



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS

**MEMORIAL DESCRIPTIVO,
ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS E MATERIAIS
PAVIMENTAÇÃO – BLOCOS INTERTRAVADOS DE
CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

**PAVIMENTAÇÃO DAS RUAS
FERNANDO FERRARI E DINARTE
ALVES**

Terra de Areia, 04 de agosto de 2022



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

0. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

- 0.1.** As Empresas deverão visitar as vias onde serão executados os serviços antes de elaborarem a proposta, para estarem cientes das condições do local, e apresentarem a "**Declaração de Visita**" no momento da licitação. As visitas, caso desejarem acompanhamento, devem ser marcadas com o Eng. André Luís Abitante (51-3666-1285) e serão realizadas em até cinco dias de antecedência à entrega das documentações, sendo validada apenas com a presença e assinatura do referido servidor. Cabe nesta visita o levantamento preliminar dos pontos de tudo o que se fizer necessário para execução, desde os serviços iniciais, até a entrega final da obra.
- 0.2.** A obra será executada em obediência aos memoriais e fichas de avaliação apresentados, que definirão seus aspectos arquitetônicos, de engenharia e de instalações. A execução dos serviços deverá atender completamente as recomendações presentes nas normas da ABNT, DNIT e SMOV/POA.
- 0.3.** Modificações que possam haver no decorrer da construção deverão ser acertadas e documentadas previamente entre as partes interessadas.
- 0.4.** A empresa deverá manter em seu canteiro o **diário de obra** (RESOLUÇÃO Nº 1.024 do CONFEA), que será preenchido diariamente com o relato das atividades e demais anotações inerentes à evolução dos serviços; devendo ser previsto espaço para as considerações da fiscalização. O diário da obra será entregue semanalmente na secretaria de obras do município, de preferência nas segundas-feiras. A não observância da obrigatoriedade do preenchimento e entrega do diário de obra constituirá, unicamente, motivo relevante para a suspensão dos pagamentos dos serviços.
- 0.5.** A empresa contratada deverá apresentar **Atestado de Capacidade Técnico Operacional**, contemplando pavimentação, compatível com os serviços do objeto em questão.

1. LOCALIZAÇÃO DA OBRA E RESUMO DOS SERVIÇOS

1.1. Caracterização do local

As ruas situam-se na saída da cidade, próximo à Rodovia Rota do Sol e saída de Terra de Areia para o município de Capão da Canoa (praia de Curumim), com área total à pavimentar de 1.777,55 m² (incluindo meio-fio e sarjeta) - medida aferida em 03/08/2022.

A topografia da área abrangida pelo projeto apresenta pouca variação altimétrica, mas suficiente, principalmente na Rua Fernando Ferrari, para escoamento das águas pluviais.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

1.2. Resumo dos serviços previstos

A obra em questão trata da pavimentação urbana com revestimento em blocos pré-moldados de concreto de cimento Portland, a ser realizada nas Ruas Fernando Ferrari e Dinarti Alves, conforme projeto gráfico anexo. Além do revestimento, são previstas as seguintes camadas estruturais para o pavimento: reforço de subleito com rachão (lateral da Rua Fernando Ferrari – faixa de 2,0m junto ao meio fio “norte”), e base de saibro arenoso.

Serão utilizados blocos maciços pré-moldados de concreto, tipo **holandês**, com resistência à compressão igual ou superior a 35 MPa e espessura de 8,0 cm.

Nas vias, será adotado o assentamento dos blocos na forma de espinha de peixe, devido à boa resposta deste arranjo frente ao fenômeno de escorregamento analisado em relação ao travamento horizontal. Além disso, os pavimentos com arranjo do tipo espinha de peixe possuem melhores níveis de desempenho, apresentando menores valores de deformação permanente associados ao tráfego.

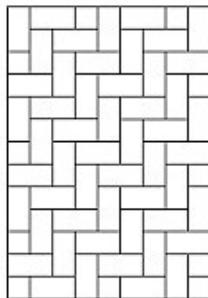


Figura 1: Arranjo tipo espinha de peixe

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1. Placa de Obra

Deverá ser de chapa metálica capaz de resistir às intempéries durante todo o período da obra. Terá dimensões mínimas de 2,00 x 2,00m e deverá ser pintada obedecendo à proporcionalidade do modelo do Município, que será fornecido juntamente com a Ordem de Início dos Serviços. A placa deverá ser fixada no terreno, em local indicado pelo fiscal da obra, apoiada em estrutura de madeira.

