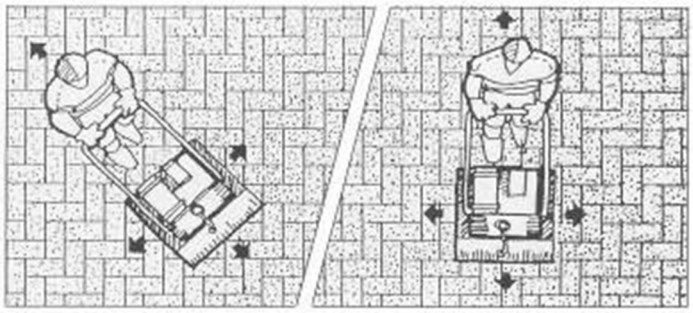
A areia é posta sobre os blocos de concreto numa fina camada (insuficiente para cobri-los totalmente) e espalhada com uma vassoura até preencher completamente as juntas. A varrição pode ser alternada (desde que se disponha do pessoal suficiente) com a compactação final.

Compactação final e limpeza

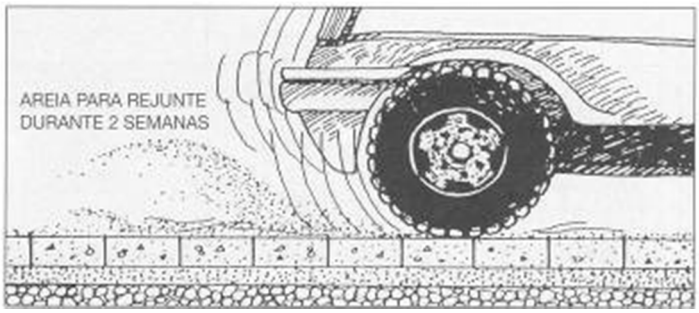
A compactação final se destina a dar a firmeza definitiva ao pavimento e, portanto, não se deve economizar esforços na sua execução. Porém, mesmo que tenha sido muito bem executada, o tráfego posterior continuará compactando a areia das juntas e acomodando os blocos.



A compactação final se executa com o mesmo equipamento e da mesma forma que a inicial. Apenas que a varrição pode ser alternada ou simultânea com a compactação. Deve evitar-se que a areia grude na superfície dos blocos e nem forme protuberâncias que afundem excessivamente os blocos quando a vibrocompactadora passar sobre eles.

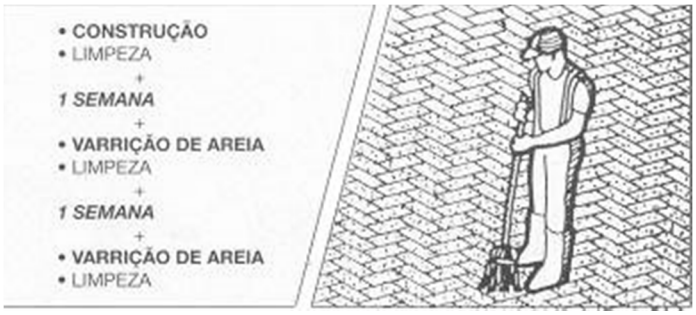


Deverão ser feitos, pelo menos, quatro passadas, em diversas direções, com a placa vibrocompressora e sobreposicionando parcialmente os percursos sucessivos. Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.



O excesso da areia para rejunte deve ser deixado sobre o pavimento umas duas semanas, de modo que o próprio tráfego contribua para completar o selado das juntas. Evidentemente

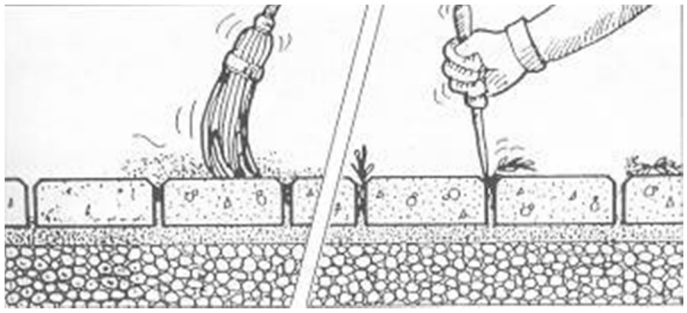
que isto só é recomendável na ausência de chuvas, quando a frenagem não for dificultada ou a poeira não incomodar.



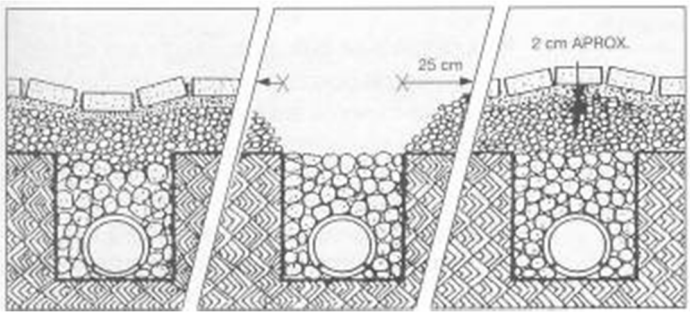
Caso isto não seja possível, deverá ser realizada a varrição final e aberta ao tráfego. Uma ou duas semanas depois o empreiteiro deverá voltar para refazer a selagem e nova varrição. Não será permitido jogar água sobre o pavimento antes de um mês.

Uso e manutenção

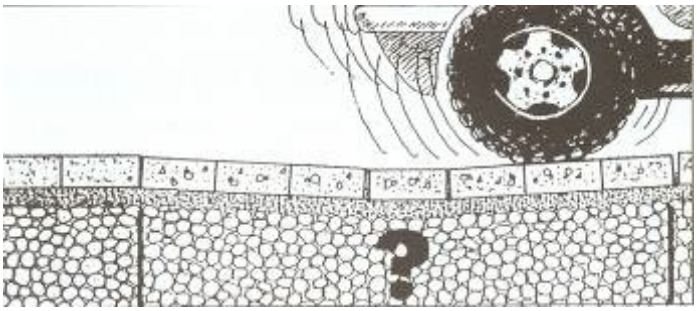
Cada pavimento tem seus cuidados característicos, diferentes entre si, tanto na utilização como na manutenção. Por este motivo é importante que as autoridades que dispõem de pavimentos de blocos de concreto saibam como cuidar deles corretamente, identificar os problemas e danos, de modo que os técnicos possam ordenar, em tempo hábil, os reparos requeridos. Desta maneira os pavimentos serão permanentemente cômodos para os usuários e mais econômicos para a comunidade.



Para que uma junta intertravada funcione bem, é necessário que ela permaneça permanentemente cheia. Caso fique vazia em mais de 1 cm deve ser averiguada a causa deste fato, corrigir a anomalia e novamente preenchê-la e completar o procedimento descrito anteriormente. A grama nas juntas não atrapalha e pode ser eliminada com ferramenta adequada.



Em pavimentos que afundam devido a danos nas redes de tubulações ou falta local de compactação, os blocos devem ser retirados, a anomalia consertada e a área afetada repavimentada. Neste caso, o nível da base compactada deve ficar uns 2 cm mais alta para que com a consolidação posterior, o pavimento fique rente ao resto da superfície.



Pavimentos que ao longo do tempo apresentam ondulações revelam que foram construídos sobre bases de qualidade portante insuficiente, sobre subleitos instáveis ou que estão submetidos a tráfegos superiores aos previstos. A causa da disfunção deve ser pesquisada e a anomalia eliminada antes de repavimentar.

