



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

MEMORIAL DESCRITIVO

Este memorial tem por finalidade estabelecer as normas e especificações técnicas dos materiais e serviços a serem empregados na execução do objeto infracitado, devendo cada item ser rigorosamente observado pelo executante, para que sejam alcançados os resultados esperados pela administração pública municipal.

1. OBJETO

1.1. Obra

Pavimentação com bloquetes de concreto pré-moldados, incluindo a rede de drenagem pluvial (tubulação e bocas de lobo), instalação de meio-fio de concreto pré-moldado, e execução de passeios públicos em concreto armado.

1.2. Localização

Rua Adelina Ronconi, conforme planta de Situação / Localização, cito ao Bairro Serraria, Terra de Areia / RS.

1.3. Período de Execução

A empresa contratada deverá executar a obra em um prazo máximo de **120 (cento e vinte) dias corridos a contar da ordem de serviço.**

2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

2.1. As Empresas interessadas deverão visitar o local a ser executada a obra antes de elaborarem a proposta, para estarem cientes das condições do mesmo, e apresentarem "**Declaração de Visita**" no momento da licitação. Cabe nesta visita o levantamento preliminar dos pontos de captação de água, energia elétrica, acessos existentes e provisórios, locais para guarda de insumos e equipamentos e tudo mais que se fizer necessário para execução, desde os serviços iniciais, até a entrega final da obra.

2.2. Será de responsabilidade da empresa contratada a emissão e o recolhimento de ART - Anotação de Responsabilidade Técnica,

relativa ao serviço a ser executado e entregar duas vias no departamento de engenharia da prefeitura antes do início do serviço.

- 2.3. A obra será executada em obediência aos projetos apresentados que definirão seus aspectos arquitetônicos, de engenharia e instalações. A execução dos serviços deverá atender completamente as recomendações presentes na norma da **ABNT NBR 15953 – Pavimento Intertravado com peças de concreto**.
- 2.4. Modificações que possam haver no decorrer da construção deverão ser acertadas e documentadas previamente entre as partes interessadas.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

3.1. Sobre os serviços não contemplados neste memorial

- 3.1.1. Serviços omissos, como escavações, remoção de meios-fios velhos, demolição de pavimento asfáltico, transporte, bem como outros 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.
- 3.1.2. Numa eventual situação em que as especificações do caderno de encargos do município de Porto Alegre sejam controversas ou inaplicáveis, o fiscal definirá os critérios de execução e medição do serviço, mediante solicitação e justificativa por parte da empresa contratada.

3.2. Qualidade

- 3.2.1. Caberá a empresa contratada a responsabilidade do fornecimento de todos os materiais, equipamentos, máquinas, ferramentas, bem como a mão de obra necessária à boa execução da obra.
- 3.2.2. Será de responsabilidade da empresa contratada, reforçar, adequar ou substituir seus recursos de equipamentos, máquinas, ferramentas, veículos, equipamentos de proteção individual e coletivos, instalações ou pessoal, caso seja constatada a inadequação para a realização dos serviços.
- 3.2.3. A contratada deverá zelar pela qualidade dos materiais utilizados e dos serviços prestados. À contratante é reservado o direito de impugnar a aplicação de qualquer material, desde que sua procedência e desempenho sejam considerados duvidosos pela

fiscalização, salvo a apresentação de laudo técnico emitido por laboratório acreditado pelo Inmetro que comprove a boa qualidade deste.

- 3.2.4.** O fornecimento, montagem e instalação dos equipamentos devem seguir as recomendações das normas técnicas brasileiras da ABNT vigentes. Em caso de alguma divergência entre as especificações deste memorial e as normas técnicas, prevalecerão aquelas contidas nas NBR's.
- 3.2.5.** Se, em qualquer fase da obra, a fiscalização tomar conhecimento de serviços mal executados no tocante a níveis, prumos, esquadros etc., ou materiais inadequados, fica reservado a ela o direito de determinar sua demolição, cabendo a Empreiteira o ônus em refazer tais serviços.