Também deverão constar na placa as informações exigidas pela legislação vigente, como o nome dos autores e co-autores de todos os projetos, assim como dos responsáveis pela execução, conforme art. 16 da resolução n.º 218 do CREA.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

2.2. Locação de Obra

A Contratada deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para a perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com a geometria estabelecida no projeto, tomando como base o alinhamento dos postes da rede de energia.

A locação deverá ser realizada com instrumentos de precisão pela Contratada, de acordo com os projetos, e os pontos de referência a serem fornecidos pela Fiscalização, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. Havendo discrepâncias entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, à Fiscalização, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

A contratada manterá em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade. A ocorrência de erros na locação da obra acarretará a Contratada a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições, modificações e reposições necessárias (a juízo da Fiscalização).

A aprovação da Fiscalização não exime o executante da responsabilidade sobre qualquer problema ou prejuízo causado por erro na localização de qualquer elemento construtivo das vias. A execução destas demolições e correções não justificará atrasos no cronograma da obra nem a dispensa de eventuais multas ou outras sanções previstas em contrato.

3. TERRAPLENAGEM

3.1. Escavação mecânica em solo de 1^a categoria com retroescavadeira para remoção de borrachudo e/ou solo orgânico

Este tipo de serviço se dá pela escavação de solos inadequados no subleito, de baixa capacidade de suporte e/ou elevada expansão. Essa instabilidade do solo se dá por excessiva umidade e de aeração inviável e/ou por características intrínsecas de baixo poder-suporte.

Apresenta-se em áreas restritas, que afetarão o bom desempenho do pavimento a ser construído. As operações de remoção compreendem a escavação e carregamento do material de baixa capacidade através de escavadeiras hidráulicas. Este material pode servir de suporte (na parte de traz) dos meio-fios e preenchimento dos passeios públicos.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

Serão empregados equipamentos apropriados ao serviço, como retroescavadeira ou escavadeira hidráulica e ainda transportadores diversos. Todo o material de bota-fora deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior.

3.2. Reforço de sub-leito com rachão

Devido a baixa capacidade de suporte da Rua Fernando Ferrari, uma faixa de aproximadamente 2,0m de largura, na região próxima à rede elétrica existente, será executado reforço com rachão.

O reforço consistirá na escavação, carga e transporte do solo defeituoso em profundidades entre 40 a 50cm e posterior execução de camada estrutural com produto total de britagem primária (rachão) e espessura mínima de 15cm.

O Rachão caracteriza-se por uma camada estrutural formada por agregados graúdos (exclusivamente pedra britada com diâmetro máximo do agregado de 5"), intertravados e bloqueados por agregados miúdos, de faixas granulométricas especificadas. O travamento e bloqueio, neste caso, é propiciado exclusivamente pela ação da vibração, não podendo ser utilizado água no processo. A sua execução deverá seguir as orientações expressas na especificação DAER-ES-P 03/91.

3.3. Nivelamento e compactação do sub-leito

Nivelamento e compactação é a operação destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente. A execução deste serviço seguirá as especificações do DNIT e deverá estar em conformidade com a ABNT. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora pesada com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório; grade de discos, etc.. Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

O nivelamento se dará pela movimentação do próprio material que compõe o terreno natural das vias, com profundidade e altura variando em até 20cm em relação ao terreno natural, havendo plena compensação entre cortes e aterros, não sendo previsto o empréstimo solos de jazidas.

O subleito deverá ficar na cota definida no projeto e com os mesmos caimentos que o pavimento pronto terá, de modo que as diferentes camadas resultem com espessuras constantes em toda a área do pavimento. Será adotada uma declividade transversal mínima igual a 3% para facilitar o livre escoamento das águas na superfície do pavimento, e uma declividade longitudinal mínima de 1%, nos sentidos indicados em projeto.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

Portanto, o subleito estará pronto para receber as camadas de sub-base e de base quando atender a todos os requisitos e especificações contidos no projeto do pavimento e enquadrar-se nas condições mínimas expostas a seguir:

- Estiver limpo, livre de plantas e raízes, seco e drenado;
- Estiver adequadamente compactado na cota de projeto com um grau de compactação mínimo igual a 100%, considerada a energia normal de compactação, numa profundidade mínima de 60 cm;
- Estiver dotado com as declividades previstas para a drenagem superficial do pavimento, conforme previsto no projeto (mínimo de 3 % transversalmente).

