



MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO DE ÁGUA BRANCA - ES

Elaboração:



AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

Presidente Kennedy-ES

Novembro/2022



IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATANTE

Razão Social: Prefeitura Municipal de Águia Branca.

CNPJ: 31.796.584/0001-87.

Endereço: Rua Vicente Pissinatti, 71, Centro, Águia Branca/ES.

IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATADA

Razão Social: América Latina Engenharia Eireli.

CNPJ: 10.568.340/0001-77.

Endereço: Rua Olegário Fricks, 251 – Centro – Presidente Kennedy/ES.

Telefone: (28) 99920-7888.

Endereço eletrônico: al@americalatina.eng.br

Responsável Técnico da Contratada: Alessandro Rodrigues Batista.



EQUIPE TÉCNICA:

Coordenação do Projeto:

Alessandro Rodrigues Batista, Arquiteto e Urbanista, CAU A-633054.

Responsável Técnico do Projeto:

Marcos Felipe Pinto de Souza, Engenheiro Civil, CREA-ES 0050929/D.

Apoio Técnico do Projeto:

Murilo Guimarães Pinto - Engenheiro Civil, CREA-RJ 0031907/D.

Gabriel Rodrigues Bosio - Engenheiro Civil, CREA-ES 0054146/D.

Karen de Lima França - Engenheira Civil, CREA-ES 0051085/D.

Thiago Lima – Engenheiro Civil, CREA-ES 054351/D.

Vitor Scarpini de Jesus Paier - Engenheiro Civil, CREA-ES 0054380/D.

Cassio Fabre – engenheiro civil, CREA-ES 0049064/D.

Viviane Menegussi – Engenheira Ambiental e Tecnóloga em Gestão Ambiental, CREA-ES 0047704/D.

Marcos de Souza Neves Cardoso - Tecnólogo em Saneamento Básico e Gestão Ambiental.

Adrielle Zeneboni Urbano – Arquiteta e Urbanista, CAU A-273069-3.

Henrique de Andrade Gaburo – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Ian Pancini dos Santos - Estagiário de Engenharia Civil.

Caio Cesar Souza Carvalho - Estagiário de Engenharia Civil.

Vitória de Souza Moulin - Estagiária de Engenharia Civil.

Ester Helen A. Gomes - Estagiária de Engenharia Civil.

Guilherme Pizetta P. – Estagiário de Engenharia Civil.

Alexandre Silva R. Oliveira – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Lucas Secco Moreira – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Arthur Bruno – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

João Pedro Colodino – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.

Felipe Ramos – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo.



Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	6
3. NORMAS E LEGISLAÇÕES ADOTADAS:	6
4. METODOLOGIA DE PROJETO	7
5. SERVIÇOS PRELIMINARES.....	8
6. SINALIZAÇÃO.....	9
7. ADMINISTRAÇÃO LOCAL;	10
8. TERRAPLENAGEM.....	10
9. PAVIMENTAÇÃO.....	11
10. DRENAGEM	30
11. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL.....	33



1. INTRODUÇÃO

Imagem 1 - Planta de Localização.



Fonte: Google Earth, 2022

O presente memorial trata do projeto referente a Drenagem e Pavimentação da Rua Domingos Carletti de acordo com as diretrizes do MDR e realizando a pavimentação seguindo também as orientações do manual do DNIT, as ruas terão largura variadas, de acordo com a caixa de rua existente, a drenagem será feita e avaliada pela Caixa Econômica Federal e os locais para bota-fora serão determinados junto à prefeitura local.

Os projetos realizados são:

- Levantamento Planialtimétrico;
- Projeto de Pavimentação;
- Orçamento Executivo;
- Estudo Hidrológico;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Sinalização;
- Memorial Descritivo;
- Projeto de Drenagem.



2. OBJETIVO

Descrever o partido utilizado para a concepção do projeto e estabelecer as recomendações para a execução da obra.

3. NORMAS E LEGISLAÇÕES ADOTADAS:

- ABNT NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico;
- ABNT NBR 16961 – via permanente – Estudos e projeto geométrico – requisitos mínimos;
- ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- ABNT NBR 16636-1:2017 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos;
- ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;
- ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR9732 DE 05/2011 - Projeto de terraplenagem – Rodovias;
- DNIT 2006 – Manual de Pavimentação;
- DNIT 2010 – Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas;
- DNIT 2009 – Terraplenagem – Aterros – Especificações de Serviços;
- NORMA DNIT 100/2018 – ES - Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização horizontal – Especificação de serviço;
- DNIT - MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA -3ª Edição-2010;
- DNIT 2006 - MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS;
- MANUAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA – COPEL;
- MANUAL DE ILUMINAÇÃO EFICIENTE – PROCEL (PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA);
- Manual MAPA para pavimentações com recurso da agropecuária;
- DH-H06 DIRETRIZES DE PROJETO PARA ESTUDOS HIDROLÓGICOS MÉTODO DE “I-PAI-WU”;
- DH-07 DIRETRIZES DE PROJETO PARA DRENAGEM SUPERFICIAL;
- Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais.



4. METODOLOGIA DE PROJETO

Foi executado o levantamento planialtimétrico da área da estrada rural, para gerar uma superfície topográfica do local e poder analisar a situação atual e propor soluções adequadas para o projeto geométrico, pavimentação e drenagem. Da mesma forma, foram analisadas as normas e legislações que serviram de base para elaboração de todos os projetos.

No projeto geométrico objetivou-se a definição e apresentação dos parâmetros analíticos que determinam a locação da obra. Ele foi desenvolvido com base nos estudos topográficos e no projeto de drenagem, e por se tratar de uma via já existente, as adequações foram limitadas às disponibilidades da via. A partir disso e tendo como base o manual de projeto geométrico de estradas do DNIT, foram definidos a velocidade diretriz de projeto, largura de pistas de rolamento e acostamento, concordâncias horizontais e verticais, caimento transversal da pista, dentre outros.

Tendo definidos os estudos topográficos, o projeto geométrico e o projeto de drenagem da via, foi concebido o projeto de terraplanagem que tem como objetivo conformar o terreno de acordo com o demandado em projeto, tais como a altura do greide da pista, decaimento transversal e longitudinal. O projeto de terraplanagem objetiva a preparação do terreno para que seja possível a execução dos demais projetos.

Definidos os traçados do projeto geométrico, os estudos topográficos e a terraplanagem, seguiu-se para o projeto de pavimentação da pista. O pavimento adotado no projeto será feito com base brita graduada simples, colchão de areia e bloco de concreto, haverá meio-fio simples e as vias terão inclinação favorável a drenagem.

Foram realizados estudos hidrológicos seguindo as Diretrizes de Projeto para Estudos Hidrológicos Método de "I-PAI-WU" (DP-H06), que se encontram em outro documento (Estudo Hidrológico), com explicação dos métodos e cálculos adotados para as bacias e bueiros.

A drenagem superficial tem como foco principal, encaminhar as águas pluviais que caem sobre o pavimento o mais rápido possível para as drenagens naturais que tem seu fluxo margeando a via, ou seja, nos córregos. E esse encaminhamento é feito a partir de canaletas tipo meia cana, pré-dimensionada para captação das águas, que por sua vez, seguem para dissipadores de energia tipo rampa dentada também pré-dimensionada,



dispostos ao longo da via, que levam as águas para suas drenagens naturais de maneira segura de modo que não ocorra erosões no trecho de lançamento. Em estudo hidrológico realizado, foi verificado que ao longo dos trechos da via possuem 7 travessias de drenagem natural onde será necessária a implantação de bueiros, dimensionados para suportar a vazão originalizada pelas suas respectivas bacias de contribuição localizadas na região.

