



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

MEMORIAL DESCRITIVO

MUNICÍPIO CONVENIADO: Piracema-MG

CONVÊNIO: MSID/OGU 1043273-43/2017

OBJETO: Pavimentação de vias urbanas – Calçamento em pedras granilíticas tipo “paralelepípedo” em diversas ruas da cidade

VERSÃO DO DOCUMENTO: Emissão inicial – revisão 00

DATA: 18/10/2017

Douglas Júnio Alcântara Pena

Engenheiro Civil
CREA/MG: 201.765/D

Antônio Osmar da Silva

Prefeito Municipal
MASP: 000882-4



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

ESPECIFICAÇÕES para execução de calçamento em paralelepípedos, e obras complementares

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial faz parte dos documentos técnicos solicitados e apresenta os elementos essenciais à preparação da proposta de preços e a posterior execução das obras de calçamento em paralelepípedos no Município de Piracema-MG.

2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS

As obras estão localizadas no bairro do Rosário, sendo que a localização específica em coordenadas geográficas é apresentada nas plantas de implantação do empreendimento.

Hoje, as vias a serem calçadas encontram-se em terra batida, e oferecem dificuldades para o trânsito seguro dos veículos e pedestres. As intervenções propostas em projeto visam adequar as condições do tráfego de veículos nestas vias e oferecer maior segurança aos pedestres locais.

O objetivo principal é adequar o revestimento das vias ao tráfego local, utilizando pedras granulíticas tipo "paralelepípedo" – tecnicamente uma solução viável para vias de pequeno volume médio diário e que possuem baixa velocidade regulamentada.

Todas as especificações apresentadas neste documento, e outros, foram elaboradas em consonância com o que determinam as normas técnicas vigentes no país, aplicáveis ao objeto em questão.

3. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Para que se realize todas as obras previstas em projeto, apresenta-se, a seguir, os serviços e respectivas especificações para realização dos mesmos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

3.1. Serviços iniciais

A **placa de obra em chapa de aço galvanizado** deverá ser capaz de resistir às intempéries durante o período da obra. Terá dimensões, modelo de caracteres e dizeres, de acordo com o modelo adotado pelo setor de engenharia da Caixa Econômica Federal. Deverá ser fixada em local indicado pelo fiscal da obra, apoiada em estrutura capaz de mantê-la fixa durante todo o período de execução dos serviços.

A **regularização e compactação do subleito** é a operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes no projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. Deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do calçamento. Não se deve realizar a regularização e compactação do subleito em dias chuvosos. Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação usando rolo compactador vibratório tipo "pé de carneiro" e acabamento. Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas.

3.2. Calçamento em paralelepípedos

O **pavimento de pedras granilíticas tipo "paralelepípedo"** consiste de um revestimento de pedras regulares, assentadas por processo manual, rejuntadas com areia, betume ou argamassa de cimento-areia e assentados sobre um colchão de areia ou a uma sub-base de solo estabilizado, de acordo com as presentes instruções.

3.2.1. Generalidades

GUIA: peça prismática de cantaria, de rocha ou de concreto, com seção retangular ou trapezoidal, destinada a limitar a pista pavimentada, proteger o



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

calçamento e evitar o deslocamento dos paralelepípedos. Talhada, ou moldada, em reta ou em curva.

MEIO-FIO: conjunto de guias assentadas e alinhadas ao longo dos bordos da pista.

ESPELHO: parte do meio-fio, na face livre, aproximadamente vertical, que se constitui o ressalto entre o nível do pavimento e o da calçada ou passeio.

PISO: face superior do meio-fio ou do cordão.

CORDÃO (ou tento): peça de rocha, ou de concreto, com seção retangular ou trapezoidal, destinada a ser assentada com o piso, coincidindo com a superfície dos paralelepípedos, com a finalidade de proteger os bordos do pavimento ou amarrar (fixar) de terminadas seções do mesmo.

PEDRAS MESTRAS: primeiros paralelepípedos, assentados em alinhamentos paralelos ao eixo da pista, destinados a servir de guia para o assentamento dos demais.

3.2.2. Materiais

Os materiais só poderão ser empregados após autorização da fiscalização. Todo e qualquer material rejeitado pela fiscalização será retirado, imediatamente, do canteiro de serviço.

As pedras para a confecção dos paralelepípedos, meios-fios e tentas (cordões), deverão satisfazer as características físicas e mecânicas especificadas pela ABNT. Os paralelepípedos deverão apresentar aproximadamente as dimensões $10\text{cm} \times 20\text{cm} \times 15\text{cm}$ ($L \times C \times H$).