3.3. Segurança

- 3.3.1.** Será de responsabilidade da contratada o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI's) e equipamentos de proteção coletiva (EPC's), bem como manter a gestão de segurança do trabalho de modo a evitar acidentes, tanto do lado dos operários como, aqueles causados pelo manuseio de máquinas e equipamentos.
- 3.3.2.** A empresa contratada deverá tomar as devidas precauções quanto a disposição de máquinas, materiais e equipamentos, considerando a segurança de terceiros e as boas condições de andamento dos serviços.
- 3.3.3.** A proteção dos materiais e serviços executados caberá a contratada, que terá a responsabilidade de vigilância da obra até a sua entrega, não cabendo ao Município o encargo por quaisquer danos e sinistros que venham a ocorrer devido a furtos e danos aos insumos e construções, mesmo que, eventualmente, já tenham sido objeto de medição atestado pela fiscalização.

3.4. Custos e Prazos

- 3.4.1.** Os custos de transporte de funcionários, EPI's (Equipamentos de proteção Individual), EPC's (Equipamentos de proteção Coletiva), alimentação, taxas, emolumentos, mobilização e desmobilização, projetos de engenharia, locação, entre outros, bem como o BDI (referente aos serviços), assim como o recolhimento de todos os encargos decorrentes dos serviços a serem prestados, deverão ser previstos pela contratada, estando inclusos nos preços unitários de cada serviço, salvo se explicitados na planilha de quantidades.

3.4.2. É de responsabilidade da empresa contratada, o controle do cronograma (tempo) para a realização dos serviços e dos prazos contratuais.

3.4.3. A obra será considerada concluída após o término de todos os serviços e quando apresentar perfeitas condições de funcionamento, segurança, conforto e limpeza. Caso seja necessário, testes de carga padronizados poderão ser solicitados pela fiscalização.

4. CONSIDERAÇÕES QUANTO À EXECUÇÃO

4.1. Especificações dos Materiais

4.1.1. Blocos de concreto intertravado (bloquetos)

A empresa deverá fornecer blocos maciços de concreto feitos em máquinas de vibro-compressão, com faces laterais verticais, espessura de 8,0 cm, de 16 faces (ver Figura 01), e resistência à compressão característica f_{ck} igual ou superior a 35 Mpa. Cada peça deverá ter espaçadores nas faces verticais (um por face) com o fim de proporcionar um espaçamento uniforme entre as peças e possibilitar melhor rejuntamento. Também deverão ter chanfros entre a face superior e as laterais, de forma a melhorar o aspecto da peça, facilitar sua manipulação e ajudar no rejuntamento.

PAVER 16 FACI 22X11X8 CM



Figura 01 - Modelo do bloqueto de concreto.

Todas as peças deverão ser fabricadas de acordo com as especificações da ABNT NBR 9781 – “peças de concreto para pavimentação – especificação”.

A empresa deverá fornecer às suas expensas, ensaios para verificação da qualidade dos blocos de acordo com a ABNT NBR 9780 “peças de concreto para pavimentação – método de ensaio”, sobretudo no que se refere à

amostragem e composição de lotes, devendo ser retiradas 6 (seis) peças a cada 1000 m² e enviadas à CIENTEC. A fiscalização fará a escolha das peças a serem ensaiadas.

Comprovado à fiscalização o fornecimento de blocos por um determinado fabricante, caso este apresente selo de qualidade vigente emitido pela Associação Brasileira de Cimento Portland para o item "Peça para pavimentação - Pavimento - Classe - 35 MPa", fica dispensado, o executor da obra, da realização de ensaios das peças aplicadas.

O concreto a ser utilizado na fabricação dos blocos não deve ter agregados graúdos, estes não poderão ultrapassar diâmetro superior a 9,50 mm (3/8").

O processo de fabricação deverá contar com controlador de umidade de concreto, bem como um processo de cura que assegure homogeneidade, estando vedada a cura natural ao ar livre.

Os materiais deverão ser identificados segundo sua data de fabricação e serem fornecidos acondicionados em pallets ou estrados de madeira.

A fiscalização não aceitará as peças que não atenderem às especificações acima, não se responsabilizando por prejuízos que venham a ter a empresa por devolução de materiais não aceitos.

4.1.2. Cordões (meio-fio)

Os cordões serão pré-moldados de concreto, obtidos no traço 1:3:3 (cimento, areia e brita), com fck = 15 Mpa. O formato será trapezoidal e terá as dimensões a seguir descritas (ver Figura 02):

- Base = 15 cm
- Face superior = 13 cm
- Altura = 30 cm
- Comprimento = 100 cm.



Figura 02 - Modelo de meio-fio.

4.2. Especificações dos Serviços para Execução

4.2.1. Projetos

a) Estudo de tráfego

As via a serem pavimentadas são locais residenciais, logo, com base na tabela abaixo, seu Número N adotado foi de 1×10^5 .