3.4. Base em material granular

A execução de base compreende todas as operações necessárias à construção de uma camada de pavimento, de espessura 10 centímetros, constante ao longo da seção transversal, constituída por saibro arenoso, e compactado no grau de compactação de 100% do Proctor Normal (PN) em camada única, obedecendo aos alinhamentos, perfis e seções transversais do projeto, conforme a especificação DNIT 139/2010, sobre a superfície na qual tenham sido executados e recebidos os serviços de nivelamento e compactação de sub-leito.

O material utilizado como sub-base granular do projeto é o saibro arenoso, que é um solo residual areno-argiloso, comumente pertencente ao horizonte C, podendo conter pedregulhos provenientes de alterações de rochas graníticas ou gnáissicas. O saibro é um material largamente empregado na camada de sub-base, mas apesar do Índice de Suporte Califórnia ser normalmente elevado, o saibro pode apresentar elevada deformabilidade, devido à sua natureza mineralógica.

A fim de garantir um pavimento que atenda a seu propósito e garanta segurança e economia ao usuário, poderá ser requisitado o ensaio de índice de desgaste após compactação Marshall sem ligante no saibro (ID_M), de acordo com o DNER – ME 401. O método consiste na verificação da diferença entre a granulometria natural e após a compactação. O índice de desgaste sem ligante após compactação Marshall não deverá ser superior a 8%.

A determinação da granulometria do saibro é importante para a caracterização e aceitação do material, e deve-se seguir o preconizado na especificação DNIT 139/2010 para a camada de sub-base granular. Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

No caso da camada de sub-base, as seguintes condições específicas devem ser atendidas:

- Índice de Grupo – IG igual a zero;
- A fração retida na peneira nº 10 no ensaio de granulometria deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais.
- Índice de Suporte Califórnia – ISC \geq 20%;
- Expansão \leq 1%.

Os principais aspectos da construção que justificam atenção incluem a regularização e a compactação da camada. A compactação representa um dos procedimentos cruciais da construção para qualquer tipo de pavimento. No caso de pavimento intertravado, a experiência mostra que a compactação inadequada da sub-base ou da base é uma causa comum de insucesso do pavimento. Por essa razão, devem ser tomadas precauções para que sejam atendidos os requisitos mínimos demonstrados. A compactação tem como objetivo acomodar os diferentes tamanhos de grãos para que a camada se torne a mais densa e resistente possível.

A espessura da camada de sub-base e base deve ser constante e obedecer ao especificado no projeto, acompanhando, portanto, a declividade construída no subleito. Assim como no caso do subleito, a preparação da camada de sub-base deve se estender para além dos bordos do pavimento.

Os materiais oriundos de jazidas, designados como saibros, cascalhos, etc., ou seja, materiais naturais (*solo in natura*) deverão sofrer beneficiamento prévio, como britagem e peneiramento, com vista ao enquadramento nas especificações já citadas acima.

3.5. Meio-fio (guia) de concreto moldado in loco

O pavimento intertravado deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos, quer seja pelos procedimentos de compactação durante a construção ou pela ação tráfego durante sua vida útil, mantendo a continuidade da camada de blocos de concreto, evitando a separação entre eles e a perda do intertravamento. O confinamento é, portanto, parte fundamental do pavimento intertravado.

Os confinamentos com meios-fios devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

Os confinamentos deverão estar no nível da superfície do pavimento. A condição ideal é que o confinamento seja de parede vertical no contato com os blocos intertravados. Deverão ser utilizadas peças de concreto pré-moldados de boa qualidade e bem acabados fabricados com concreto de resistência característica à compressão simples(f_{ck}), medida aos 28 dias de idade, igual ou superiora 25 MPa.

Devem estar firmes, sem que corram o risco de desalinhamento, assentados de forma que penetrem na camada de base.

As alturas e alinhamentos dos meios-fios serão dados por um fio de *nylon* esticado com referências topográficas não superiores a 20 m nas tangentes horizontais e verticais e 5 m nas curvas horizontais ou verticais. Será tolerado até 20 mm de desvio no alinhamento e perfis estabelecidos no projeto.