O pavimento de blocos pré-moldados de concreto deve ser limpo apenas com varrição, sendo permitido apenas esporadicamente o esguicho com água. Os vizinhos do pavimento devem ficar informados que a areia das juntas não constitui sujeira e é necessária para o seu correto funcionamento.

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

A seguir estão apresentadas as ART's dos profissionais supracitado, responsáveis técnicos pelo presente projeto e orçamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VIANA/ES

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA DA PRAÇA DA JUVENTUDE - VIANA/ES

VOLUME 03 – ORÇAMENTO

Consultoria:

AVANTEC Engenharia

Alfredo Chaves/ES
2017

Rua Lauro Ferreira Pinto, s/n, Box 35, Centro, Alfredo Chaves/ES
CEP 29240-000 Tel.: (27) 3385-3148

1 SUMÁRIO

1 SUMÁRIO 1

2 LISTA DAS TABELAS 2

3 APRESENTAÇÃO 3

4 MAPA DE SITUAÇÃO / LOCALIZAÇÃO 4

5 ORÇAMENTO 6

5.1 RESUMO DE ORÇAMENTO 7
5.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA 9
5.3 MEMÓRIAL DE CÁLCULO 11
5.4 COMPOSIÇÕES ANALÍTICAS DE PREÇOS UNITÁRIOS 13
5.5 COTAÇÕES DE MERCADO 14
5.6 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 16

6 EXIGÊNCIAS TÉCNICAS PARA A CONTRATAÇÃO DAS OBRAS 18

7 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS 19

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) 40

2 LISTA DAS TABELAS

Tabela 1 - Tabela de Reajuste 6

3 APRESENTAÇÃO

A **AVANTEC Engenharia Ltda.**, sediada na Rua Lauro Ferreira Pinto, nº 677, Centro, Alfredo Chaves-ES, inscrita sob o CNPJ n° 05.844.663/0001-06, em atendimento às atribuições que lhe são devidas, conforme a **Contrato nº 0138/2015**, firmado com a **Prefeitura Municipal de Viana,** vem por meio deste encaminhar o **Projeto Executivo de Engenharia e Arquitetura da Praça da Juventude**, **Viana –ES** contendo os seguintes itens:

- Estudos Topográficos;
- Estudos Hidrológicos;
- Estudos Geológicos e Geotécnicos;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto Arquitetônico;
- Projeto de Paisagismo;
- Projeto Estrutural;
- Projeto de Inst. Hidrossanitárias;
- Projeto de Instalações Elétricas;
- Projeto de Cabeamento Estruturado;
- Projeto de Alarme e CFTV;
- Projeto de SPDA;
- Projeto de Climatização;
- Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio.

O Projeto Executivo é constituído pelo(s) seguinte(s) volume(s):

- VOLUME 01 – RELATÓRIO DO PROJETO, contendo as metodologias, critérios e normas utilizados na elaboração dos estudos e projetos.
- VOLUME 02 – PROJETO DE EXECUÇÃO, contendo os desenhos relativos ao projeto, detalhes e informações necessárias à execução da obra.
- **VOLUME 03 – ORÇAMENTO, contendo orçamento da obra.**

AVANTEC ENGENHARIA LTDA

Eng. Civil Kleber Pereira Machado

CREA: 7839-D/ES

4 MAPA DE SITUAÇÃO / LOCALIZAÇÃO

Apresenta-se a seguir o *Mapa de Situação / Localização* destacando o presente empreendimento no contexto nacional e estadual, bem como a região de inserção, principais localidades e a rede de transporte no entorno do município de Viana/ES.

INSERIR MAPA SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO

5 ORÇAMENTO

Apresenta-se a seguir o Orçamento para implantação do Projeto Executivo de Engenharia e Arquitetura da Praça da Juventude (Viana – ES), atendendo aos procedimentos gerais estabelecidos no "Manual de Obras Públicas – Edificações – Práticas da SEAP", do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo, e considerando: (i) data-base: Janeiro de 2017; (ii) BDI: 26,52%; (iii) Leis sociais: 121,25%.

Foram adotadas como referenciais de preços unitários as tabelas listadas a seguir, que estão dispostas em ordem de preferência de utilização:

- Tabela do Instituto de Obras Públicas do Estado do Espírito Santo (IOPES) com data-base de Janeiro de 2017;
- Tabela do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo (DER/ES) com data-base de Junho de 2016 com serviços reajustados conforme tabela apresentada adiante;

Tabela 1 - Tabela de Reajuste

Reajustamento	I0= jun/2016	I1= jan/2017	Reajuste R=1+(I1-I0)/I0
Pavimentação	302,668	312,037	**1,030**
Sinalização horizontal	276,874	285,226	**1,029**
Índice Nacional	676,420	691,792	**1,022**

- Tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) com data-base de Janeiro de 2017;
- Composições Analíticas de Custos Unitários para os itens não constantes na(s) tabela(s) de referência anterior(es), elaboradas com os itens/unidades/preços unitários de materiais/mão de obra/equipamentos/serviços auxiliares das tabelas referenciais supracitadas ou cotações de mercado.

O Orçamento é composto pelos itens relacionados abaixo e apresentados na sequência.

- Resumo de Orçamento;
- Planilha Orçamentária;
- Memorial de Cálculo;
- Composições Analíticas de Preços Unitários;
- Cotações de Mercado;
- Cronograma Físico-Financeiro.

5.1 RESUMO DE ORÇAMENTO

INSERIR RESUMO DE ORÇAMENTO

5.2 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

INSERIR PLANILHA ORCAMENTÁRIA

5.3 MEMÓRIAL DE CÁLCULO

INSERIR MEMORIA DE CALCULO

5.4 COMPOSIÇÕES ANALÍTICAS DE PREÇOS UNITÁRIOS

5.5 COTAÇÕES DE MERCADO

INSERIR COTAÇÕES

5.6 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

INSERIR CRONOGRAMA

6 EXIGÊNCIAS TÉCNICAS PARA A CONTRATAÇÃO DAS OBRAS

Adiante está apresentada a CURVA ABC, contendo os itens de principal reelevancia financeira do orçamento da obra.

A Consultora vem a sugerir que sejam considerados na fase de contratação 50% dos quantitativos dos itens com peso acima de 2%.

7 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

As Especificações de Serviços listadas abaixo, preconizadas pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias (**IPR**/**DNIT**), Associação Brasileira de Normas Técnicas (**ABNT**), Espírito Santo Centrais Elétricas S. A. (**ESCELSA**) e demais elementos da literatura técnica, devem ser estritamente consideradas durante a execução das obras.

Especificações de Urbanismo

- ABNT NBR 9050/2004 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT NBR 9283/1986 Mobiliário Urbano – Classificação;
- ABNT NBR 9284/1986 Equipamento urbano – Classificação;
- ABNT NBR 11171/1990 Serviços de pavimentação;
- ABNT NBR 12260/1990 Execução de piso com argamassa de alta resistência mecânica.

Especificações de Paisagismo

- Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: 2001;
- Prefeitura Municipal de São Paulo. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo: 2005;
- MASCARÓ, Lucia. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2010;
- STESCHENKO, Wolfgang S. **Jardinagem e paisagismo**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 1995.