O material para o colchão de areia será procedente de rio ou de jazida e deverá consistir de partículas limpas, duras e duráveis, preferivelmente, isentas de torrões de terra e de outras substâncias estranhas. Deverá satisfazer seguinte graduação:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

PENEIRAS	DIÂMETRO NOMINAL	% QUE PASSA
1/4"	6,35 mm	100%
Nº 200	0,074 mm	5 a 15%

Quando empregado o rejuntamento com areia, essa deverá ter as mesmas características da especificada para emprego no colchão de areia. Neste caso, valem as mesmas observações realizadas para os materiais destinados ao colchão de assentamento. Quando empregado o rejuntamento com argamassa de cimento-areia, deverá ser adotado o traço 1:3.

3.2.3. Execução

Sobre o leito preparado será espalhada uma camada solta e uniforme de areia, ou pó de pedra, numa espessura máxima de 8,0cm, destinada a compensar as irregularidades e desuniformidades de tamanhos dos paralelepípedos. Feito isso, os paralelepípedos serão distribuídos ao longo do subleito, em leiras longitudinais espaçadas de 2,50m, para facilitar a localização das linhas de referência para o assentamento. Cravam-se ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si não mais de 10,0m. Marca-se com giz nestes ponteiros com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, dê a seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida pelo projeto. Distende-se fortemente um cordel pela marca de giz de ponteiro, e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e as guias outros cordéis devem ser distendidos paralelamente ao eixo, com espaçamento não superior a 2,50m. Inicia-se, então, o assentamento dos paralelepípedos.

Em trechos retos – Pronta a rede de cordéis, principia-se o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo. Nessa fileira deverá haver uma junta coincidindo com o eixo da pista. Os paralelepípedos deverão ser colocados sobre a camada solta de areia ou pó de pedra, acertada no ato do assentamento de cada paralelepípedo pelo calceteiro, de modo a que sua face superior fique cerca de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

1,0cm acima do cordel. O calceteiro golpeia o paralelepípedo com o martelo de modo a trazer sua face superior ao nível do cordel. Assentado o primeiro paralelepípedo, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente, formando-se uma junta pelas irregularidades da face do paralelepípedo este, por sua vez, será assentado como o primeiro. A fileira deverá progredir do eixo da pista para as guias, devendo terminar junto a estas, preferivelmente, por um paralelepípedo mais comprido que o comum ao invés de se colocar um paralelepípedo comum e mais um pedaço de paralelepípedo. A segunda fileira deverá iniciar colocando-se o primeiro paralelepípedo sob o cordel do eixo da pista. Os demais paralelepípedos serão assentados como os da primeira fileira. As juntas da terceira fileira deverão, tanto quanto possível, ficar no prolongamento das juntas das primeiras fileiras, os da quarta no prolongamento da segunda, e assim sucessivamente, de modo que as juntas dos paralelepípedos de cada fileira se alternem com relação às duas fileiras vizinhas, isto é, que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio. Os paralelepípedos empregados numa mesma fileira deverão ter larguras aproximadamente iguais. As juntas longitudinais e transversais não deverão exceder de 1,5cm, como apresentado na Figura 01.

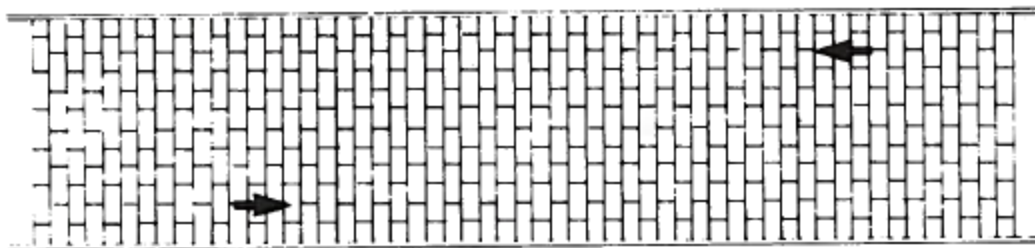


Fig.1 – Caso normal de assentamento de paralelepípedos

Em alargamentos para estacionamento – Os alargamentos para estacionamento de veículos serão feitos de acordo com a Figura 2, isto é, modifica-se o alinhamento das guias e prolonga-se normalmente as fileiras dos paralelepípedos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