Todos os tipos de meios-fios serão assentados diretamente sobre a base acabada. Para isso a base será executada com uma largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio. Para execução, serão abertas valas com auxílio de pás e picaretas, conforme dimensões das guias. O fundo será regularizado e apilado, sobre os quais serão assentadas as guias de maneira a representar a forma, o alinhamento e o nível previstos no projeto. Concluídos os trabalhos de assentamento e estando os meios-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder o topo dos meios-fios.

No encontro do pavimento intertravado com outro tipo de pavimento ou com uma via sem pavimentação, também deverão ser implantados meios-fios pré-moldados, conforme procedimento já descrito.

Os meios-fios de concreto deverão atender as seguintes condições:

- Consumo mínimo de cimento: 300 kg/m³;
- Materiais:
 - O cimento deve satisfazer às exigências, conforme o uso, de uma das normas da ABNT, não sendo admissível o emprego de cimentos já comprometidos pela hidratação;
 - As características exigidas para os agregados devem obedecer a NBR 7211 da ABNT. Como agregados para o concreto destinados à confecção de meios-fios, devem ser usados areia e pedregulho ou pedra britada de diâmetros compreendidos entre 4,8 mm e 25,0 mm (britas nos 1 e 2). Os agregados devem ser constituídos de grãos resistentes, estáveis, densos, de preferência pouco absorventes, quimicamente inertes em relação ao cimento e não conter



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

quantidades excessivas de pó ou impurezas como óleo e materiais orgânicos;

- A água deve ser limpa o bastante para ser potável. Somente ensaios de laboratório poderão julgar se uma água suspeita pode ser utilizada para o preparo do concreto.
- Resistência à compressão simples: 25 MPa;
- Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinhas e desempenadeiras.

Os meios-fios deverão ter as seguintes dimensões, e sua seção transversal deve obedecer ao formato da Figura 2:

- 30 cm de altura;
- Base inferior de 15 cm (salvo a sarjeta);
- Base superior de 10 cm;
- Moldado in loco.

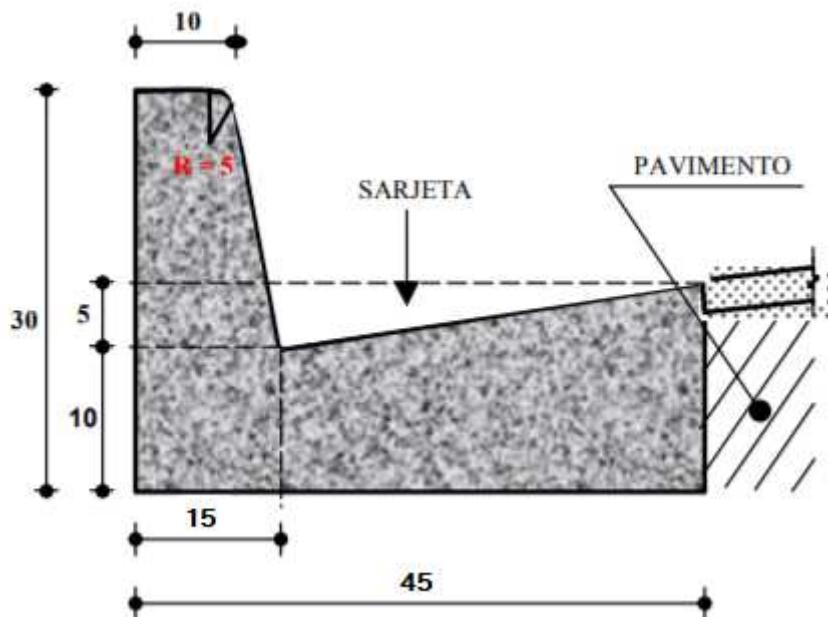


Figura 2: Dimensões para meio-fio pré-moldado com sarjeta.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

Serão utilizadas peças cortadas para a execução de curvas, conforme descrição:

- Elementos curvos: deverão apresentar as mesmas características dos meios-fios retos, com as faces e arestas subordinadas aos respectivos raios de projeto. As faces laterais ou topos deverão formar com a face principal (espelho) um ângulo de 90º, de modo que a junta apresente igual afastamento dos planos em toda profundidade dos meios-fios. Os elementos curvos deverão apresentar seção transversal com as dimensões do meio-fio de concreto comum e raio de curvatura de acordo com o projeto da obra para a qual for fornecido, ficando seu comprimento livre para ser adequado ao desenvolvimento do segmento curvo;

Para execução do meio-fio, é necessário, normalmente, abrir a cava de fundação com a largura da ordem de 50 cm e profundidade compatível com a altura do meio-fio. O preparo do terreno sobre o qual o meio-fio assentará é de máxima importância para êxito do serviço e sua durabilidade.