Especificações de Arquitetura

- ABNT NBR 8214/1983 - Assentamento de azulejos;
- ABNT NBR 13753/1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- ABNT NBR 13754/1996 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- ABNT NBR 6136 Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural;
- ABNT NBR 8215/1983 - Prismas de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural - Preparo e ensaio à compressão;

- ABNT NBR 8798/1985 - Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- ABNT NBR 89491/985 - Paredes de alvenaria estrutural - Ensaio à compressão simples;
- ABNT NBR 10837 - Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto – procedimento;
- ABNT NBR 14321/1999 - Paredes de alvenaria estrutural - Determinação da resistência ao cisalhamento;
- ABNT NBR 14322/1999 - Paredes de alvenaria estrutural - Verificação da resistência à flexão simples ou à flexo-compressão;
- ABNT NBR 8490/1884 Argamassas endurecidas para alvenaria estrutural - Retração por secagem;
- ABNT NBR 11801/1992 Argamassa de alta resistência meânica para pisos;
- ABNT NBR 12041/1992 Argamassa de alta resistência mecânica para pisos - Determinação da resistência à compressão simples e tração por compressão diametral;
- ABNT NBR 13276/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência;
- ABNT NBR 13277/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da retenção de água;
- ABNT NBR 13278/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado;
- ABNT NBR 13279/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão;
- ABNT NBR 13280/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido;
- ABNT NBR 13281/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;
- ABNT NBR 15259/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade;

- ABNT NBR 15261/2005 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da variação dimensional (retração ou expansão linear);
- ABNT NBR 9287/1986 Argamassa de assentamento para alvenaria de bloco de concreto - Determinação da retenção de água;
- ABNT NBR 14081/2004 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Requisitos;
- ABNT NBR 14083 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – determinação do tempo em aberto;
- ABNT NBR 14084 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – determinação da resistência de aderência;
- ABNT NBR 14086/2004 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação da densidade de massa aparente;
- ABNT NBR 6485 Caixilho para edificações – janela, fachada – cortina e porta externa – verificação de penetração de ar;
- ABNT NBR 6486 Caixilho para edificações – janela, fachada – cortina e porta externa – verificação de estanqueidade à água;
- ABNT NBR 6487 Caixilho para edificações – janela, fachada – cortina e porta externa – verificação de comportamento quando submetidos a cargas uniformemente distribuídas;
- ABNT NBR 10820 (TB 354) Caixilho para edificação – janela – terminologia;
- ABNT NBR 10821 Caixilho para edificação – janelas;
- ABNT NBR 10829 (NB 1220) Caixilho para edificação – janela – medição de atenuação acústica – método de ensaio;
- ABNT NBR 14859-1 Laje pré-fabricada – requisitos – parte 1: lajes unidirecionais;
- ABNT NBR 14859-2 Laje pré-fabricada – requisitos – parte 1: lajes bidirecionais;
- ABNT NBR 14860-1 Laje pré-fabricada – pré-laje - requisitos – parte 1: lajes unidirecionais;
- ABNT NBR 14860-2 Laje pré-fabricada – pré-laje - requisitos – parte 1: lajes bidirecionais;
- ABNT NBR 10831 (NB 1220) Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – janelas - Especificações de Terraplenagem;

- NBR 8039 Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa;
- ABNT NBR 15310/2005 Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 6122 Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 9061/1985 Segurança de escavação a céu aberto;
- ABNT NBR 11682/1991 Estabilidade de taludes;
- ABNT NBR 9574 Execução de impermeabilização;
- ABNT NBR 9575 Projeto de impermeabilização;
- ABNT NBR 9690 Mantas e polímeros para impermeabilização;
- ABNT NBR 5674/1999 Manutenção de edificações Procedimento;
- ABNT NBR 14037/1998 Manual de operação, uso e manutenção das edificações - Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação;
- ABNT NBR 15079 Tintas para a construção civil - especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais – tinta látex econômica nas cores claras;
- ABNT NBR 15299/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação de brilho;
- ABNT NBR 15301/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da resistência de tintas e complementos ao crescimento de fungos em câmara tropical;
- ABNT NBR 15303/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da absorção de água de massa niveladora;
- ABNT NBR 15304/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Avaliação de manchamento por água;
- ABNT NBR 15311/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação do tempo de secagem de tintas e vernizes por medida instrumental;

- ABNT NBR 15312/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora;
- ABNT NBR 15313/2005 Tintas para construção civil — Procedimento básico para lavagem, preparo e esterilização de materiais utilizados em análises microbiológicas;
- ABNT NBR 15314/2005 Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação do poder de cobertura em película de tinta seca obtida por extensão;
- ABNT NBR 15315/2005 Tintas para construção civil — Método de ensaio de tintas para edificações não industriais — Determinação do teor de sólidos;
- ABNT NBR 7199 Projeto, execução e aplicação de vidros na construção civil;
- ABNT NBR 11706 Vidros para construção civil – especificação.

Especificações de Terraplenagem

- DNIT 104/2009-ES - Serviços Preliminares;
- DNIT 106/2009-ES - Cortes;
- DNIT 107/2009-ES - Empréstimos;
- DNIT 108/2009-ES - Aterros.

Especificações de Drenagem

- DNIT 023/2006-ES - Bueiros tubulares de concreto;
- DNIT 026/2004-ES - Caixas coletoras;
- DNIT 020/2006-ES - Meio-fios e guias;
- DNIT 027/2004-ES - Demolição de dispositivos de concreto.

Especificações de Pavimentação

- EP-PAV-001 - Execução de pavimento em blocos de concreto.

Especificações de Instalações Elétricas / Iluminação Pública

- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5101 – Iluminação Pública;
- Normas da EDP ESCELSA;
- INS-CON11 – Iluminação Pública ESCELSA;

- Catálogos dos fabricantes diversos especificados.

Especificações gerais

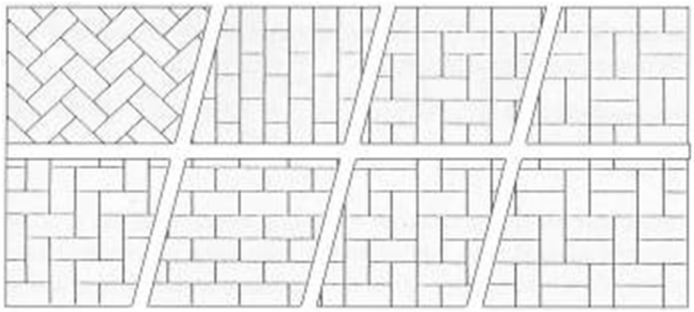
- DNIT 117/2009-ES - Concretos e argamassas;
- DNIT 118/2009-ES - Armaduras para concreto armado;
- DNIT 120/2009-ES - Formas;
- DNIT 122/2009-ES - Estruturas de concreto armado.