A execução se dividirá em:

- Serviços Preliminares;
- Mobilização e Desmobilização de Máquinas e Canteiro de Obras;
- Administração Local;
- Terraplenagem;
- Pavimentação;
- Drenagem;
- Sinalização Horizontal/Vertical.

PLANEJAMENTO DA OBRA:

5. SERVIÇOS PRELIMINARES

5.1. Placa de obra nas dimensões de 2.0 x 4.0 m, padrão DER;

A placa de obra tem o objetivo de mostrar para a sociedade que os serviços realizados na obra possuem responsáveis técnicos/profissionais legalmente habilitados. Obra que não possui placa para todas as atividades técnicas que estão sendo desenvolvidas naquele local está irregular.

5.2. LOCAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO. AF_10/2018;

Demarcar no terreno a posição dos principais elementos da obra, sempre seguindo as orientações de projeto.

5.3. Mobilização e desmobilização de contêiner locado para barracão de obra;

5.4. Aluguel mensal container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e básc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tons. elétr. e 1 tom. telef. Isolam. térmico (teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação;



5.5. EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA (1000 LITROS) EM CANTEIRO DE OBRA, APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_02/2016

6. SINALIZAÇÃO

6.1. Cones para sinalização, fornecimento e colocação;

Servem para demarcar situações em estradas, vias públicas ou ambientes de trabalho que precisem ser limitados ou sinalizados. O objetivo principal é garantir a segurança daqueles que passam pelo local ou que estão trabalhando naquele ambiente.



6.2. Placa para sinalização de obras montada em cavalete metálico - 1,00 x 1,00 m - utilização de 600 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária

6.3. Dispositivo de direcionamento ou bloqueio tipo tela plástica com suporte fixo - utilização de 150 ciclos - fornecimento, 01 implantação e 01 retirada diária



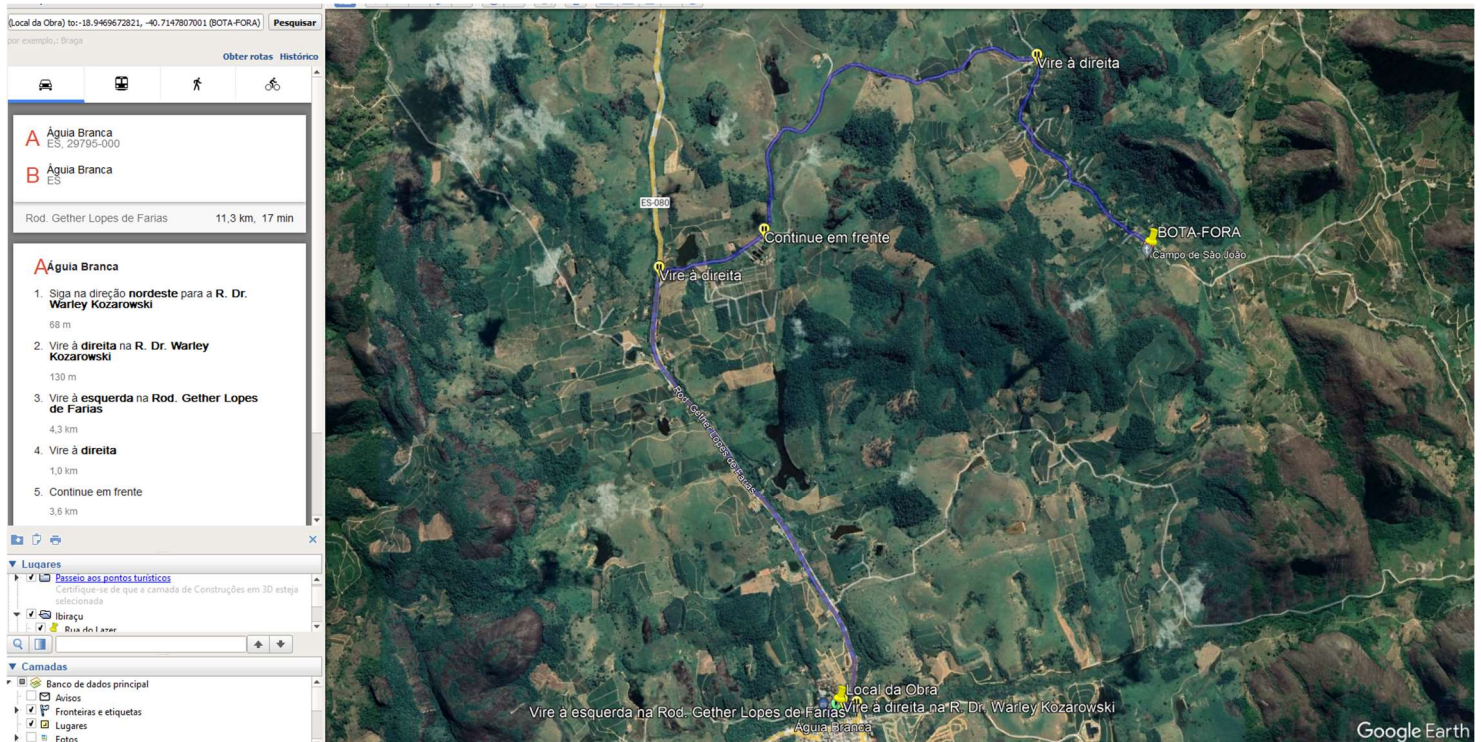


7. ADMINISTRAÇÃO LOCAL;

7.1. Administração local

8. TERRAPLENAGEM

Local de bota-fora



8.1. Limpeza mecanizada de camada vegetal, vegetação e pequenas árvores (diâmetro de tronco menor que 0,20 m), com trator de esteiras.af_05/2018

8.2. Escavação horizontal em solo de 1a categoria com trator de esteiras (170hp/lâmina: 5,20m3). Af_07/2020





8.3. Execução e compactação de aterro com solo predominantemente argiloso - exclusive solo, escavação, carga e transporte. Af_11/2019