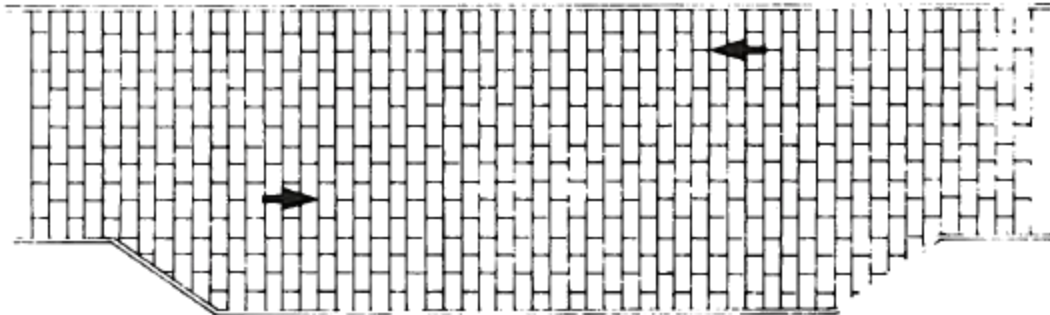


Fig. 2 – Em alargamento para estacionamento

Em trechos curvos – Nas curvas de grande raio, pela seleção dos tamanhos dos paralelepípedos e pela ligeira modificação da espessura da junta transversal, manter-se-ão as fileiras normais da pista. Nas curvas em que a grandeza do raio for tal que o expediente indicado for insuficiente, o aparelho será modificado como se segue:

1ª fase – atingido o PC (ponto de curva), as fileiras continuam, curva adentro, normais ao prolongamento do eixo, até ser alcançado o ponto A, que será fixado pela fiscalização em função do ângulo central da curva. Pelo ponto B traça-se a normal BD ao eixo da pista em curva, marca-se $DE=CD$ e assenta-se a fileira BE. As fileiras devem progredir paralelamente a BE até um ponto G, onde se repetirão as condições de A. Entre G e J, procede-se como entre A e F, e assim sucessivamente, até o PT, conforme Figura 3.

2ª fase — nos triângulos CBE, IHK etc., deixados vazios, o calçamento será completado conforme a Figura 4, isto é, fixada à fileira BE, sobre a qual se decide fechar o calçamento, reinicia-se este a partir de BC (Fig.03).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