ESPECIFICAÇÃO PARTICULAR DE PAVIMENTAÇÃO

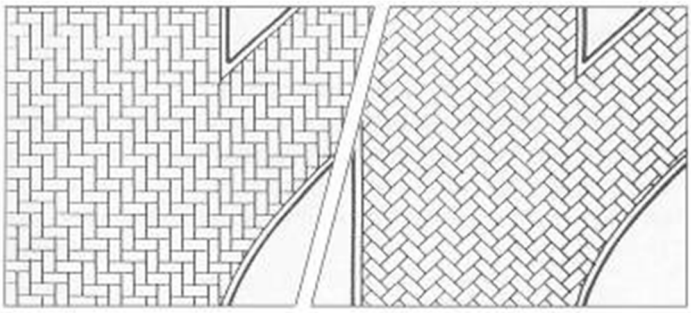
EP-PAV-001 - Execução de pavimento em blocos de concreto

Posicionamento

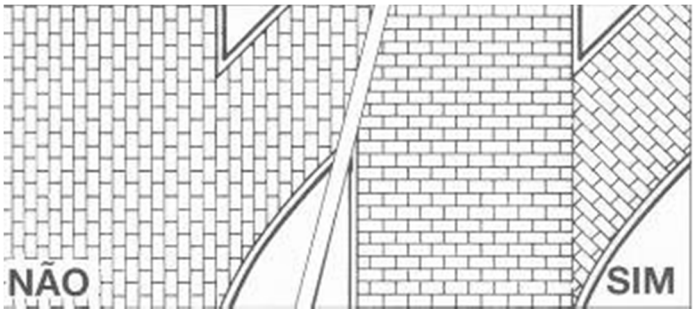
Os blocos de concreto são colocados seguindo dois critérios: um padrão de posicionamento (modo relativo como ficam posicionados em relação ao outro) e um padrão de alinhamento (posição relativa entre o eixo dos blocos e o da via). Ambos devem ser definidos antes do início do calçamento. Quando há tráfego de veículos, não podem existir juntas contínuas que fiquem paralelas à direção do tráfego, devendo ser escolhido um padrão de posicionamento dos blocos em que esta coincidência não seja possível. Por este motivo, existem padrões de posicionamento que só se prestam para vias de trânsito de pedestres.



Existe uma diversidade de formas dos blocos, e alguns deles, como os retangulares, podem ter padrões de posicionamento muito diversos. Todos eles são utilizáveis em via de trânsito de pedestres, onde o padrão de alinhamento não tem importância.



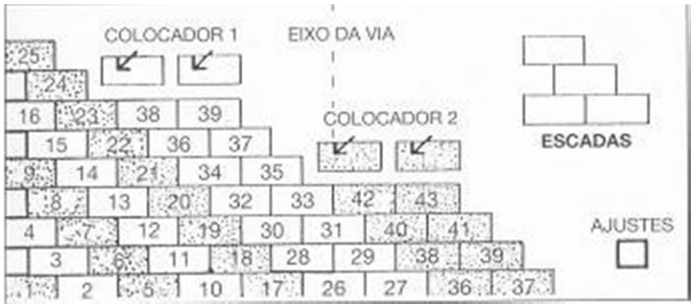
Pavimentos com tráfego veicular têm os blocos dispostos, de preferência, no padrão espinha de peixe e alinhados com o eixo da via num ângulo qualquer. Este padrão tem a vantagem de não requerer uma mudança de alinhamento em curvas ou esquinas.



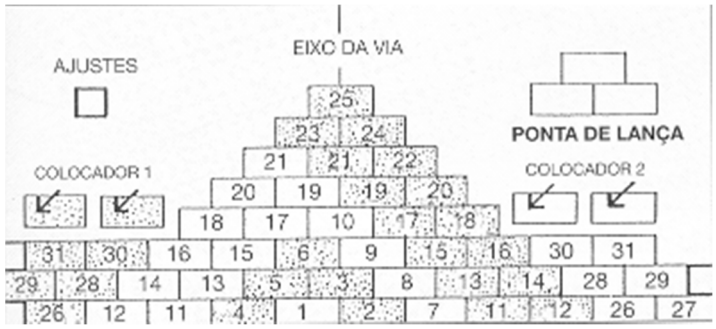
Quando os blocos retangulares são colocados em fileiras, estas devem ser travadas da mesma maneira que os tijolos de uma parede, e devem ficar alinhadas transversalmente ao sentido do tráfego. Nas interseções com curvas ou esquinas, o padrão de posicionamento deve ser "girado", de modo que as fileiras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

Início

Cada padrão de posicionamento deve obedecer a uma determinada sequência de montagem dos blocos, de modo a atingir o máximo rendimento. Esta sequência deve permitir o trabalho simultâneo de mais de um colocador, montando dois blocos ao mesmo tempo, não tendo que encaixar peças em vazios, mas apenas deslocando-as lateralmente. 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. Convém fazer inicialmente um teste de 2 a 3 m para corrigir o alinhamento e memorizar a sequência.

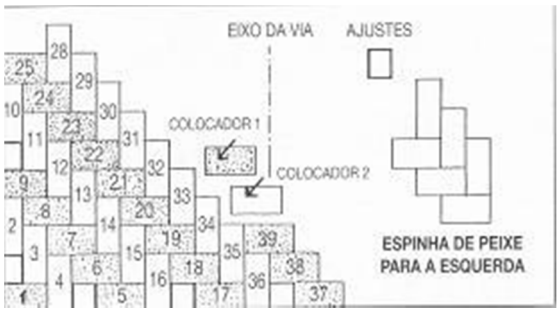


Para colocar blocos (dos tipos 1, 2 ou 3) em fileiras transversais, pode ser utilizada como guia, tanto um dos lados da via como uma linha no seu eixo. Inicialmente colocam-se uns 25 blocos até que o padrão fique definido e, a seguir, se prossegue com um ou dois colocadores (com duas linhas cada um) e, de preferência, um na frente do outro.



Seguindo uma linha ou o eixo da via se colocam os primeiros 10 blocos e, a seguir, os colocadores (até 4) continuam avançando simetricamente em linhas oblíquas duplas até a ponta encontrar o eixo. Os espaços vazios resultantes são preenchidos posteriormente.

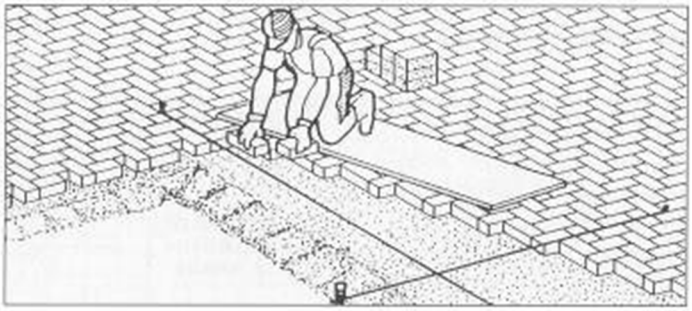
Para o posicionamento em espinha de peixe, deve-se escolher para qual lado se deseja que fique a sua diagonal. Caso se queira o avanço da esquerda para a direita, colocar-se-ão primeiramente uns 18 blocos e, a seguir 1 ou 2 colocadores poderão continuar com as duas fileiras seguindo a diagonal sempre da frente para trás.



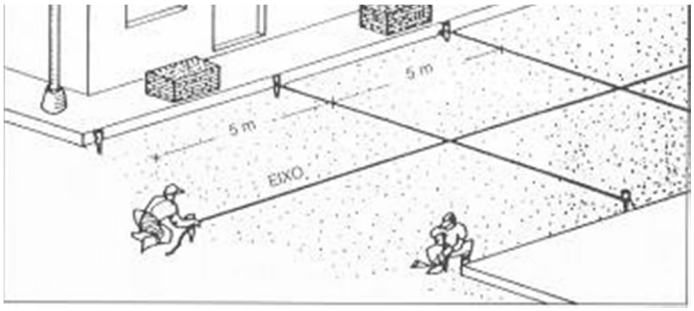
Caso se queira que a diagonal da espinha de peixe avance da direita para a esquerda, somente um colocador poderá avançar pela diagonal colocando uma única fileira para frente e logo a seguinte para trás. Para espinhas de peixe posicionadas em outro ângulo qualquer, recomenda-se empregar este segundo esquema, embora dê um maior número de ajustes.