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO ANOS	VOLUME INICIAL NA FAIXA MAIS CARREGADA		EQUIVALENTE POR VEÍCULO	N CARACTERÍSTICO
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO E ÔNIBUS		
Via local residencial com passagem	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,50	10^5
Via coletora secundária	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	5×10^5
Via coletora principal	Meio Pesado	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	2×10^6
Via arterial	Pesado	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	2×10^7
Via arterial principal ou expressa	Muito Pesado	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	5×10^7
Faixa Exclusiva de ônibus	Volume Médio	12	-	< 500		10^7
	Volume Elevado	12	-	> 500		5×10^7

a) Estrutura do pavimento

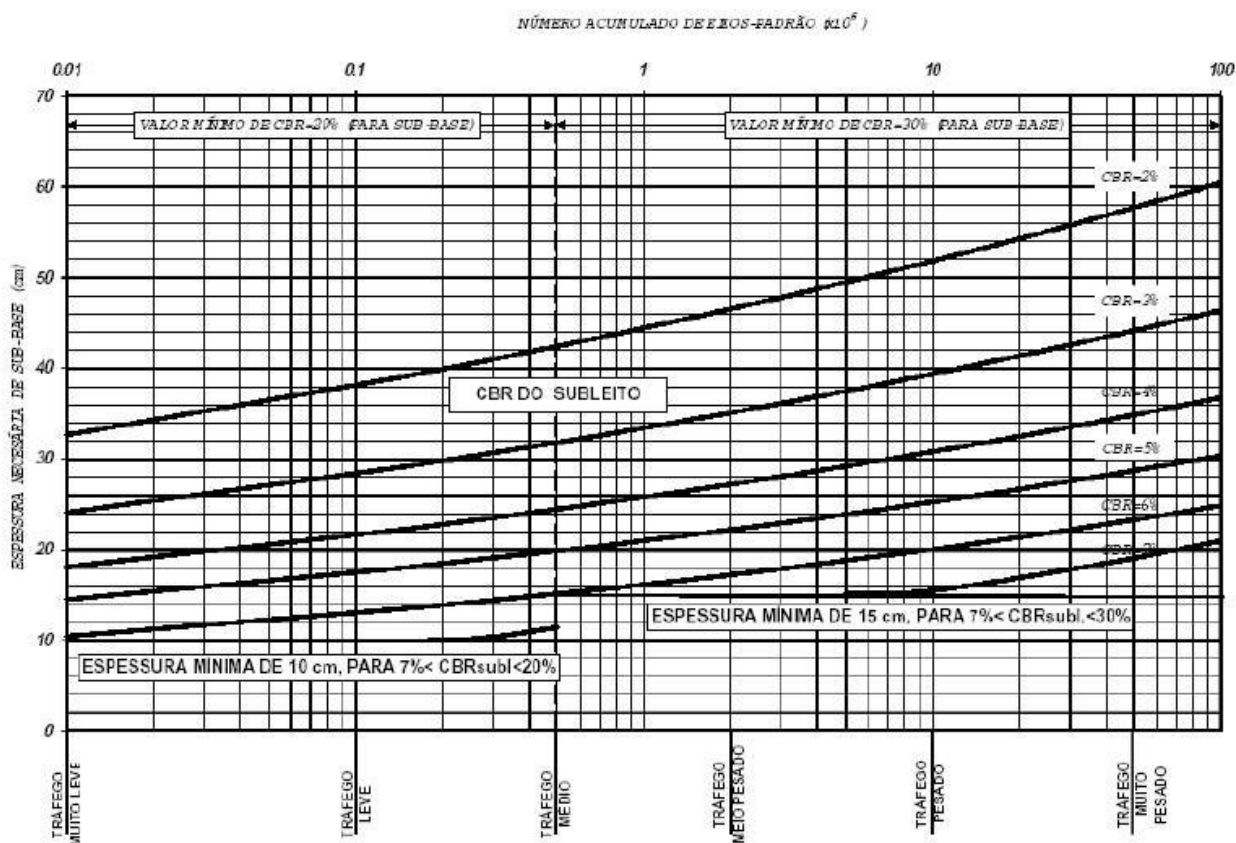
Os pavimentos de blocos pré-moldados de concreto para vias urbanas são dimensionados por dois métodos de cálculo preconizados pela ABCP– Associação Brasileira de Cimento Portland.