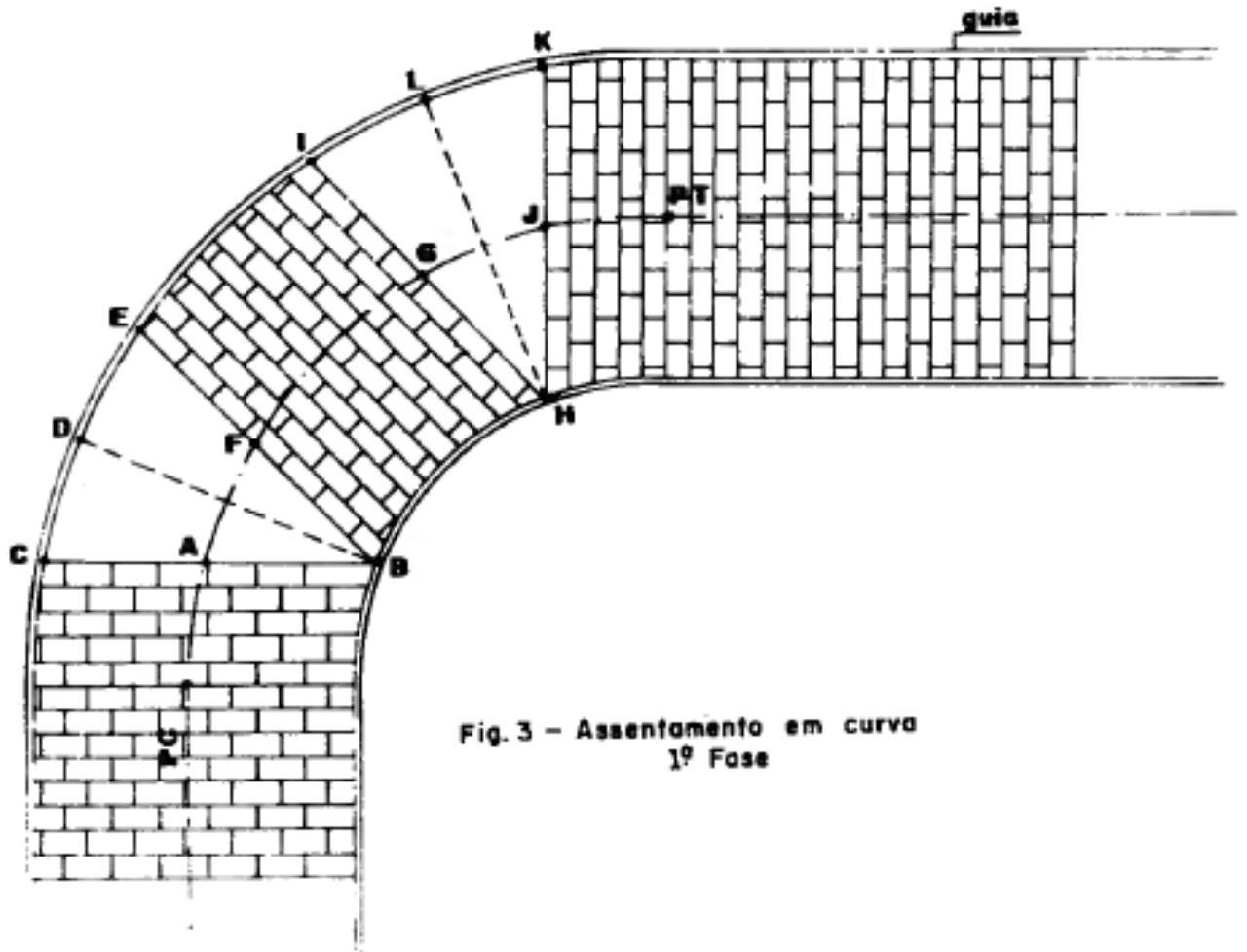


Fig. 3 - Assentamento em curva
1º Fase



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

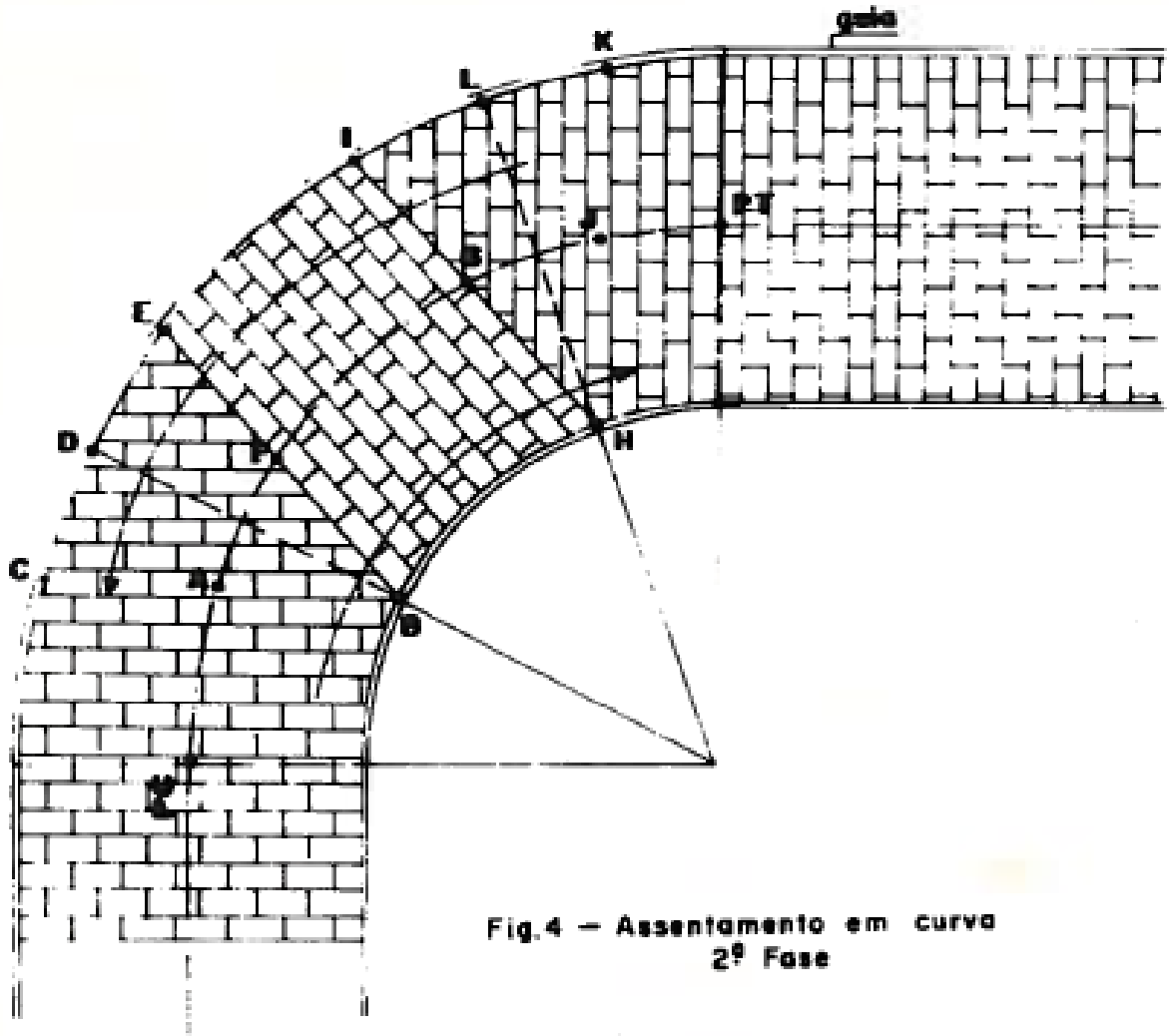


Fig.4 - Assentamento em curva
2ª Fase

Em trechos de cruzamento - a) No paralelogramo formado pelos prolongamentos dos alinhamentos dos bordos das duas pistas que se cruzem, as fileiras mestras devem ser colocadas em forma de L, cujo vértice se encontra no centro desse paralelogramo e cujos lados, formando um ângulo reto, são: um, paralelo a diagonal maior e o outro, paralelo