Alinhamento

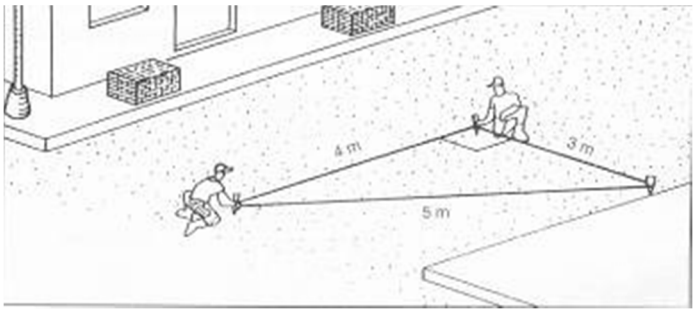
Um alinhamento correto dos blocos depende de unidades de boa qualidade (dimensões homogêneas) e esmero dos colocadores durante a montagem. Não há muita diferença no rendimento da colocação de blocos corretamente alinhados ou colocados de forma descuidada. No entanto, a diferença na aparência será expressiva.



É importante manter sob controle, ao longo da via, tanto o padrão de posicionamento como o alinhamento dos blocos. Com este objetivo deve-se utilizar linhas longitudinais e transversais fixadas e esticadas com estacas, varetas ou blocos.

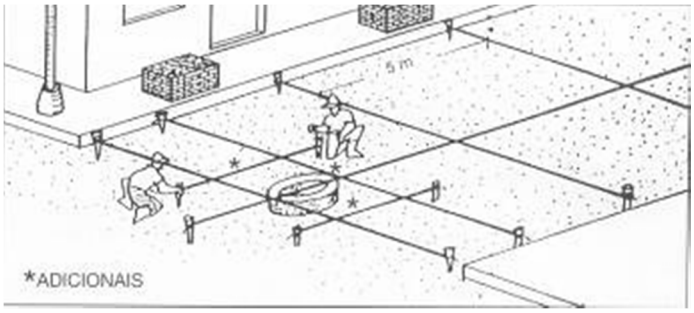


Definida uma frente de avanço, o alinhamento da colocação dos blocos deve ser verificado, pelo menos, com uma linha longitudinal e linhas transversais a cada 5 m. Eventuais desajustes podem ser corrigidos sem a necessidade de retirar blocos, mas apenas utilizando cuidadosamente uma cunha ou talhadeira



Para poder checar ângulos retos, especialmente no início do serviço, é empregada uma linha de 12 m, com as extremidades unidas e com marcas correspondentes aos 5, 4 e 3 m.

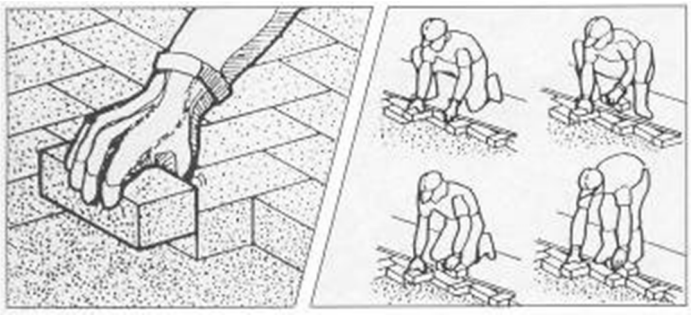
Colocando as marcas de 3 e 4 m sobre estacas e esticando o conjunto, a diagonal do triângulo coincidirá exatamente com a marca dos 5 m.



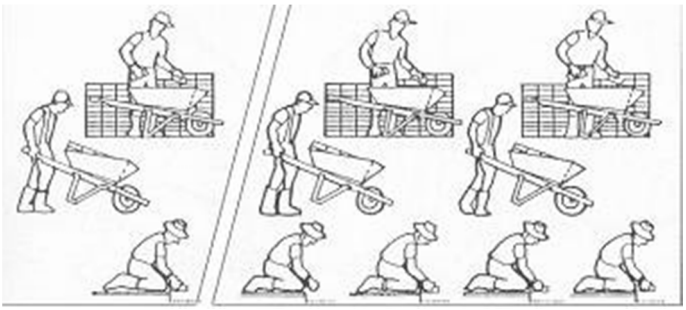
Quando houver interrupções na via (sumidouros, caixas de inspeção ou outros confinamentos internos), a seqüência de colocação deverá ser controlada com linhas em forma de quadrícula ao seu redor, de modo a não perder o alinhamento até que esta interferência seja ultrapassada.

Colocação dos blocos de concreto

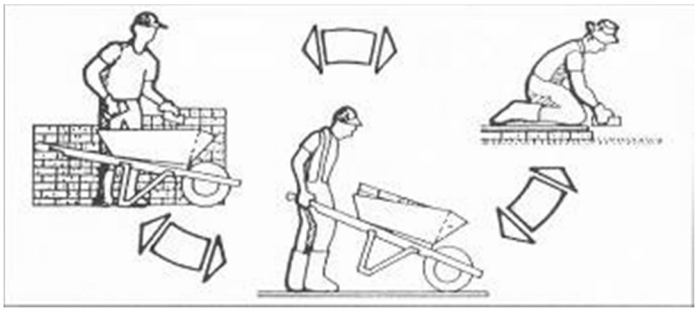
A etapa da montagem dos blocos é a atividade mais importante da construção do pavimento, pois responde, em grande medida, pela qualidade final deste. Dependem dela: nivelamento, alinhamento do padrão de colocação, regularidade superficial, largura das juntas etc., fundamentais para o acabamento e durabilidade do pavimento. Pelo fato de ser uma atividade manual, é fundamental exercer um estrito controle sobre cada uma das suas etapas.



Como os blocos são colocados, principalmente, a mão, o colocador deverá usar, ao máximo, luvas de proteção. O seu trabalho, no nível do chão, é cansativo. Para evitar fadiga terá que mudar frequentemente de posição.



A equipe mínima de trabalho será de três operários: um colocador, um auxiliar para transportar e outro para carregar e distribuir. Porém, se a obra permitir, poderão ser utilizadas equipes com maior número de colocadores.

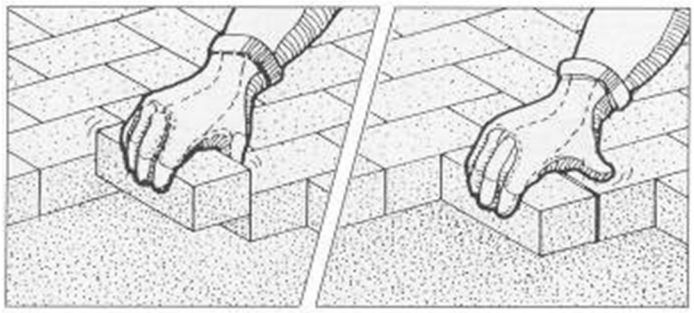


A atividade do colocador é a mais cansativa de todas. Para não sobrecarregar a sua capacidade física, é conveniente dispor de equipes nas quais cada função possa ser exercida por todos, em rodízio.

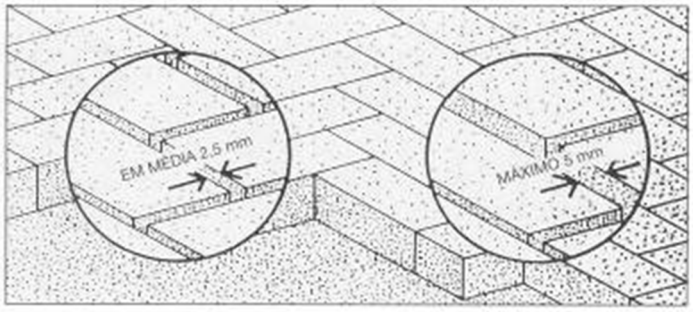
Durante a colocação e antes que os blocos sejam compactados, a circulação dos operários e dos materiais sobre as áreas não terminadas deverá ser exclusivamente sobre proteções de madeira (tábuas ou chapas grossas).