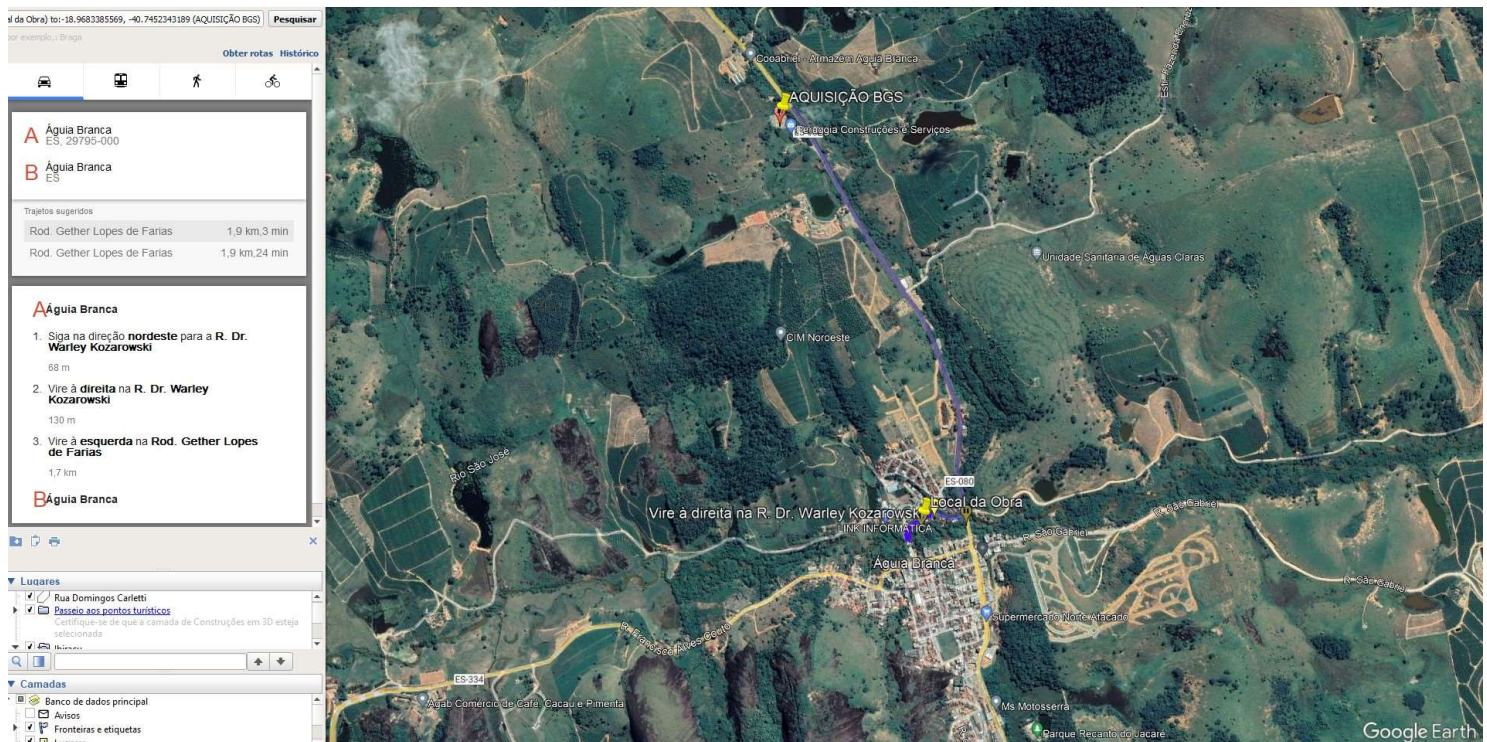
8.4. Transporte com caminhão basculante de 14 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m³xkm). Af_07/2020



8.5. Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m³ - carga com pá carregadeira (caçamba de 1,7 a 2,8 m³ / 128 hp) e descarga livre (unidade: m³). Af_07/2020

9. PAVIMENTAÇÃO

Local de aquisição da Brita Graduada Simples BGS (material de base)





9.1. Execução e compactação de base e ou sub-base para pavimentação de brita graduada simples - exclusive carga e transporte. Af_11/2019

Os materiais a serem empregados devem apresentar índice de suporte Califórnia igual ou superior a 40 % e expansão máxima de 1 %, determinados segundo o método DNIT 172-2016-ME e com a energia de compactação correspondente ao método do DNIT 164-2013-ME ou correspondente ao ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado), conforme indicação do projeto. O índice de grupo deverá ser igual a zero. O agregado retido na peneira n° 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outras substâncias prejudiciais. O diâmetro máximo dos elementos da sub-base deverá ser, no máximo, igual a 5 cm (2"), devendo-se reduzir este diâmetro, sempre que possível. Os materiais constituintes serão britas graduadas simples (BGS).

A brita graduada simples (BGS): Mistura em usina de agregados, de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, obtém-se um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade. Constituem camadas de sub-base e base de elevada qualidade quando adequadamente compactadas. O transporte é feito em caminhões basculantes e a compactação deve ser realizada imediatamente após o espalhamento para não haver perda de umidade. Características: Bem graduada, diâmetro máximo dos agregados < 38 mm, finos (peneira n° 200) entre 3 e 9 %, CBR da ordem de 60 % a maiores de 100 % e Módulo de Ruptura entre 100 e 400 Mpa.

A- Mistura

Os agregados deverão apresentar homogeneidade granulométrica.

Os agregados serão combinados de maneira a enquadrar a mistura final nos limites estabelecidos no projeto de mistura.

A introdução da água no misturador deverá ser controlada por meio de dispositivo que permita a verificação da quantidade acrescentada. Caso ocorram "zonas mortas" no misturador, nas quais o material não seja revolvido suficientemente, estas deverão ser desfeitas.

B- Transporte

A brita graduada simples a ser transportada, deve ser protegida por lonas para evitar a perda de umidade durante seu transporte até o local de espalhamento.

C- Espalhamento

Imediatamente antes do espalhamento, a superfície a ser recoberta deverá ser umedecida, sem apresentar excessos de água.

A operação de espalhamento será executada por acabadora, de modo que a mistura fique em condições de ser compactada, sem segregação, de acordo com as condições geométricas fixadas em projeto e dentro das tolerâncias desta norma.

A operação de espalhamento com motoniveladora é permitida em serviços com volumes inferiores a 5000m³.



A largura de cada “pano” não deve permitir que juntas longitudinais fiquem situadas abaixo de trilhas de rodas.

As juntas transversais também não devem ficar no mesmo alinhamento entre as diferentes camadas do pavimento.

O espalhamento não pode ser realizado sob chuva.

D- Compactação

Após terminada a operação de espalhamento, a brita graduada simples deve ser compactada. O teor de umidade no momento da compactação deve ser de no máximo +1 ou no mínimo -2 pontos percentuais em relação à umidade.

A compactação será iniciada nas bordas do pavimento. As passagens seguintes do compactador recobrirão, no mínimo, 30 cm da largura da faixa anteriormente compactada.

A densidade aparente da mistura compactada (grau de compactação) deve ser maior ou igual a 100% da densidade aparente máxima definida de acordo com as instruções de uso do material.

A deflexão medida não pode, em nenhum ponto, ser superior à definida no projeto.

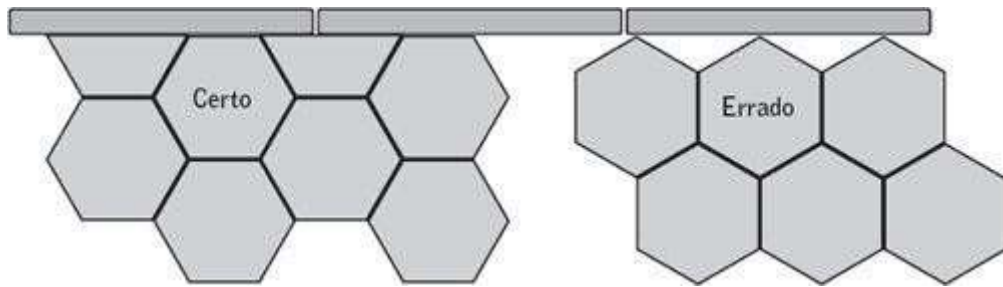
9.2. Execução de pavimento em piso intertravado, com bloco sextavado de 25 x 25 cm, espessura 8 cm. Af_12/2015

Antes de assentar os blocos, recomenda-se fazer uma primeira fiada de teste. Para isso, marque o posicionamento dos blocos e encaixe-os sem compactar, para garantir que o projeto da obra é compatível com as medidas reais.