A base deve estar seca e bem compactada de modo a constituir uma superfície firme, de resistência uniforme.

Após o assentamento dos meios-fios, vedam-se qualquer tipo de juntas com argamassa de cimento e areia, de traço 1:3 (água/cimento = 0,6) e faz-se o reaterro com a própria base removida para abertura da vala.

4. PAVIMENTAÇÃO COM BLOQUETOS

4.1. Fornecimento, assentamento e compactação de bloquetos de concreto tipo **holandês e=8cm, fck=35 Mpa, sobre colchão de areia e=5cm, inclusive rejuntamento.**

Camada de assentamento

A camada de assentamento dos blocos só deverá ser executada quando estiverem prontas as camadas subjacentes (base e/ou reforço) e os confinamentos externos e internos. É importante controlar as cotas das guias que garantem a espessura uniforme da camada da areia de assentamento, pois deverá ser mantido rígido controle da espessura indicada no projeto. Em camadas muito espessas, haverá deformação (afundamento) do pavimento e se a camada tiver espessura insuficiente, haverá quebra dos blocos.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

O material de assentamento será espalhando na frente de serviço, em quantidade suficiente para cumprir com a jornada de trabalho. As mestras são executadas paralelamente à contenção principal, nivelando-as na espessura da camada de assentamento na condição não compactada, respeitando a declividade estabelecida no projeto. O material de assentamento pode ser aplicado manualmente por meio de régua metálica, correndo a régua sobre as mestras, ou de modo mecanizado, resultando em uma superfície sem irregularidades.

A camada de assentamento será sempre composta de areia, contendo no máximo 5% de silte e argila (em massa) e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm. A areia deve ainda, ser isenta de torrões de argila, matérias friáveis e impurezas orgânicas. Recomenda-se o enquadramento da areia na faixa granulométrica mostrada no Quadro 2.

Quadro 2: faixa granulométrica para a camada de assentamento (areia) das peças

Abertura da peneira (mm)	Porcentagem retida em massa (%)
6,30	0 a 7
4,75	0 a 10
2,36	0 a 25
1,18	5 a 50
0,60	15 a 70
0,30	50 a 95
0,15	85 a 100
0,075	90 a 100

As operações de colocação da camada de areia só devem ser iniciadas quando a base do pavimento já estiver completamente executada e acabada. A espessura de areia fofa deverá ser tal que, após o adensamento, a altura do colchão compactado esteja entre 3 cm e 5 cm. A umidade da areia necessita estar entre 3% e 7% no momento da aplicação.

Depois de espalhada e nivelada a camada de areia, é necessário que os operários evitem circular sobre ela, pois qualquer irregularidade que ocorra irá refletir-se na superfície de rolamento. Para minorar os riscos destas variações, é aconselhável não executar grandes extensões da camada à frente da linha de peças já colocadas, pois



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

com isso minimizam-se os riscos de variações na camada, além de se evitar perder o trabalho, no caso de uma forte chuva.

Em caso de chuva com forte intensidade antes da colocação dos blocos, a camada de areia deve ser retirada e substituída por areia com umidade natural.

Considerações Gerais sobre a camada de rolamento

A camada de rolamento será formada pelas peças pré-moldadas de concreto, sendo que a sua construção compreende três etapas: colocação, acabamento junto aos bordos de meios-fios e vibração sobre as peças na área já executada.

O posicionamento e alinhamento dos blocos ao longo da via deverá ser feito com linhas longitudinais e transversais fixadas e esticadas com estacas, varetas ou blocos. As linhas transversais e longitudinais deverão ser esquadrejadas. É importante verificar a correção no alinhamento dos blocos a partir da linha longitudinal e das linhas transversais dispostas a cada 5,0 m. A uniformidade superficial e as juntas dos blocos devem ser criteriosamente fiscalizadas.

A colocação das peças deve ser feita evitando qualquer deslocamento das já assentadas, bem como irregularidades na camada de areia, verificando, frequentemente, se estão bem colocadas e ajustadas. Normalmente, a distância entre as peças é da ordem de 2 mm a 3 mm, não devendo ser superior a 5 mm.