Juntas

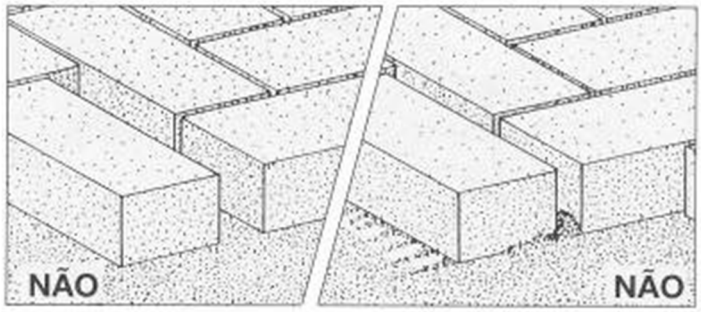
Além da uniformidade superficial dos blocos, também é importante que as juntas entre eles sejam as mais estreitas possíveis, de modo que o bom intertravamento garanta o bom funcionamento mecânico do pavimento, e de maneira que o pavimento não seja muito permeável, não seja afetado pelo escorrimento da água nem facilite o crescimento de grama etc.



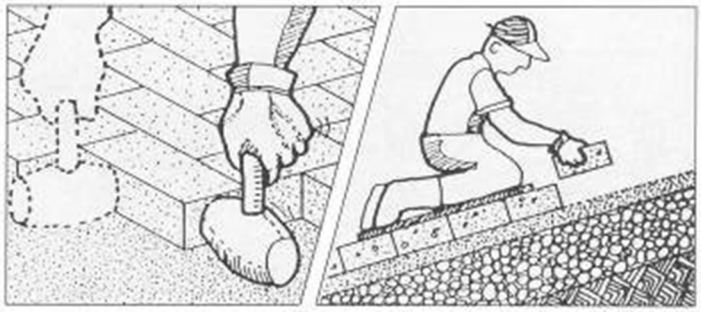
Os blocos são assentados diretamente sobre a camada de areia previamente rasada. Cada bloco é pego com a mão, encostado firmemente contra os outros já assentados e, a seguir, deslizado verticalmente para baixo até tocar na areia.



Procedendo desta forma se consegue a junta com a mínima abertura. Esta junta tem, em decorrência das irregularidades das faces, aproximadamente, 2,5 mm de abertura. No caso da abertura da junta ficar muito grande, o bloco deve ser batido lateralmente com uma marreta de madeira ou borracha contra os blocos adjacentes, para fechá-la.



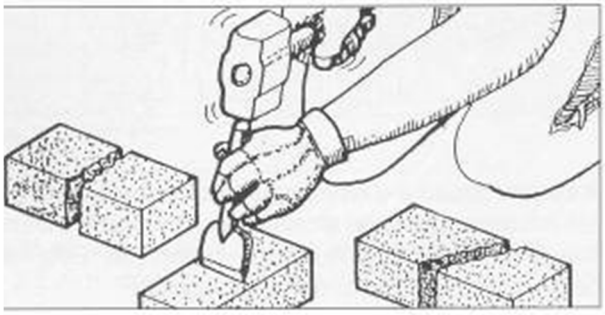
Procedimento inadequado é primeiro deitar o bloco sobre a areia e, logo, empurrá-lo horizontalmente contra os blocos vizinhos. A areia que se arrasta desta forma não permite um encosto perfeito.



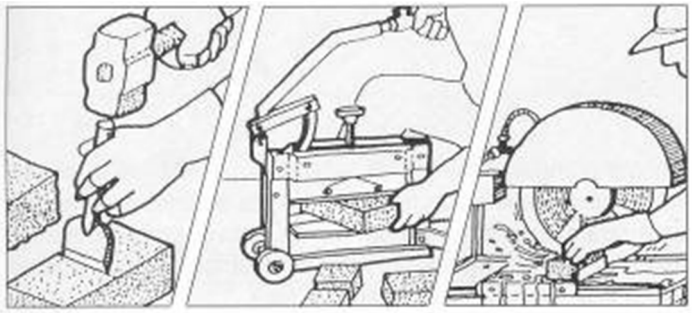
Os blocos não devem ser golpeados verticalmente para que fiquem rentes entre si. Os golpes devem ser utilizados apenas para minimizar as juntas ou para corrigir o alinhamento. Em pistas inclinadas é aconselhável executar a colocação de baixo para cima.

Ajustes

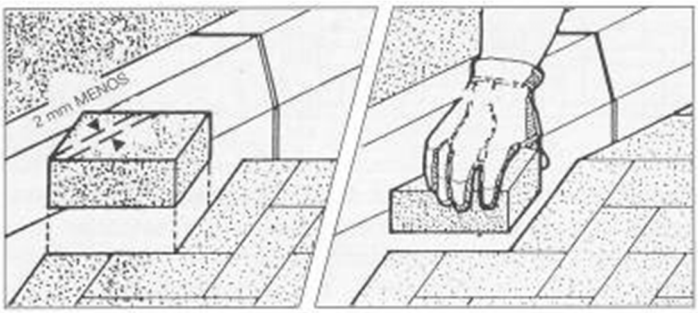
Uma vez terminada a montagem de todos os blocos inteiros que caibam num trecho, deve-se colocar os de ajuste (frações de unidade) nos vazios juntos a confinamentos, estruturas de drenagem etc. Estes ajustes são feitos com frações dos mesmos blocos inteiros colocados e com o mesmo alinhamento ou padrão de posicionamento do resto do pavimento. Existem três procedimentos para preparar os pedaços de blocos para ajustes, cada um dando faces de corte de qualidade diferente. Quanto melhor o plano de corte, mais cara é a sua obtenção e melhor será a sua aparência e o seu comportamento.



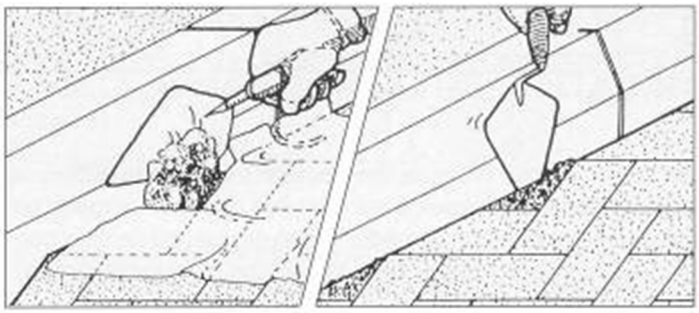
A forma mais simples de cortar o bloco é com talhadeira e marreta, apoiando a peça sobre um calço duro e dando um golpe seco. O fio da talhadeira deverá ter uma largura de 8 a 12 cm.



Uma outra maneira de produzir o corte da peça de ajuste é com o cisalhamento, entre duas lâminas, por golpe ou com auxílio de uma prensa (hidráulica ou parafuso). Por último, o corte de melhor qualidade é executado com serra circular munida de disco abrasivo e, estando o bloco preso numa morsa.