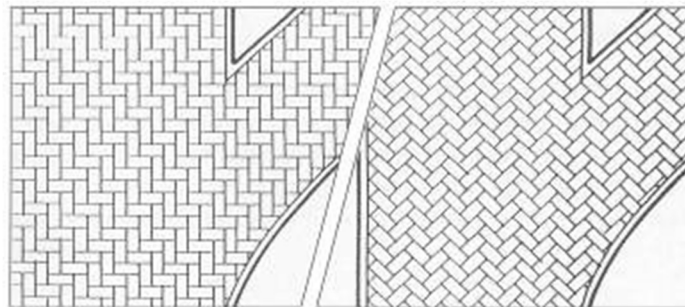
Os blocos a serem utilizados devem ser do tipo pavi-s ou equivalente, com resistência a compressão mínima de 35MPa e assentados colchão de pó de pedra na espessura de 5 cm.

Posicionamento

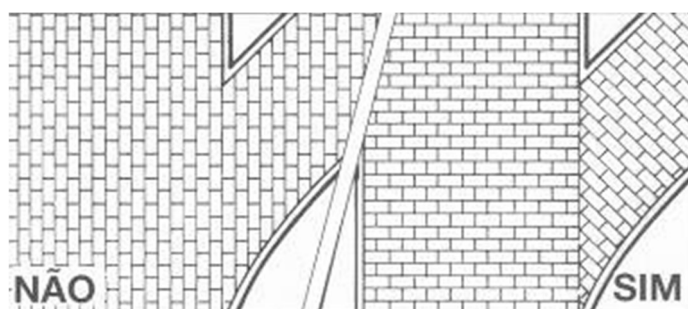
Os blocos de concreto são colocados seguindo dois critérios: um padrão de posicionamento (modo relativo como ficam posicionados em relação ao outro) e um padrão de alinhamento (posição relativa entre o eixo dos blocos e o da via). Ambos devem ser definidos antes do início do calçamento. Quando há tráfego 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 está 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.



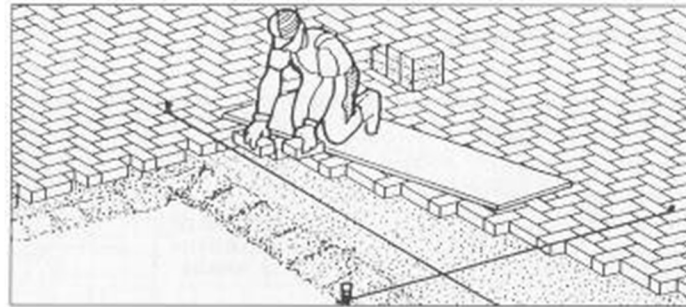
Seguindo uma linha ou o eixo da via se colocam os primeiros 10 blocos e, a seguir, os colocadores (até 4) continuam avançando simetricamente em linhas oblíquas duplas até a ponta encontrar o eixo. Os espaços vazios resultantes são preenchidos posteriormente.

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.

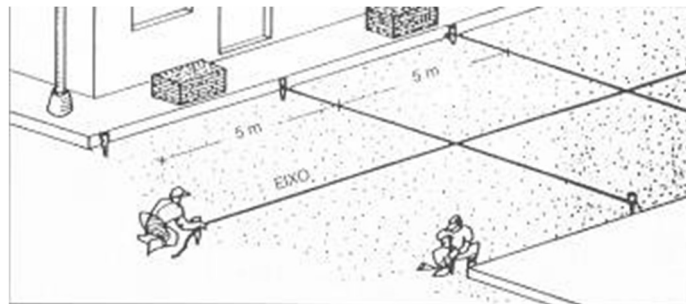
Caso se queira que a diagonal da espinha de peixe avance da direita para a esquerda, somente um colocador poderá avançar pela diagonal colocando uma única fileira para frente e logo a seguinte para trás. Para espinhas de peixe posicionadas em outro ângulo qualquer, recomenda-se empregar este segundo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

Alinhamento

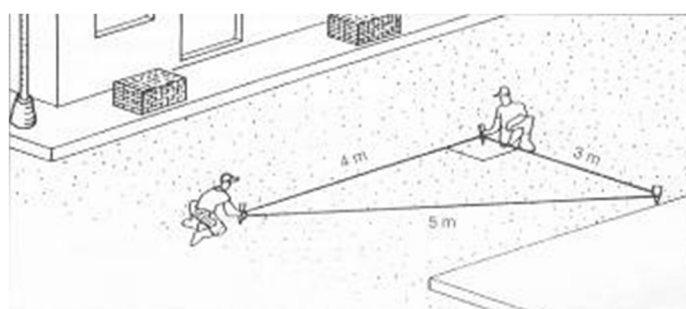
Um alinhamento correto dos blocos depende de unidades de boa qualidade (dimensões homogêneas) e esmero dos colocadores durante a montagem. Não há muita diferença no rendimento da colocação de blocos corretamente alinhados ou colocados de forma descuidada. No entanto, a diferença na aparência será expressiva.



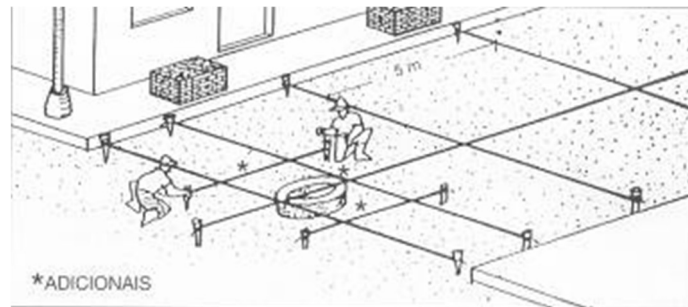
É importante manter sob controle, ao longo da via, tanto o padrão de posicionamento como o alinhamento dos blocos. Com este objetivo deve-se utilizar linhas longitudinais e transversais fixadas e esticadas com estacas, varetas ou blocos.



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.

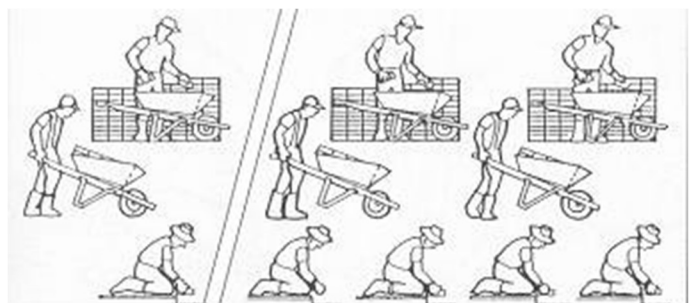


Quando houver interrupções na via (sumidouros, caixas de inspeção ou outros confinamentos internos), a sequência de colocação deverá ser controlada com linhas em forma de quadrícula ao seu redor, de modo a não perder o alinhamento até que esta interferência seja ultrapassada.

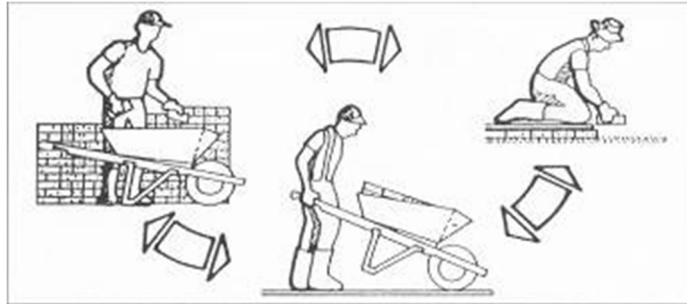
Colocação dos blocos de concreto

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.