O nível da superfície acabada deve estar dentro do limite de 1 cm em relação ao nível especificado. A deformação máxima da superfície pronta, medida com uma régua de 3 m colocada paralelamente ao eixo longitudinal da via, não deverá exceder 1 cm, a não ser em locais onde curvas verticais obriguem a maiores desvios. O nível de quaisquer peças adjacentes não deverá diferir de mais do que 2mm.

Uma vez assentados todos os blocos que caibam inteiros na área a pavimentar, é necessário fazer ajustes e acabamentos nos espaços que ficaram vazios junto dos confinamentos externo e interno. Não devem ser usados pedaços de blocos com menos de 1/4 do seu tamanho original. Nessas situações, o acabamento deve ser feito concreto de cimento *Portland* de mesma resistência dos blocos, protegendo-se os blocos vizinhos com papel grosso e fazendo-se, com uma colher de pedreiro, as juntas que existiriam caso fossem usadas peças de concreto, inclusive aquelas junto ao confinamento. Existem duas maneiras de fazer os arremates com peças de concreto:

- Os arremates são feitos com pedaços de blocos íntegros, de preferência serrados com disco de corte, obedecendo ao mesmo alinhamento e padrão do restante do pavimento. Os pedaços de blocos que servirão de acabamento devem ser cortados cerca de 2 mm menores do que o tamanho do lugar onde serão colocados. Os cortes dos blocos com disco dão melhor



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

resultado, ainda que seja possível usar guilhotina ou cinzel;

- Os blocos já assentados são cortados. Depois do corte feito, retiram-se os blocos ou pedaços de blocos que não serão usados e colocam-se no lugar os blocos ou peças de acabamento definidos no projeto.

Os acabamentos também devem ser feitos junto aos confinamentos internos ou interrupções do piso.

A areia de rejuntamento ou areia de selagem proporciona a transferência de esforços entre as peças pré-moldadas de concreto, permitindo que as peças trabalhem como um todo, suportando as cargas solicitantes. A areia é posicionada nas juntas das peças, necessitando estar seca no momento da aplicação. A suas partículas necessitam ser finas e livres de materiais friáveis, torrões de argila e impurezas orgânicas, sendo a aplicação realizada após a colocação das peças e antes da compactação. Recomenda-se o enquadramento da areia na faixa granulométrica mostrada no Quadro 3.

Quadro 3: faixa granulométrica para a camada de rejuntamento

Abertura da peneira (mm)	Porcentagem retida em massa (%)
4,75	0
2,36	0 a 25
1,18	5 a 50
0,60	15 a 70
0,30	50 a 95
0,15	85 a 100
0,075	90 a 100

Execução do pavimento intertravado

Sobre a base devidamente preparada e após liberada pela Fiscalização, será espalhada uma camada de areia, conforme detalhado anteriormente, numa espessura que após reguada esteja entre 3 cm e 5 cm. Essa camada de areia será definida com o emprego de réguas de 3 m de comprimento espaçadas de 2 m, posicionadas longitudinalmente, de conformidade com os perfis longitudinal e transversal de projeto, e que servirão de guias para a regularização da areia.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

O assentamento dos blocos de concreto deverá ser feito do centro para os bordos, colocando-se verticalmente de cima para baixo, a fim de, em evitando o arrastamento da areia para as juntas, permitir espaçamento mínimo entre os blocos, assegurando assim um bom travamento. Nessa fase não será permitido o remanejamento da superfície da areia já regularizada, com a finalidade de ajustar eventuais diferenças nas alturas dos blocos.

Após o assentamento das peças num trecho do pavimento, executar o rejuntamento da área com areia fina, isenta de pedrisco (peneirada), por varrições sucessivas até a perfeita tomada das juntas, garantindo o intertravamento entre as peças. Depois, remove-se o excesso de material de enchimento e dá-se início à operação de compactação. Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, isenta de cimento ou cal.

A compactação deve ser executada por placas vibratórias que proporcionem a acomodação das peças na camada de assentamento, mantendo-se a regularidade da camada de revestimento sem danificar as peças de concreto. A compactação é realizada sobrepondo-se, entre 15 cm a 20 cm, cada passada sobre a anterior, alternando a execução da compactação com o espalhamento do material de rejuntamento, até que as juntas tenham sido totalmente preenchidas. Em cada frente de trabalho, a compactação é executada aproximadamente até 1,5 m de da área assentada e que não contenha algum tipo de contenção.