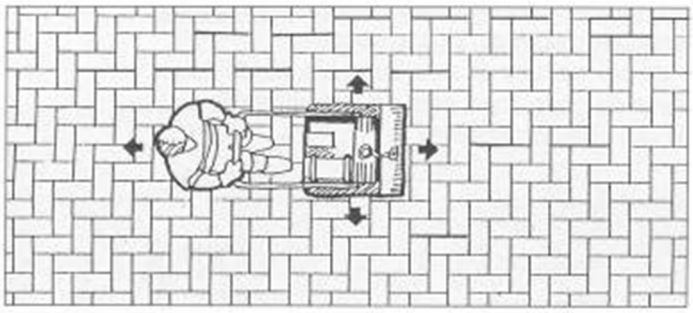
A peça de ajuste deve ser cortada 2 mm mais curta que o espaço a ser preenchido. O corte manual de ajustes muito pequenos é difícil. Para preencher os vazios de dimensões inferiores a 1/4 do bloco, é melhor usar uma argamassa muito seca (1 parte de cimento por 4 partes de areia) sacada com força no vazio.



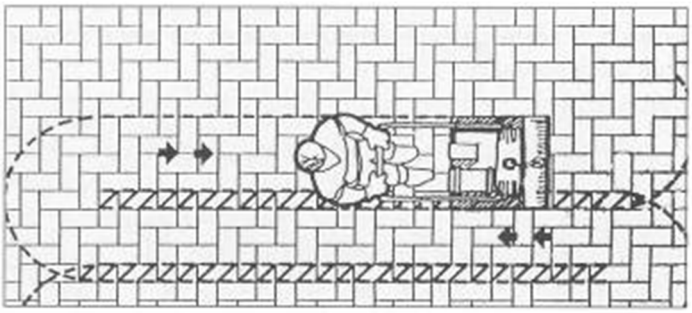
No preenchimento com esta argamassa deve-se tomar cuidado de cobrir os blocos vizinhos com plástico ou papel grosso para evitar o seu manchamento. Após o endurecimento da argamassa esta proteção é retirada. A argamassa é compactada com soquete e rasada com colher de pedreiro.

Compactação inicial

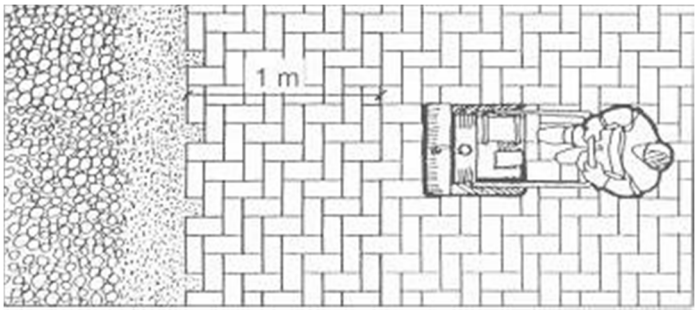
A compactação inicial tem como funções: rasar os blocos pela face externa, dar início ao adensamento da camada de areia sob os blocos e induzir esta a penetrar, de baixo para cima,nas juntas ent(e as faces laterais de modo de produzir o seu intertravamento.



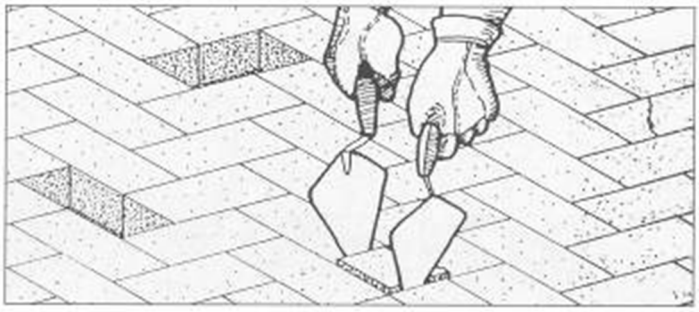
Tanto a compactação inicial, como a compactação final realizada logo após o rejuntamento, devem ser realizadas com uma placa de vibrocompressão de tamanho comum. Evitar equipamentos muito potentes em pavimentos com blocos de 6 cm de espessura, pois podem provocar a sua quebra.



Na compactação inicial se deve passar a vibrocompactadora, pelo menos, duas vezes, e em direções opostas: primeiro um circuito completo num sentido, e logo depois, no sentido contrário. Deve haver uma sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus.



A compactação e o rejuntamento com areia devem avançar até um metro antes de alcançar a extremidade livre não confinada em que prossegue a pavimentação. Esta faixa será compactada junto com o trecho seguinte.

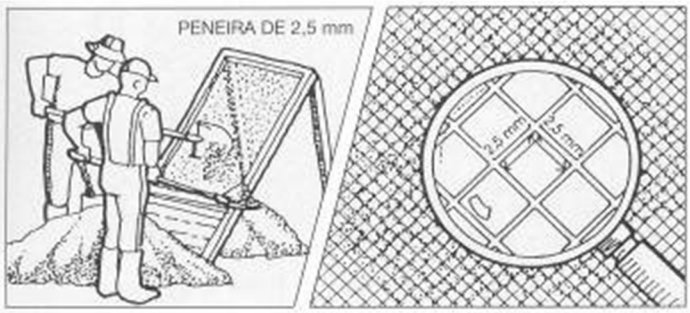


Após a compactação inicial, retirar com auxílio de duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda aqueles blocos que quebraram e substituí-los por novos. Esta operação deve ser executada antes do rejunte e da compactação final, porque nesta fase, essa atividade ainda é fácil.

Selagem das juntas

No Rejuntamento com areia é necessário para reduzir a percolação de água e garantir o funcionamento mecânico do pavimento. Isto obriga a utilizar material e mão-de-obra de boa qualidade na execução deste selo e da compactação final. Com rejunte mal feito os blocos ficam soltos e o pavimento perde travamento, deteriorando rapidamente. Isto é valido tanto para pavimentos novos como para já existentes.

No rejunte deve ser utilizada areia fina com grãos menores do que 2,5 mm, do tipo utilizado para preparar rebocos de paredes. No instante da colocação, a areia deve estar bem seca e não conter cimento ou cal. Nunca utilizar argamassa, o que tornaria o rejunte muito quebradiço.



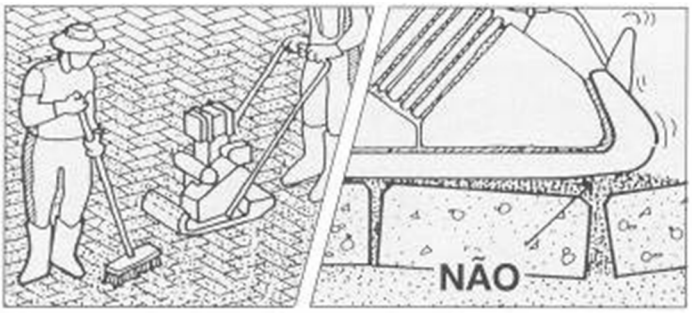
A areia deve ser passada por uma peneira de malha quadrada para retirar os grãos maiores do que 2,5 mm, os contaminantes e corpos estranhos e soltá-la, para que seque mais facilmente.

Quando muito molhado, a areia pode ser seca estendendo-a numa camada fina exposta ao solou coberta. Deve-se evitar a sua contaminação com o solo e ser freqüentemente remexida. De um modo geral, não são necessários mais de 3,5 litros de areia por m², ou seja, 1 m³ serve para selar 285 m² de pavimento.