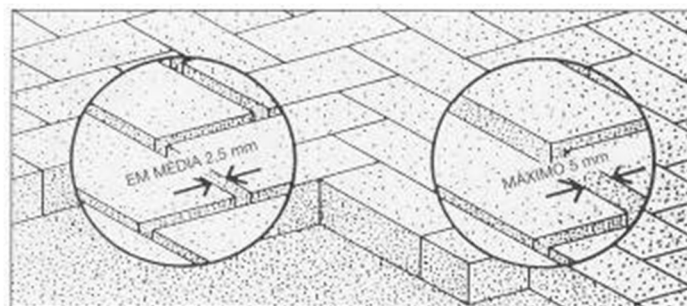
A atividade do colocador é a mais cansativa de todas. Para não sobrecarregar a sua capacidade física, é conveniente dispor de equipes nas quais cada função possa ser exercida por todos, em rodízio.

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 escoamento da água nem facilite o crescimento de grama etc.

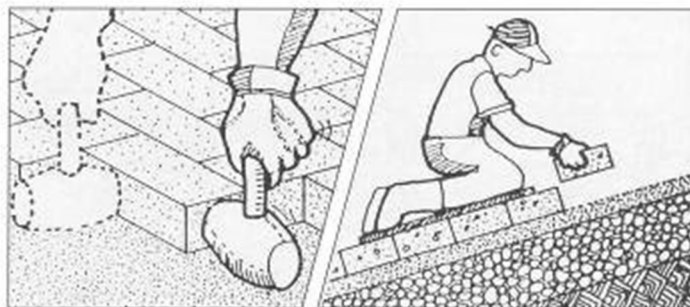
Os blocos são assentados diretamente sobre a camada de areia previamente rasada. Cada bloco é pego com a mão, encostado firmemente contra os outros já assentados e, a seguir, deslizado verticalmente para baixo até tocar na areia.



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.



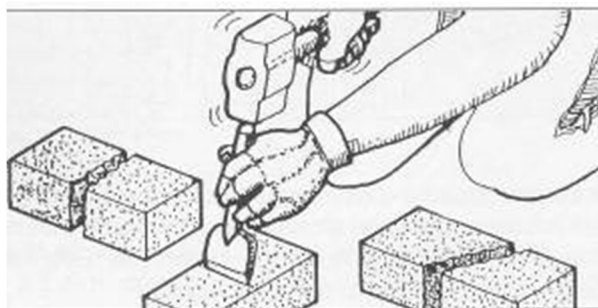
Procedimento inadequado é primeiro deitar o bloco sobre a areia e, logo, empurrá-lo horizontalmente contra os blocos vizinhos. A areia que se arrasta desta forma não permite um encosto perfeito.



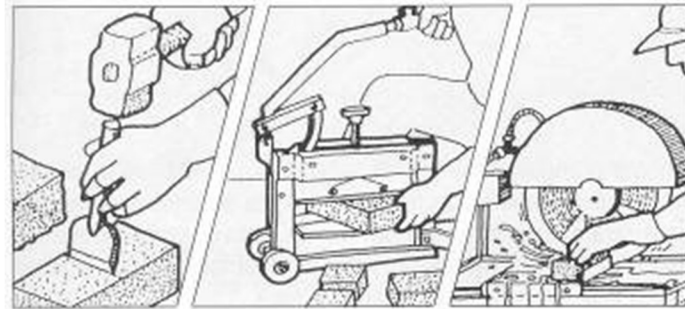
Os blocos não devem ser golpeados verticalmente para que fiquem rentes entre si. Os golpes devem ser utilizados apenas para minimizar as juntas ou para corrigir o alinhamento. Em pistas inclinadas é aconselhável executar a colocação de baixo para cima.

Ajustes

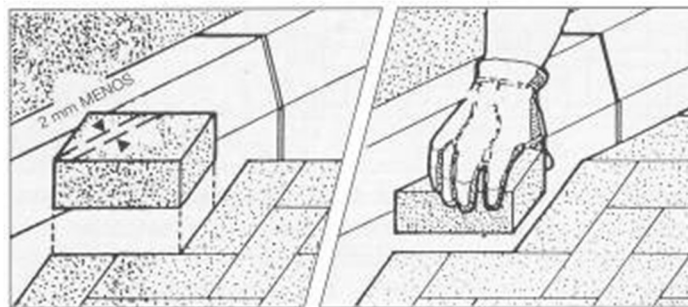
Uma vez terminada a montagem de todos os blocos inteiros que caibam num trecho, deve-se colocar os de ajuste (frações de unidade) nos vazios juntos a confinamentos, estruturas de drenagem etc. Estes ajustes são feitos com frações dos mesmos blocos inteiros colocados e com o mesmo alinhamento ou padrão 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.



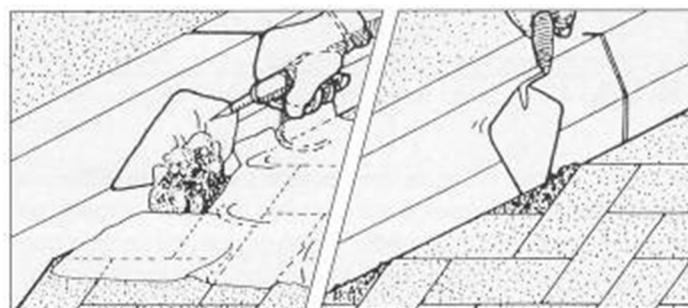
A forma mais simples de cortar o bloco é com talhadeira e marreta, apoiando a peça sobre um calço duro e dando um golpe seco. O fio da talhadeira deverá ter uma largura de 8 a 12 cm.



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.

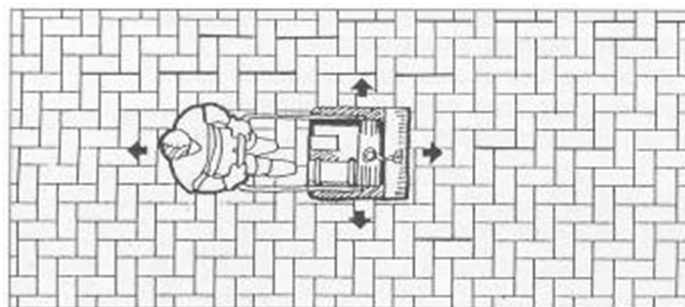


No preenchimento com esta argamassa deve-se tomar cuidado de cobrir os blocos vizinhos com plástico ou papel grosso para evitar o seu manchamento. Após o endurecimento da argamassa esta proteção é retirada. A argamassa é compactada com soquete e rasada com colher de pedreiro.

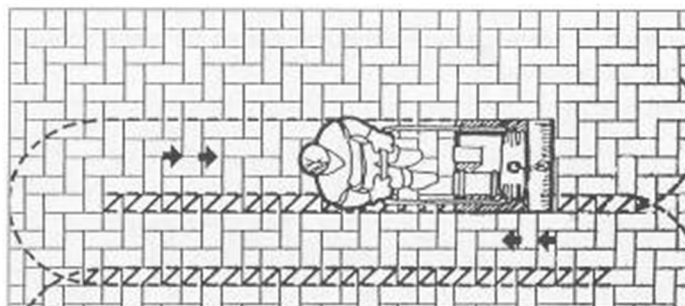
Compactação inicial



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 está a penetrar, de baixo para cima, nas juntas entre as faces laterais de modo de produzir o seu intertravamento.