O método aqui adotado é o Procedimento A (ABCP-ET27). Sua adoção deu-se por ser o mais recomendado para vias de tráfego muito leve, N típico até 10^5 solicitações do eixo simples padrão.

b) Camada de sub-base

Quando o $N < 5 \times 10^5$, o material da sub-base deve apresentar um valor de $\text{CBR} > 20\%$; se o subleito natural apresentar $\text{CBR} > 20\%$ fica dispensada a utilização da camada de sub-base.

Por já haver tráfego consolidado e o material visivelmente apresentar boa qualidade foi adotado, com base no conhecimento técnico do solo da região, $7\% < \text{CBR} < 20\%$.



Por apresentar CBR inferior a 20%, foi necessária a adoção da camada de sub-base. O gráfico abaixo fornece a espessura necessária de sub-base em função do valor de CBR e do número N.

c) Camada de base

Para tráfego $N < 1,5 \times 10^6$ a camada de base não é necessária.

d) Camada de revestimento

Os blocos de concreto pré-moldados devem atender às especificações e também seguir as orientações das normas brasileiras NBR 9780 e NBR 9781 – Peças de concreto para pavimentação, as quais fornecem informações precisas no que concerne a materiais utilizados, características geométricas das peças, métodos de ensaio, além de procedimentos de inspeção, aceitação e rejeição das peças.

A espessura dos blocos é determinada através do tráfego solicitante, conforme tabela abaixo:

<i>TRÁFEGO</i>	<i>ESPESSURA REVESTIMENTO</i>	<i>RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES</i>
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N > 10^7$	10,0 cm	50 MPa

e) Resultados

De posse do número N, CBR e das diretrizes acima apresentadas, a estrutura obtida é a que segue:

- Sub-base de base granular: 10 cm;
- Camada de assentamento de areia: 5 cm;
- Camada de rolamento com blocos de concreto pré-moldados: 8 cm.

Embora por norma seja solicitada espessura de 6cm, é usual adotar-se espessura mínima de 8cm para vias urbanas, espessura de 6cm são utilizadas apenas para passeios e áreas de estacionamento de veículos leves. Na própria tabela SINAPI não consta serviço de pavimentação com bloco de concreto para via urbana com 6cm, os itens partem da espessura de 8cm.

f) Drenagem

O projeto de drenagem foi desenvolvido objetivando conferir a máxima eficiência ao sistema. O dimensionamento foi realizado através do *software* Drenar, desenvolvido pela Sanegraph. A determinação das bacias de contribuição deu-se pela análise das cotas e vistorias in-loco.

Os coeficientes utilizados são os apresentados a seguir:

- Dados de chuva: Foram utilizados os dados de chuva da região metropolitana de Porto Alegre, região mais próxima com dados disponíveis no software;
- Tempo de concentração: 10 minutos, conforme aconselhado por diversos autores;
- Precipitação: com base nos dados de chuva e utilizando a fórmula de Otto, a precipitação obtida foi de 124,06 mm/h;
- Tempo de recorrência: 10 anos, conforme aconselhado por diversos autores para obras de microdrenagem;
- Velocidade mínima: 0,50m/s. Foi adotado valor baixo, pois velocidades mínimas maiores implicariam em caimentos de rede que exigiriam cota

de deságüe inferior à disponível no local;

- Controle de remanso:90%;
- Coeficiente Runoff (C): Baseado em tabelas disponíveis na literatura referente ao assunto, a qual recomenda coeficiente de 0,40 a 0,50 para áreas com casas e jardins, foi adotado coeficiente de 0,50 visando à segurança.

Informações referentes ao dimensionamento, como vazões, diâmetro e inclinação da rede, áreas das bacias de contribuição entre outros estão apresentados nas planilhas de dimensionamento e nos projetos de drenagem.

g) Projeto geométrico

Por se tratar de perímetro urbano com grande incidência de moradias, logo, com traçado já definido, no desenvolvimento do projeto geométrico fez-se necessário manter os alinhamentos horizontais e verticais existentes, situação esta necessária para evitar ao máximo interferências com cercas/muros e postes existentes, nem criar grandes desníveis entre a pista e a soleira das moradias.

No projeto horizontal, quando necessário, foram utilizadas curvas do tipo circular simples. Já no projeto vertical as curvas utilizadas foram do tipo parábola. Conforme já citado anteriormente, a inclinação das rampas teve como parâmetro criar o menor grau possível de interferência às residências.