Após a compactação e antes da entrega ao tráfego, deve ser feito um rejuntamento complementar e removido o excesso de material. Depois da varrição final, o pavimento poderá ser liberado para o tráfego.

Na inspeção final, verifica-se toda a área compactada, substituindo as peças eventualmente danificadas. Também se verifica o alinhamento e preenchimento das juntas. A superfície do pavimento não deve apresentar, em nenhum ponto, desnível maior que 10 mm. Este desnível deve ser medido com uma régua metálica de 3 m de comprimento.

Uma prática comum logo após a compactação final e liberação da inspeção, é manter uma fina camada de material de rejuntamento sobre o pavimento com o objetivo de repor o material que será adensado após a liberação ao tráfego.

Se chover logo após a colocação dos blocos é necessário verificar o estado da camada da areia. A forma de realização desta análise consiste na retirada de alguns blocos, verificando-se sulcos coincidentes com as juntas dos blocos. Ocorrendo será a indicação de que deverão ser retirados todos os blocos e toda a camada de areia deverá ser substituída.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

Recomenda-se que depois de decorrida uma ou duas semanas após a liberação do pavimento, a contratada e a fiscalização retornem ao local para verificar a selagem das juntas e, se necessário, preenchê-las novamente através de uma nova varrição.

Especificações técnicas dos blocos

Os blocos devem atender às especificações da NBR 9781, se aproximando o máximo possível da forma prevista para a peça, com faces planas e sem saliências e reentrâncias acentuadas, principalmente a face que irá constituir a superfície exposta do pavimento.

Os blocos deverão apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho. Não serão aceitos blocos que tenham sofrido qualquer retoque ou acabamento posterior ao processo de fabricação.

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas por processos que assegurem a obtenção de concreto suficientemente homogêneo, compacto e de textura lisa, através do uso de vibro-prensas. As peças devem ainda atender as exigências da NBR 9781 e as seguintes características:

- Formato geométrico regular;
- Formas e dimensões:
 - Adotados blocos do tipo **Holandês**;
 - Cor: natural;
 - Comprimento = 20 cm, Largura = 10 cm e Espessura = 8 cm;
- Devem possuir as arestas da face superior bisotadas com um raio de 3 mm;
- Devem possuir dispositivos eficazes de transmissão de carga de um bloco a outro, não devendo possuir ângulos agudos e reentrâncias entre dois lados adjacentes;
- Quanto ao desempenho das faces, não são toleradas variações superiores a 3 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco.
- A resistência característica à compressão deve ser maior ou igual a 35 MPa.

O concreto deve ser constituído de cimento *Portland*, agregados e água. O cimento *Portland* pode ser de qualquer tipo e classe, devendo obedecer às normas da ABNT aplicáveis a cada situação. Os agregados podem ser naturais ou artificiais, obedecendo a NBR 7211. A água deve ser limpa, isenta de produtos nocivos à hidratação do cimento.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

É permitido o uso de aditivos, inclusive pigmentos, desde que não provoquem efeitos prejudiciais ao concreto, devidamente comprovados por ensaios específicos.

É de responsabilidade da empresa Contratada a aquisição dos blocos e a apresentação dos resultados dos ensaios solicitados para a execução da pavimentação. O Fornecedor deverá apresentar documento de garantia dos materiais empregados, que a critério da Fiscalização poderão ser os mesmos fornecidos pelo fabricante.

Todas as peças de um fornecimento devem ser separadas em lotes e submetidas ao controle de aceitação, desde que satisfaçam às seguintes condições:

- O lote deve ser formado por um conjunto de peças com as mesmas características, produzidos sob as mesmas condições e com os mesmos materiais, cabendo ao fabricante a indicação dos conjuntos que atendam a estes requisitos;
- O lote deve ser formado por, no máximo, 1600m² de pavimento a ser executado.

As peças constituintes do lote devem ser inspecionadas visualmente, objetivando a identificação de peças com defeito que possam vir a prejudicar o assentamento, o desempenho estrutural ou a estética do pavimento. Se 95% das peças satisfizerem o exame visual o lote poderá ser aceito.