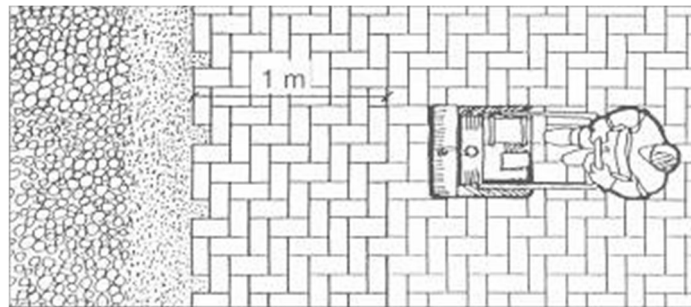


Tanto a compactação inicial, como a compactação final realizada logo após o rejuntamento, devem ser realizadas com uma placa de vibrocompressão de tamanho comum. Evitar equipamentos muito potentes em pavimentos com blocos de 6 cm de espessura, pois podem provocar a sua quebra.

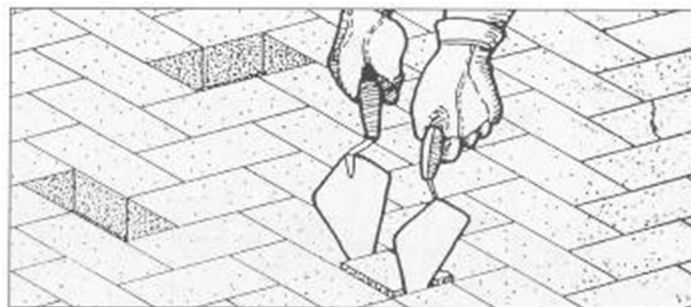




Na compactação inicial se deve passar a vibrocompactadora, pelo menos, duas vezes, e em direções opostas: primeiro um circuito completo num sentido, e logo depois, no sentido contrário. Deve haver uma sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus.



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.



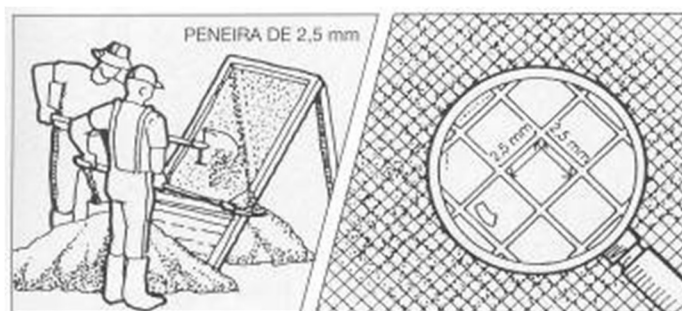
Após a compactação inicial, retirar com auxílio de duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda aqueles blocos que quebraram e substituí-los por novos. Esta operação deve ser executada antes do rejunte e da compactação final, porque nesta fase, essa atividade ainda é fácil.

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 válido 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.



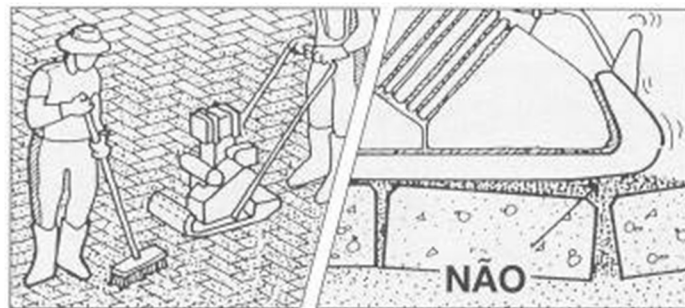
Quando muito molhado, a areia pode ser seca estendendo-a numa camada fina exposta ao sol ou coberta. Deve-se evitar a sua contaminação com o solo e ser frequentemente remexida. De um modo geral, não são necessários mais de 3,5 litros de areia por m², ou seja, 1 m³ serve para selar 285 m² de pavimento.



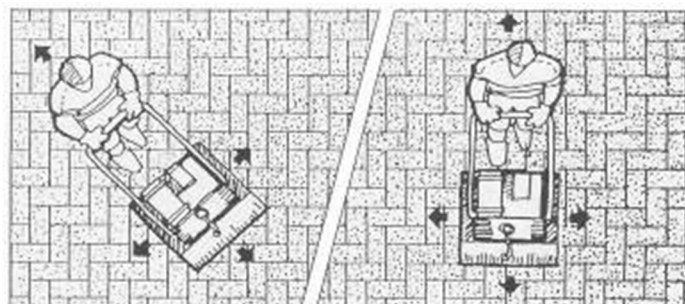
A areia é posta sobre os blocos de concreto numa fina camada (insuficiente para cobri-los totalmente) e espalhada com uma vassoura até preencher completamente as juntas. A varrição pode ser alternada (desde que se disponha do pessoal suficiente) com a compactação final.

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.

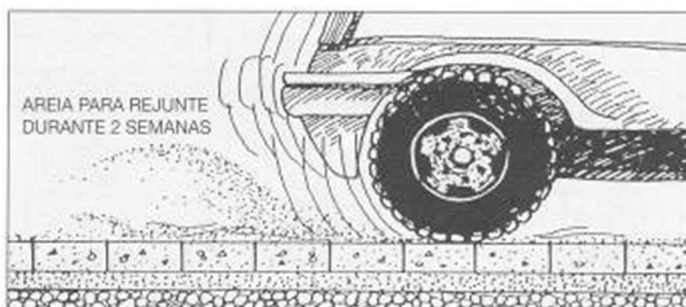


A compactação final se executa com o mesmo equipamento e da mesma forma que a inicial. Apenas que a varrição pode ser alternada ou simultânea com a compactação. Deve evitar-se que a areia grude na superfície dos blocos e nem forme protuberâncias que afundem excessivamente os blocos quando a vibro compactadora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

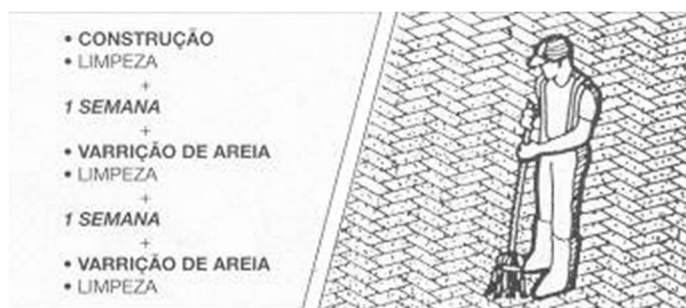




Deverão ser feitos, pelo menos, quatro passadas, em diversas direções, com a placa vibro compressor e sobre posicionando parcialmente os percursos sucessivos. Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.



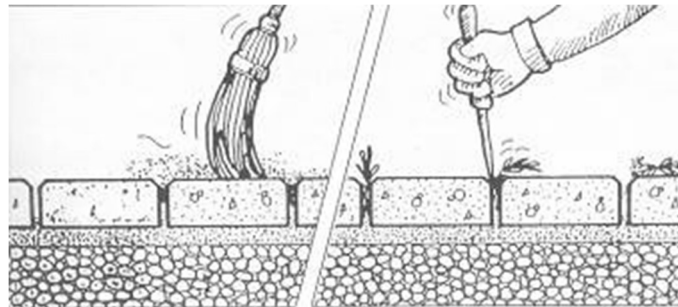
O excesso da areia para rejunte deve ser deixado sobre o pavimento umas duas semanas, de modo que o próprio tráfego contribua para completar o selado das juntas. Evidentemente que isto só é recomendável na ausência de chuvas, quando a frenagem não for dificultada ou a poeira não incomodar.