O caimento da pista adotado foi de -2% para cada lado, exceto na Rua Adelina Ronconi na qual, pelas soleiras das residências estarem com cota superior ou inferior em relação ao outro bordo da pista, adotou-se caimento único objetivando evitar ao máximo a criação de grandes desníveis entre a pista e a soleira das residências.

Em alguns pontos, devido ao baixo offset ocasionado pela pouca distância entre alinhamento de muros, não foi possível prever o deslocamento de postes de energia elétrica existente, logo, não foi possível projetar passeio nestes pontos, entretanto não se comprometeu a trafegabilidade dos pedestres e portadores de necessidades especiais. Em alguns trechos, pelos mesmos motivos, também não foi possível projetar a faixa de serviço em sua largura mínima de 0,70m.

h) Topografia

Os serviços topográficos foram realizados por profissional qualificado através do sistema RTK.

Todos os pontos levantados estão georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representados no Sistema UTM, referenciados ao Meridiano Central 51°, fuso 22 S, tendo como Datum o SIRGAS 2000.

Foram levantados todos os pontos referentes à estrutura existente e de importância ao desenvolvimento do projeto, tais como sistema de drenagem, meio fio, postes, etc. Foram também levantados pontos de seções a cada, no máximo, 20 metros.

i) Interferências

Há necessidade de remoção e relocação de um poste de energia elétrica, serviço este que será de responsabilidade da CONTRATADA, a qual deverá solicitar apoio a concessionária de energia elétrica para execução do serviço antes do início da obra.

4.2.2. Execução da “canha”

Nos aterros será aproveitado o próprio material proveniente das escavações, desde que apresentem características uniformes e qualidades iguais ou superiores as previstas em projeto.

As exigências deste item, não eximirão as construtoras das responsabilidades futuras com relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer.

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente, onde será considerada uma espessura de 10 cm e pago como decapagem. Todo material inadequado além destes 10 cm será removido, sempre a critério da fiscalização, tanto na execução como na profundidade e pagos a parte.

A superfície do subleito deverá ser regularizada de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

Tanto a superfície do leito a ser aterrada, como a escavada, deverão ser previamente escarificadas até uma profundidade de 15 cm.

Quando necessário, é obrigatoriamente feito o umedecimento ou secagem do material a compactar, até obter-se a umidade ótima.

Quando não se dispuser de equipamento pulvi-misturador, a homogeneização da umidade poderá ser feita com sucessivas passagens do carro tanque distribuidor de água, seguido de motoniveladora, que recolherá o material umedecido numa leira e assim sucessivamente até ter-se todo o material enleirado, promovendo-se então o seu novo espalhamento para fins de compactação.

Na compactação deverá obter-se a densidade mínima de 100% do ensaio Normal de compactação.

Após a regularização e compactação, deve proceder-se a relocação do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 2 cm em relação as cotas de projeto.
- b) ± 5 cm quanto a largura da plataforma.

4.2.3. Abertura das valas para colocação dos cordões laterais

Concluída a drenagem e estando o leito conformado, com a seção e os perfis de projeto, serão assentados os cordões laterais.

Para o assentamento dos cordões serão abertas manualmente valas longitudinais localizadas nos bordos da plataforma, com profundidade compatível com a dimensão das peças.

A marcação da vala será feita topograficamente, obedecendo alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas na locação.

O material resultante da escavação deverá ser depositado em local a ser determinado pela equipe de Engenharia da Prefeitura.

4.2.4. Assentamento dos Cordões Laterais

Os cordões laterais de contenção serão assentados no fundo das valas e suas arestas superiores rigorosamente alinhadas.

Os topos dos cordões deverão ficar, no mínimo, 0,13 metros acima da superfície do revestimento. O fundo das valas deverá ser regularizado e apiloado. Para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento poderá ser utilizado o material da própria vala que será, por sua vez, apiloado. A operação deverá ser repetida até atingir o nível desejado.

O enchimento lateral das valas, para firmar as peças, deverá ser feito com o mesmo material da escavação, fortemente apiloado com soquetes não muito pesados para não desalinhar as peças.

Não será permitido que seja executado o assentamento dos bloquetes, para posterior assentamento dos cordões laterais. A sequência dos serviços exige que primeiro seja executado o assentamento dos cordões, para posteriormente ser iniciada a operação de assentamento dos bloquetes.

Os cordões deverão ser rebaixados nas entradas de veículos e nos cruzamentos com as ruas não pavimentadas.