à perpendicular traçada do centro sobre essa diagonal; b) quando as quinas do cruzamento forem quebradas ou arredondadas, na figura triangular formada na pista, as fileiras devem ser assentadas em V, sendo que o V maior, formado pelas duas primeiras fileiras, terá o seu vértice coincidindo com a interseção dos alinhamentos que formam a quina, conforme as Figuras 5 e 6.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

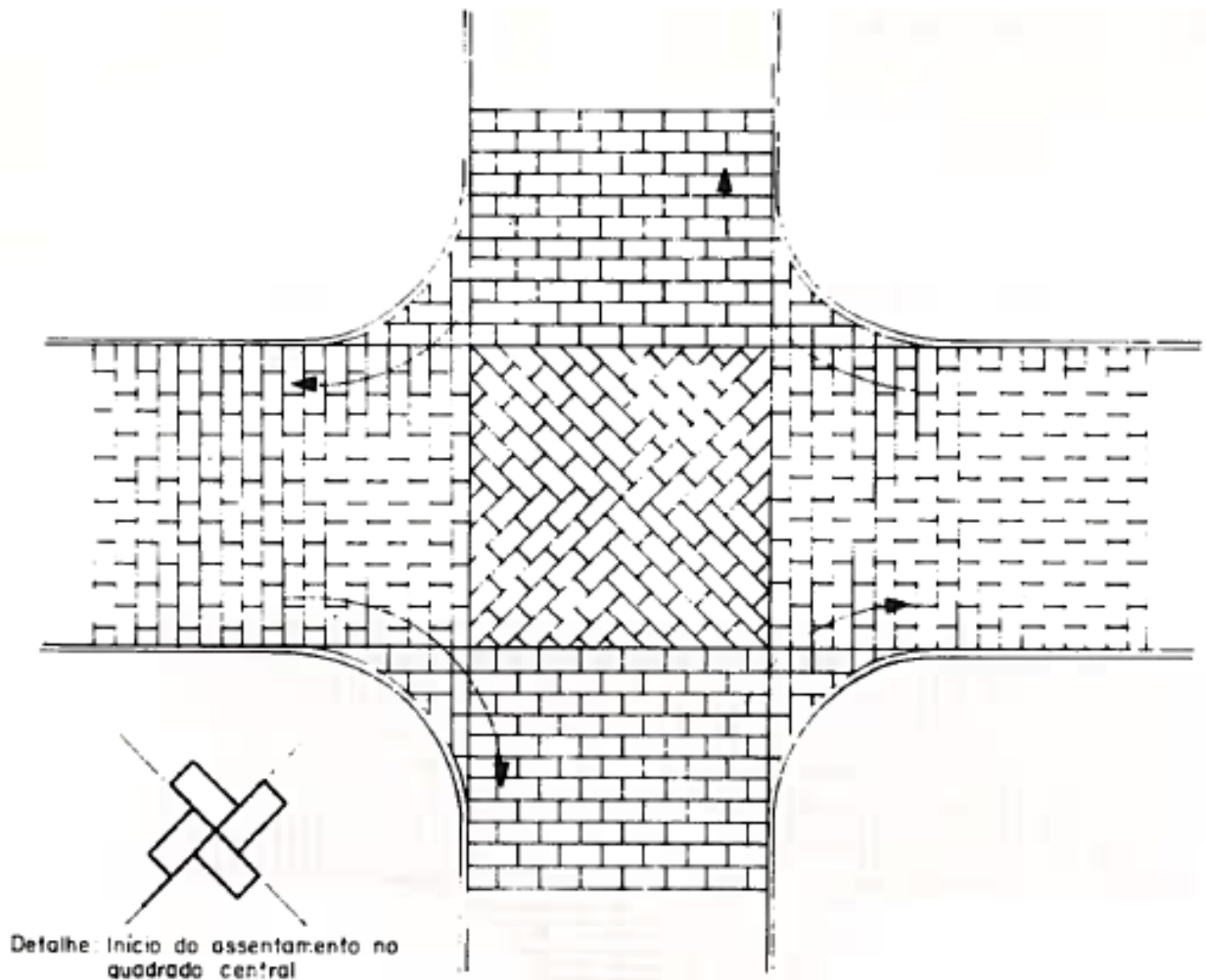


Fig. 5 - Em cruzamentos retos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