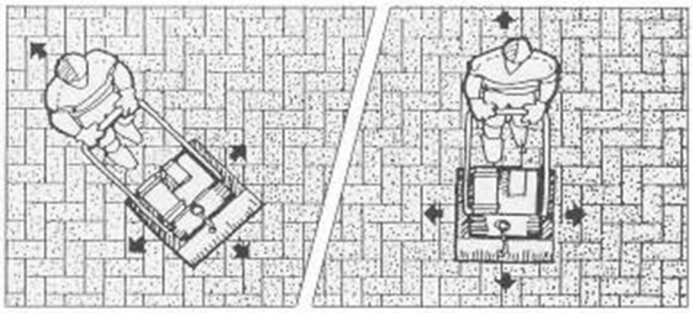
A areia é posta sobre os blocos de concreto numa fina camada (insuficiente para cobri-los totalmente) e espalhada com uma vassoura até preencher completamente as juntas. A varrição pode ser alternada (desde que se disponha do pessoal suficiente) com a compactação final.

Compactação final e limpeza

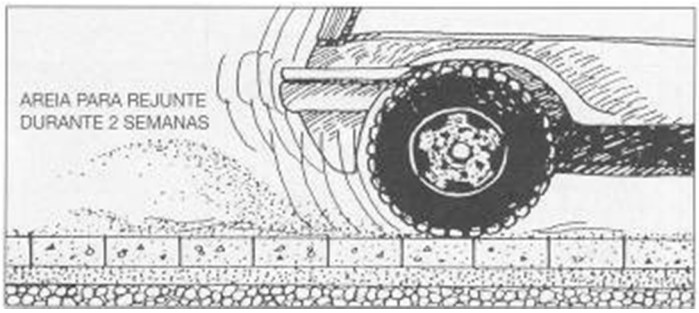
A compactação final se destina a dar a firmeza definitiva ao pavimento e, portanto, não se deve economizar esforços na sua execução. Porém, mesmo que tenha sido muito bem executada, o tráfego posterior continuará compactando a areia das juntas e acomodando os blocos.



A compactação final se executa com o mesmo equipamento e da mesma forma que a inicial. Apenas que a varrição pode ser alternada ou simultânea com a compactação. Deve evitar-se que a areia grude na superfície dos blocos e nem forme protuberâncias que afundem excessivamente os blocos quando a vibrocompactadora passar sobre eles.

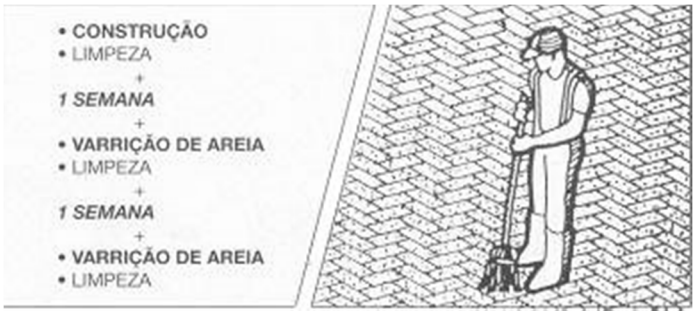


Deverão ser feitos, pelo menos, quatro passadas, em diversas direções, com a placa vibrocompressora e sobreposicionando parcialmente os percursos sucessivos. Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.



O excesso da areia para rejunte deve ser deixado sobre o pavimento umas duas semanas, de modo que o próprio tráfego contribua para completar o selado das juntas. Evidentemente

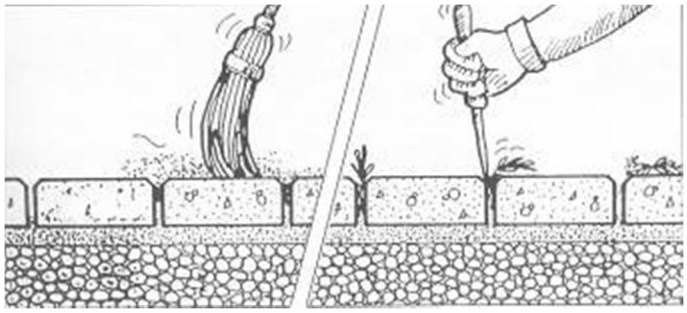
que isto só é recomendável na ausência de chuvas, quando a frenagem não for dificultada ou a poeira não incomodar.



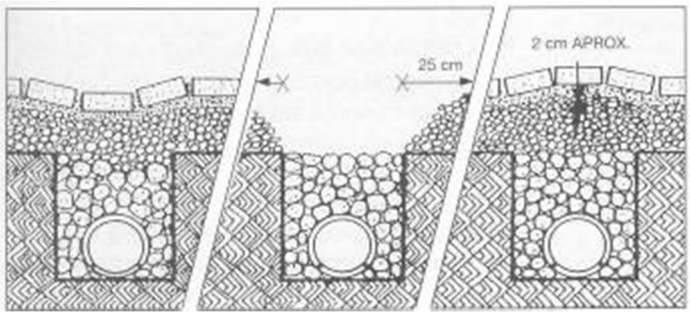
Caso isto não seja possível, deverá ser realizada a varrição final e aberta ao tráfego. Uma ou duas semanas depois o empreiteiro deverá voltar para refazer a selagem e nova varrição. Não será permitido jogar água sobre o pavimento antes de um mês.

Uso e manutenção

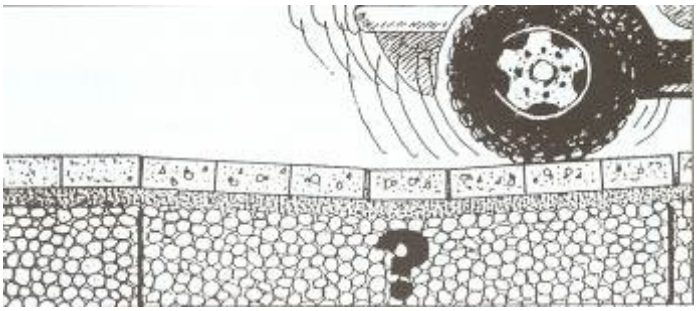
Cada pavimento tem seus cuidados característicos, diferentes entre si, tanto na utilização como na manutenção. Por este motivo é importante que as autoridades que dispõem de pavimentos de blocos de concreto saibam como cuidar deles corretamente, identificar os problemas e danos, de modo que os técnicos possam ordenar, em tempo hábil, os reparos requeridos. Desta maneira os pavimentos serão permanentemente cômodos para os usuários e mais econômicos para a comunidade.



Para que uma junta intertravada funcione bem, é necessário que ela permaneça permanentemente cheia. Caso fique vazia em mais de 1 cm deve ser averiguada a causa deste fato, corrigir a anomalia e novamente preenchê-la e completar o procedimento descrito anteriormente. A grama nas juntas não atrapalha e pode ser eliminada com ferramenta adequada.



Em pavimentos que afundam devido a danos nas redes de tubulações ou falta local de compactação, os blocos devem ser retirados, a anomalia consertada e a área afetada repavimentada. Neste caso, o nível da base compactada deve ficar uns 2 cm mais alta para que com a consolidação posterior, o pavimento fique rente ao resto da superfície.



Pavimentos que ao longo do tempo apresentam ondulações revelam que foram construídos sobre bases de qualidade portante insuficiente, sobre subleitos instáveis ou que estão submetidos a tráfegos superiores aos previstos. A causa da disfunção deve ser pesquisada e a anomalia eliminada antes de repavimentar.

O pavimento de blocos pré-moldados de concreto deve ser limpo apenas com varrição, sendo permitido apenas esporadicamente o esguicho com água. Os vizinhos do pavimento devem ficar informados que a areia das juntas não constitui sujeira e é necessária para o seu correto funcionamento.

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

A seguir estão apresentadas as ART's dos profissionais supracitado, responsáveis técnicos pelo presente projeto e orçamento.