4.2.5. Contenção lateral

Após a colocação dos cordões, a empresa deverá executar imediatamente, na

parte externa, correspondente aos passeios, a contenção lateral, de acordo com os seguintes padrões:

- a) Colocação de solo do próprio local, formando um triângulo de altura: 0,15 metros e base: 1,00 metro, colocado atrás dos cordões que deverá ser compactado com soquetes manuais, quando da fase final da compactação da pedra;
- b) A contenção, após concluída, deve coincidir com o topo do meio-fio.

4.2.6. Colocação do colchão de areia (aterro)

Concluída a contenção lateral, será espalhada sobre o subleito compactado, uma camada de areia branca que deverá ser executada como segue:

- a) A camada será espalhada manualmente e deve atingir uma espessura mínima de 0,05m;
- b) O colchão de solo arenoso terá espessura variável entre 0,05m e 0,10m, com a finalidade de corrigir pequenos defeitos do subleito.

4.2.7. Assentamento dos bloquetes

Sobre o colchão de areia (aterro) será realizado a colocação dos bloquetes sobre a cancha já nivelada e com a conformação do perfil da rua. Os bloquetes serão colocados e posteriormente compactados com placa vibratória.

4.2.8. Rejuntamento

Concluído o apiloamento, a empresa deverá executar o rejuntamento. Para isso, espalha-se manualmente sobre toda a superfície do pavimento uma camada de areia e procede-se à varrição, retirando o excesso de material.

4.2.9. Compactação

Após a conclusão do rejuntamento, a empresa deverá executar a compactação com rolo compressor liso de 3 rodas ou do tipo tandem, de porte médio, com peso mínimo de 10 ton.

- a) O revestimento deve ser executado em pista inteira, sendo vetado executá-lo em meia-pista. Não deve haver qualquer circulação de veículos sobre o mesmo durante a obra. Somente após a rolagem final, ele estará apto a receber tráfego, tanto de animais como de veículos automotores;
- b) A rolagem deverá ser feita no sentido longitudinal, progredindo dos bordos para o eixo nos trechos em tangente;

- c) A rolagem deverá ser uniforme, progredindo de modo que cada passada sobreponha metade da faixa já rolada até a completa fixação do calçamento, ou seja, que não se observe nenhuma movimentação das pedras pela passagem do rolo. Esta operação deverá ser realizada numa primeira etapa com rolo estático, e na segunda etapa com rolo vibratório;
- d) Quaisquer irregularidades ou depressões que venham a surgir durante a compactação, deverão ser corrigidas renovando ou recolocando os bloquetes, com maior ou menor adição de material no colchão e em quantidades adequadas à correção do defeito verificado.

4.2.10. Controle

Todo o material a ser empregado deverá ser aprovado pela fiscalização competente, para a verificação das condições de aplicabilidade.

A pavimentação não deverá ser executada quando o material do colchão estiver excessivamente molhado (saturado).

O revestimento pronto deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típicas, estabelecidas pela locação sob orientação da equipe de Engenharia da Prefeitura Municipal de Terra de Areia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 5.1. O local deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. O recebimento de qualquer serviço somente se efetivará após inspeção e aprovação do fiscal do contrato;
- 5.2. Todas as sobras de materiais que não serão reaproveitadas, bem como quaisquer entulhos resultantes da obra, deverão ser removidos pela contratada, e dispostas em local adequado;
- 5.3. Os insumos a serem utilizados na obra, se solicitados pela fiscalização, poderão ser submetidos a testes e/ou ensaios para comprovação de sua qualidade, cabendo à empresa contratada, arcar com quaisquer despesas;
- 5.4. Após o início da realização da obra, não serão permitidas quaisquer alterações quanto às especificações dos materiais e da execução dos serviços constantes neste memorial descritivo, **somente serão permitidas mediante a aprovação da fiscalização do contrato.**
- 5.5. Qualquer alteração ou acréscimo nos serviços que demandar aumento de preço só será executada DEPOIS de submetido seu

orçamento E JUSTIFICATIVA à aprovação do contratante. NÃO
SERÁ ATESTADO NENHUM SERVIÇO EXTRA EXECUTADO
PELA CONTRATADA SEM APROVAÇÃO PRÉVIA.

Terra de Areia, 04 de outubro de 2024.

ENG. ISRAEL DA COSTA DO AMARAL

CREA RJ 10107250

Prefeitura de Terra de Areia / RS