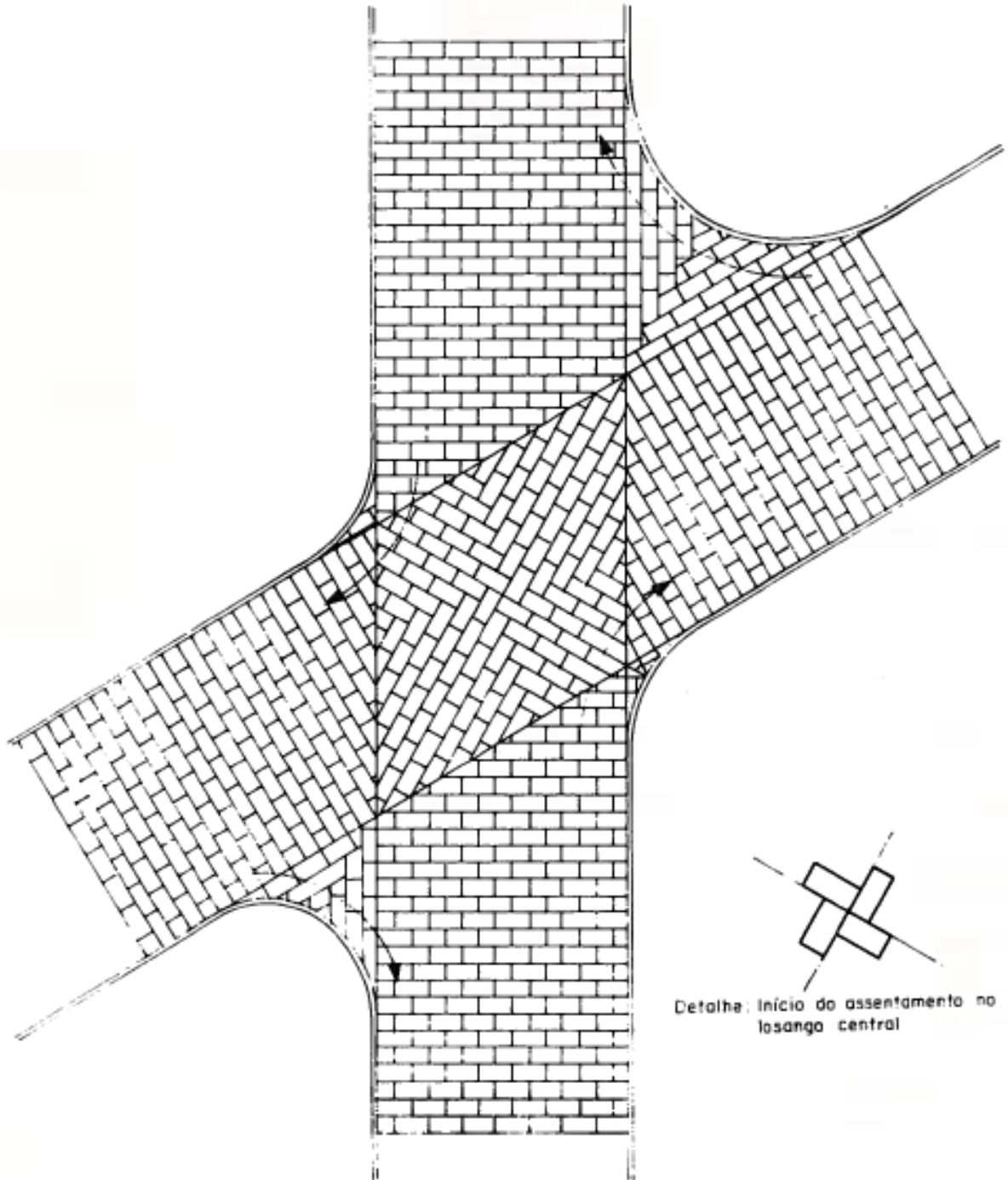


Fig.6 — Em cruzamentos esconsos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

Em trechos de entroncamento - na pista principal, o calçamento deverá continuar sem modificação do seu aparelho; na pista secundária, o assentamento seguirá da mesma forma até encontrar o alinhamento do bordo da pista principal, tomando-se a devida atenção para a perfeita concordância da junção das duas vias (Fig.07).