De cada lote devem ser retiradas aleatoriamente peças inteiras, que constituem a amostra representativa. A amostra deve ter, no mínimo, seis peças por lote de até 300m² e uma peça adicional para cada 50m², até perfazer o lote máximo de 32 peças. Todas as peças da amostra devem ser perfeitamente identificadas indelevelmente, e remetidas ao laboratório de ensaios.

As variações máximas permissíveis nas dimensões são:

- 3mm no comprimento e largura das peças;
- 5mm na altura das peças.

Para aceitação dos lotes, além das variações máximas dimensionais destacadas acima, os blocos deverão respeitar os valores estabelecidos nos ensaios definidos na NBR 9781, no que se refere à resistência característica à compressão, a determinação da absorção de água e a determinação de resistência à abrasão.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

5. CONSIDERAÇÕES QUANTO À EXECUÇÃO DAS REDES DE DRENAGEM E DEMAIS SERVIÇOS NÃO PREVISTOS NESTE MEMORIAL

- 5.1.** As redes de drenagem, bem como outros serviços não contemplados neste memorial devem ser executados de acordo com as especificações contidas no caderno de encargos do município de Porto Alegre, disponível em http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smov/default.php?p_secao=130.
- 5.2.** Numa eventual situação em que as especificações do caderno de encargos do município de Porto Alegre não sejam aplicáveis à Terra de Areia, o fiscal definirá os critérios de execução e medição do serviço, mediante solicitação e justificativa por parte da empresa contratada.
- 5.3.** A execução da rede de drenagem, resumidamente, deverá atender ao projeto gráfico e as seguintes disposições técnicas, devendo os tubos serem de concreto pré-moldado de seção circular:
 - a) As valas que receberão os coletores serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados os alinhamentos e profundidade indicados no projeto.
 - b) As larguras das valas deverão variar, dependendo do diâmetro da tubulação, conforme detalhe em projeto gráfico.
 - c) Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo de vala deverá ser preenchido com material de primeira qualidade (areia, argila, etc...).
 - d) Assentado o coletor, será a vala preenchida com camadas de aterro de 30 cm, bem apiloadas. Para a primeira camada deverá ser escolhida a terra, verificando-se que não contenha pedras ou outros materiais que possam afetar os tubos, quando sobre eles for lançada.
 - e) As tubulações antes de serem assentadas deverão ser cuidadosamente examinadas e limpas, sendo separadas as que não estiverem em boas condições.
 - f) O assentamento deverá ser executado no sentido de jusante para montante com as bolsas voltadas para o ponto mais alto. Deve ser feito o rejuntamento dos tubos com argamassa de cimento e areia, com traço 1:3.
 - g) O “greide” do coletor será obtido por meio de duas réguas niveladas com a declividade de projeto e colocadas, no máximo, a 30 m uma da outra. Uma cruzeta de madeira, nivelada a olho pelas duas réguas, irá fornecendo o “greide” desejado.
 - h) Deverá haver um cuidado especial no transporte e manejo de tubulação a fim de garantir a sua integridade.
 - i) Sempre que for interrompido o trabalho, o último cano deverá ficar tamponado, a fim de evitar a entrada de objetos e pequenos animais.
- 5.4.** A execução das bocas de lobo, resumidamente, deverão atender as seguintes disposições técnicas, conforme projeto anexo:



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE TERRA DE AREIA / RS**

- a) A escavação poderá ser mecânica ou manual, sendo que o excesso do material retirado da cova deverá ser removido do local de obra.
- b) A base da boca de lobo deverá ser compactada com soquetes e após a compactação será estendida uma camada de brita nº 01. Sobre a brita será executada uma camada de concreto desempenado. O traço de concreto a ser adotado será 1:3:3 (cimento, areião e brita nº 01 ou 02).
- c) As paredes voltadas para as ruas terão espessura de 25 cm e as demais poderão de 15 cm de espessura. As paredes serão levantadas com tijolos maciços de 1º qualidade e argamassados com cimento, areia e alvenarite no traço 1:5.
- d) Deverá ser colocada sobre a boca-de-lobo uma tampa de concreto armado, com uma grelha feita de aço CA-50 8mm, espaçadas 10cm uma barra da outra.

Prazo de execução = 90 dias, contados a partir da emissão da Ordem de Serviço.

ANDRÉ LUIS ABITANTE
Engenheiro Civil - CREA RS125460
Matrícula PMTA - 821369