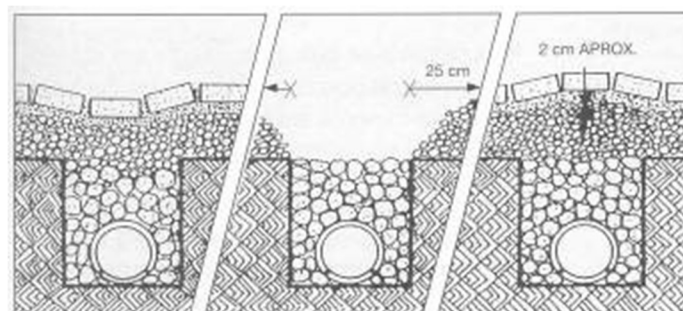
Caso isto não seja possível, deverá ser realizada a varrição final e aberta ao tráfego. Uma ou duas semanas depois o empreiteiro deverá voltar para refazer a selagem e nova varrição. Não será permitido jogar água sobre o pavimento antes de um mês.

Uso e manutenção

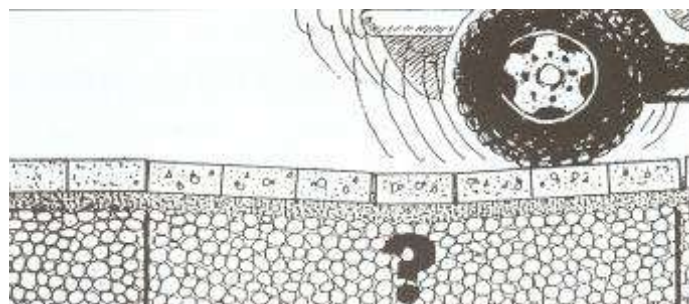
Cada pavimento tem seus cuidados característicos, diferentes entre si, tanto na utilização como na manutenção. Por este motivo é importante que as autoridades que dispõem de pavimentos de blocos de concreto saibam como cuidar deles corretamente, identificar os problemas e danos, de modo que os técnicos 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, portanto 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.

Abertura do Tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento, devem ser construídas valetas provisórias, com a finalidade de desviar as águas de chuva. E não deve ser permitido o tráfego sobre a pista em execução

Sob a responsabilidade da executante, eventualmente, deve ser liberado o trecho ao tráfego por prazo não inferior a dez dias, para que se processe devidamente o adensamento do material de enchimento.

Recomendações Gerais.

O pavimento concluído deverá estar de acordo com os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecidas pelo projeto, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início da pavimentação. Não deverá haver desvios superiores a 20mm, em relação ao alinhamento e perfil estabelecido.

A face do calçamento não deverá apresentar, verificado com régua de 3mm de comprimento sobre ele disposto em qualquer direção, depressão superior a 20mm.

A altura da base de areia ou saibro mais a do paralelepípedo depois do comprimento, medida por sondagens diretas, não poderá diferir em mais de 5% da espessura fixada no projeto.



As juntas dos blocos deverão ter uma dimensão de 2.5cm. Antes da colocação da areia lavada, o excesso de areia nas juntas, deverá ser retirado, com auxílio de um bastão de madeira ou metálico. A profundidade das juntas deverá ser de, no mínimo, 5cm. As juntas poderão ter uma variação de + / - 0.5cm em relação à dimensão prevista acima, considerando-se juntas isoladas da pavimentação.

Após o assentamento de todos os blocos iniciará a compactação.

É importante ressaltar que, neste processo, o operário deve mover as placas vibratórias com passadas de 20cm ou mais. Além disso, é preciso parar a 1.5m de distância da frente de serviço, no mínimo.

Depois de realizar a primeira compactação, ou compactação inicial, é preciso substituir os blocos danificados no processo. Também é feita a selagem das juntas, espalhando areia fina (similar à areia de argamassa) sobre o pavimento e varrendo o excesso.

Então, realiza-se a compactação final, e o assentamento do pavimento intertravado está concluído.

- 9.3. Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m³ - carga com pá carregadeira (caçamba de 1,7 a 2,8 m³ / 128 hp) e descarga livre (unidade: m³). Af_07/2020
- 9.4. Transporte com caminhão basculante de 14 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m³xkm). Af_07/2020



10. DRENAGEM

10.1. Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, 45 cm base (15 cm base da guia + 30 cm base da sarjeta) x 22 cm altura. Af_06/2016

As sarjetas são canais longitudinais que acompanham o sentido das vias e são destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio até o dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc.

Materiais:

a. Concreto

- O concreto, quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ckmin}) aos 28 dias, de 15 Mpa.

- O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

Equipamento:

a) betoneira ou caminhão betoneira;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) retroescavadeira ou valetadeira;

d) depósito de água;

e) carrinho de concretagem;

f) compactador portátil (manual ou mecânico);

g) ferramentas manuais,

h) extrusora de meio-fio.

Execução:

Obs.: Onde houver sarjetas sempre serão executadas ao mesmo tempo que o meio-fio.

a) Para marcação da localização das sarjetas e valetas são implantados gabaritos constituídos de guias de madeira, servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponde às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2,00 m, no máximo. Especial atenção deve ser dada à uniformidade da escavação entre as guias, de forma a garantir igual espessura do revestimento em qualquer seção.

b) A concretagem envolve plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em panos alternados.



c) O espalhamento e acabamento do concreto é feito mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes, permita a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

d) A retirada das guias dos panos concretados é feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

e) O espalhamento e acabamento do concreto dos panos intermediários é feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos panos adjacentes.

f) A cada segmento com extensão máxima de 12 m, deve ser executada uma junta de dilatação, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a se obter a fluidez necessária para a sua aplicação, por escoamento, na junta.

As canaletas, meia cana ou meio tubo de concreto são artefatos de concreto, não armados, utilizados para o escoamento de águas pluviais em áreas abertas nos mais diversos volumes. Da mesma forma das sarjetas, conduzem as águas captadas para as entradas da água. São aplicados em vertentes d'água, encostas, taludes e barrancos. São fabricadas em vários diâmetros.

A aplicação das canaletas, meia cana ou meio tubos são de fácil execução, sendo necessário apenas a abertura do leito do solo e sua colocação diretamente na abertura ou sobre 5 cm de concreto magro.

Obs.: Onde tiver meia cana a execução será separada do meio-fio.

O meio-fio extrusado será colocado entre sarjeta e canaleta e o solo exposto fora da via.

Execução:

- Demarcação de níveis, cotas e alinhamento;
- Escavação;
- Regularização do terreno;
- Lançamento do concreto;

O concreto é lançado por extrusão através de uma fôrma metálica específica para execução de meio-fio.



- Execução de juntas de dilatação;
- Cura;
- Tratamento das juntas.