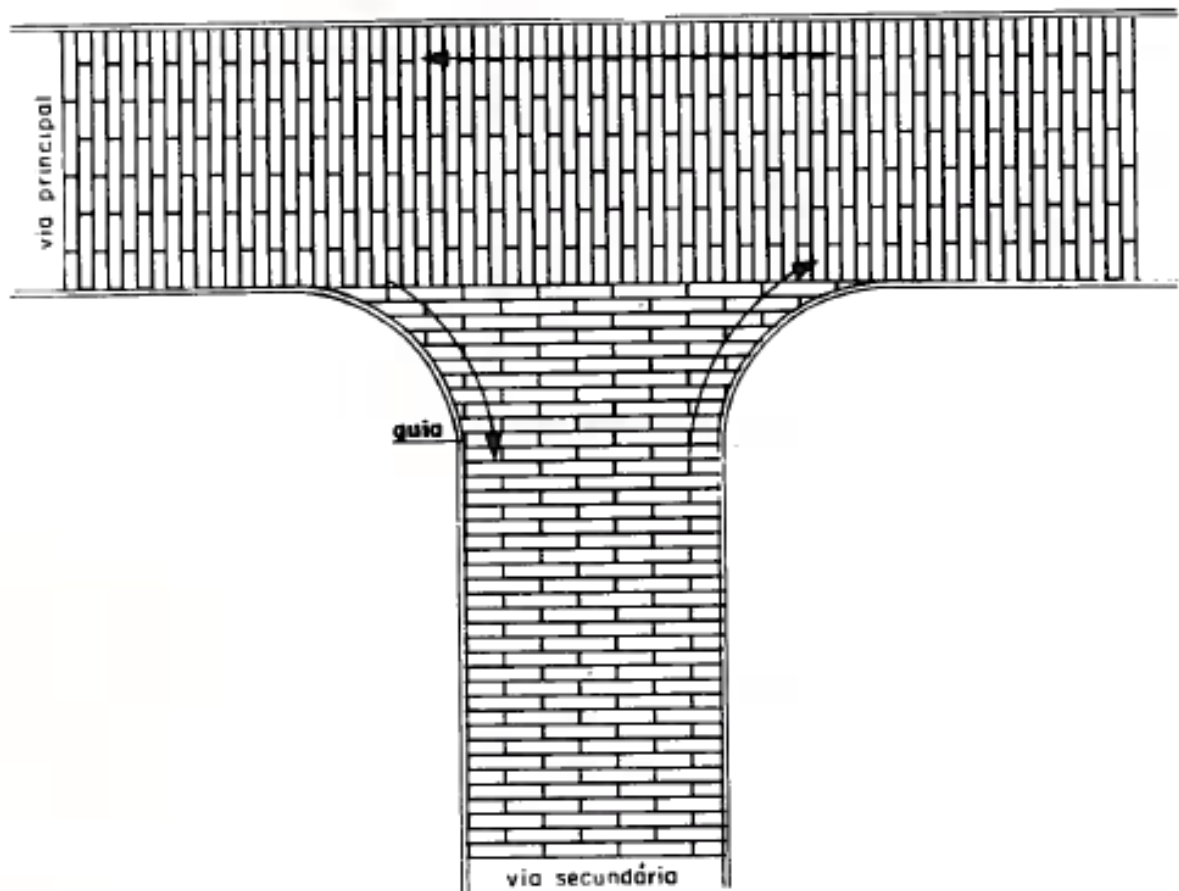


Fig.7 - Em entroncamento reto

3.2.4. Rejuntamento

O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento. O intervalo entre uma e outra operação fica a critério da fiscalização, entretanto, o rejuntamento deverá acompanhar de perto o assentamento



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

O rejuntamento poderá ser feito com areia ou pó-de-pedra, com material betuminoso ou com argamassa de cimento-areia. O rejuntamento com areia ou pó-de-pedra será feito espalhando-se uma camada de areia, ou pó-de-pedra, de 2 cm de espessura, sobre o calçamento, e forçando-se a penetração desse material nas juntas dos paralelepípedos, por meio de vassourões adequados. O rejuntamento com argamassa de cimento-areia, cujo traço (1:3) será fixado no projeto, ou indicado pela fiscalização, far-se-á do mesmo modo, pelo preenchimento total das juntas dos paralelepípedos.

3.2.5. Compactação

Logo após a conclusão do serviço de rejuntamento dos paralelepípedos, o calçamento será devidamente compactado com o rolo compactador liso, de 3 rodas, ou do tipo "tandem", em peso mínimo 10 toneladas. A rolagem deverá progredir dos bordos para o centro, paralelamente ao eixo da pista, de modo uniforme, cada passada atingindo a metade da outra faixa de rolamento, até completa fixação do calçamento, isto é, até quando não se observar mais nenhuma movimentação da base pela passagem do rolo. Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação, deverá ser prontamente corrigida, removendo e recolocando os poliedros com maior ou menor adição do material de assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado. A compactação das partes inacessíveis aos rolos compactadores deverá ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados.