- 10.2. Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho curvo com extrusora, 45 cm base (15 cm base da guia + 30 cm base da sarjeta) x 22 cm altura. Af_06/2016
- 10.3. Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 300mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. Af_12/2015
- 10.4. Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. Af_12/2015
- 10.5. Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento. Af_12/2015
- 10.6. Boca de lobo simples - grelha de concreto - blsg 01 - areia e brita comerciais
- 10.7. Poço de visita (tubo d=0,60 m) h=1,70 m com tampão f.f.a.p., inclusive escavação e transporte do tampão
- 10.8. Boca para bueiro simples tubular d = 60 cm em concreto, alas com esconsidade de 0°, incluindo fôrmas e materiais. Af_07/2021
- 10.9. Berço em concreto ciclópico para bstc diâm. = 0,30m
- 10.10. Berço de concreto ciclópico para bstc diâmetro 0,40 m
- 10.11. Berço de concreto ciclópico para bstc diâmetro 0,60 m
- 10.12. Guia (meio-fio) concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, 15 cm base x 30 cm altura. Af_06/2016



- 10.13. Escoramento de vala, tipo contínuo, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura menor que 1,5 m. Af_08/2020
- 10.14. Escoramento de vala, tipo contínuo, com profundidade de 1,5 m a 3,0 m, largura menor que 1,5 m. Af_08/2020
- 10.15. Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav. (0,26 m³), largura de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência. Af_02/2021
- 10.16. Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,5 m até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav (0,26 m³), largura de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência. Af_02/2021
- 10.17. Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profundidade até 1,5 m, com solo de 1ª categoria em locais com alto nível de interferência. Af_04/2016
- 10.18. Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com alto nível de interferência. Af_04/2016
- 10.19. Transporte com caminhão basculante de 14 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: m³xkm). Af_07/2020
- 10.20. Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 18 m³ - carga com pá carregadeira (caçamba de 1,7 a 2,8 m³ / 128 hp) e descarga livre (unidade: m³). Af_07/2020

11. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL

Foram realizados estudos para a devida sinalização seguindo as recomendações dos cadernos de sinalização horizontal e vertical do Conselho Nacional de Trânsito COTRAN e realizado um Memorial Descritivo de Sinalização separado deste documento.

- 11.1. Sinalização horizontal TMD=600, vida útil 3 anos, taxa=3,0 kg/m² material termoplástico);

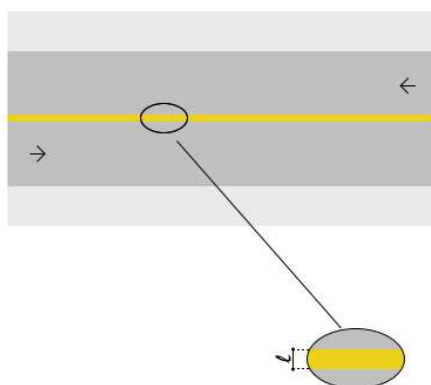
A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhe permitam adotar comportamento adequado,



de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego. A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias. Podem ser contínuas, tracejada/seccionada, setas, símbolos e legendas.

- **Contínua:** corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- **Tracejada ou Seccionada:** corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- **Setas, Símbolos e Legendas:** correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

Imagem 2 - Linha simples contínua (LFO-1)



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

11.2. Sinalização vertical com chapa em poliéster (e=2,3mm) reforçada com fibra de vidro, inclusive suporte de madeira;

A sinalização vertical tem a função de estabelecer regras e fornecer informações, com o objetivo de aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. Usa sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao



lado ou suspensas sobre a via, para transmitir mensagens de caráter permanente ou, eventualmente variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídos. Sua função pode ser de regulamentar, advertir, indicar.

- **Regulamentar** as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- **Advertir** os condutores sobre condições de risco potencial existente na via ou nas suas proximidades;
- **Indicar** direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços, e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.



Imagem 3 - SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA.

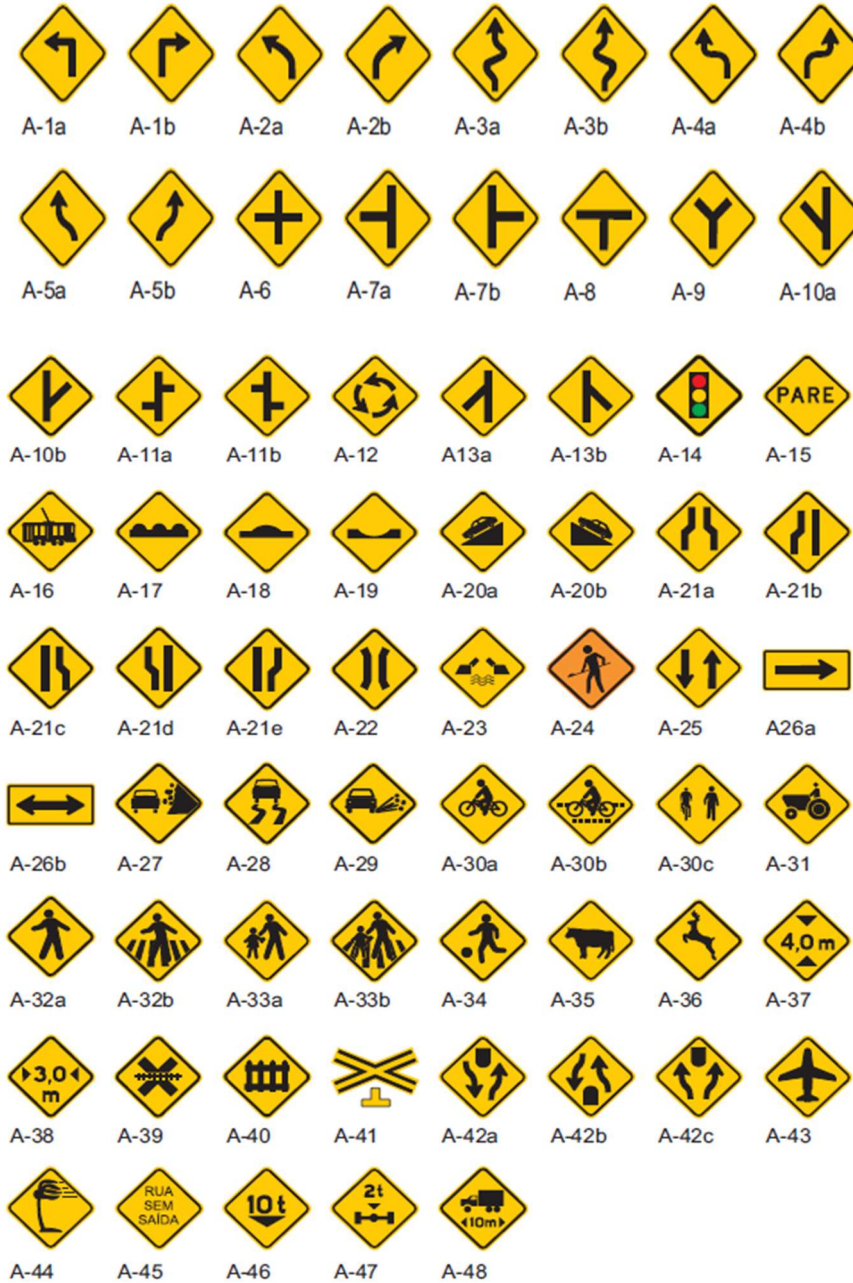




Imagem 4 - SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO



Marcos Felipe Pinto de Souza
Engenheiro Civil CREA-ES 0050929/D
Responsável Técnico do Projeto
América Latina Engenharia