3.3. Obras de urbanização complementares

Como tratamento e acabamento final, serão executadas as seguintes obras de urbanização complementares ao calçamento em pedras granílicas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

3.3.1. Passeio de concreto

Os **passeios de concreto** serão executados sobre uma camada devidamente nivelada, regularizada e compactada de solo. Montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado. Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto. Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco. Por último, são feitas as juntas de dilatação, em média, a cada 2,0m.

3.3.2. Meio-fio conjugado com sarjeta

As **guias (meios-fios) e sarjetas conjugadas, de concreto**, serão executadas a partir do alinhamento e marcação das cotas de instalação com o uso de estacas e linha. Em seguida, regulariza-se o solo natural e executa-se a base de assentamento em areia. Executa-se as guias e sarjetas com máquina extrusora. Segue-se para a execução das juntas de dilatação. Realiza-se o acabamento e molhamento da superfície durante o período de cura do concreto.

3.4. Drenagem pluvial e dispositivos complementares

O sistema de drenagem pluvial complementa as obras de implementação do calçamento em paralelepípedos a fim de que se forneça ao final da execução das obras, além de condições adequadas para o tráfego de veículos e pedestres, soluções sustentáveis, seguras e tecnicamente viáveis para o manejo de águas pluviais na região a ser pavimentada. Compreende o sistema de drenagem pluvial a ser implantado na região os seguintes elementos a serem especificados a seguir.

3.4.1. Tubos de concreto

Os **tubos de concreto** deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto. Para melhor orientação das profundidades e declividade



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

da canalização, recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT, tanto para os tubos de concreto armado, quanto para os tubos de concreto simples. O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas da ABNT e dosado experimentalmente para a resistência à compressão $f_{ck}=15\text{MPa}$.

O material para rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe as recomendações técnicas aplicáveis. O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

3.4.2. Boca-de-lobo

As **bocas-de-lobo** são dispositivos de captação superficial das águas pluviais que escoam pelas sarjetas laterais da via. São localizadas junto aos bordos dos meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. Por se situarem em área urbana, por razões de segurança, são capeados por grelhas metálicas ou de concreto.

Os materiais a serem empregados na construção das bocas-de-lobo deverão atender às prescrições e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

As bocas-de-lobo deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo, será feita a compactação para a fundação da bocas-de-lobo. As bocas-de-lobo serão assentes sobre base de concreto dosado com $fck=15\text{MPa}$. As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou bloco de concreto, assentes com argamassa de cimento-areia no traço 1:3, em massa, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa; desempenada e alisada a colher. A parte superior da alvenaria será fechada com uma cinta de concreto simples, dosado com $fck=15\text{MPa}$, sobre a qual será fixado o quadro para assentamento da grelha. A grelha poderá ser de ferro fundido ou de concreto armado. Sendo a grelha de concreto armado, este deverá ser dosado com $fck=22\text{MPa}$.

3.4.3. Poço de visita

Os **poços de visita** são caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede coletora de águas pluviais para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas ao longo do traçado da rede. Permitem, ainda, o acesso de pessoal para manutenção e conferência local na rede.

Deverão ser constituídos de duas partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior; e a chaminé, que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características fixadas pelos projetos específicos, ou de acordo com o álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem do DNER. Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado com $fck=11\text{MPa}$. Após a execução do lastro, serão instaladas fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida, procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a conseqüente vibração, utilizando concreto com resistência mínima $fck=15\text{MPa}$. Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado com $fck=22\text{MPa}$, sendo esta provida de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA

CNPJ: 17.980.392/0001-03

Praça José Ribeiro de Assis, nº 42 - Centro - CEP. 35.536-000

Estado de Minas Gerais

Fone: (37) 3334-1299 Fax: (37)3334-1202

abertura circular com a dimensão da chaminé. A laje de cobertura do poço poderá ser moldada *in loco*, executando-se o cimbramento e o painel de fôrmas, posteriormente retirados pela chaminé. Sobre a laje será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços recozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa. Alternativamente, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados pela ABNT. Internamente, será fixada na chaminé a escada de marinho, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16 mm de diâmetro, chumbados na alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada uma cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS. **Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço**. DNIT. [S.l.], p. 7. 2004.

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS. **Drenagem - Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço**. DNIT. [S.l.], p. 8. 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS. **Pavimentação - Regularização do subleito - Especificação de serviço**. DNIT. [S.l.], p. 7. 2010.

PELLENZ, E. **Paralelepípedos e alvenaria poliédrica - Manual de utilização**. Mineropar. [S.l.], p. 89. 1983.