

**PROJETO DE ENGENHARIA
PAVIMENTAÇÃO DE RUAS NO PERIMETRO URBANO DA CIDADE DE SANTO
ANTONIO DO PLANALTO-RS**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS
PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍDEPO E CALÇADAS BLOCO DE CONCRETO**

APRESENTAÇÃO

O presente memorial apresenta uma descrição dos serviços realizados e os resultados obtidos, detalhando os critérios adotados, os cálculos efetuados e as soluções projetadas, assim como as metodologias utilizadas e servindo também como elemento de consulta na fase de execução da obra.

Projeto este que prevê serviços de terraplenagem, drenagem, pavimentação, obras complementares e sinalização visando atender as exigências legais e técnicas da Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Planalto - RS.

Descrição das vias contempladas no Projeto

Serão executados revestimentos em rua classificada como local, serão apresentadas soluções de revestimento em Pedra Basáltica, elaborados através da equalização de vários fatores, dentre estes pode se destacar a questão de custos, importância da via, pavimentação existente no entorno ou na continuidade da via, entre outros parâmetros apresentados futuramente neste relatório.

- Parte da Rua Alfredo Kroessin:

Rua predominantemente residencial, porém, com Escola Infantil.

A solução técnica de pavimento em Pedra Basáltica, foi adotada para seguir os padrões locais de pavimentação, e por se tratar de via local com baixo fluxo de veículos pesados, sendo um tipo de pavimento que apresenta grande durabilidade em ruas com esse tipo de fluxo.

-Início do trecho:

Latitude: 28°23'26.28"S ;

Longitude: 52°41'36.64"O

-Fim do trecho:

Latitude: 28°23'24.86"S ;

Longitude: 52°41'31.95"O

1.0 – SERVIÇOS PRELIMINARES:

Os serviços preliminares consistem na confecção da placa de obra modelo CAIXA-, mobilização de pessoal, equipamentos e materiais, instalação do canteiro com barracão de obras e todas as construções, instalações de utilidades de serviços. Despesas gerais como consumo de energia elétrica, água, disposição de esgotos, impulsos telefônicos, taxas exigíveis pela legislação municipal, estadual ou federal relativas à implantação da obra. Despesas com manutenção geral, vigilância, limpeza e proteção contra incêndios ao longo de todo o período das obras. E, finalmente, as despesas com a desmobilização, desmontagem do canteiro de obras, limpeza e obras complementares necessárias para restituir-se o local ocupado as suas condições anteriores.

1.1 Placa de Obra:

Será confeccionada em madeira com estrutura metálica nas dimensões de 4,0 m², sendo que o modelo será apresentado pela contratada quando da execução da obra.

1.2 Serviços Topográficos:

Os serviços de topografia (nivelamento, alinhamento, etc.) deverão ser responsabilidade da empresa contratada, sob a supervisão da contratante de acordo com o projeto anexo.

2.0-SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM:

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO:

CONFORME ABNT E NORMAS TÉCNICAS DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).

2.1-Regularização e Compactação de Subleito:

No trecho em questão o Greide será conformado com cascalho de basalto decomposto com uso de moto-niveladora, obedecendo as declividades transversais e longitudinais do projeto, devendo receber compactação a 95% do PN.

OBS:

Cabe resaltar aqui que as Vias contempladas neste projeto, já estão consolidadas, com pista de rolamento já definida e subleito com camada espessa de revestimento primário já compactado, e com fluxo constante de veículos, portanto não será necessário serviços

de corte a aterro, apenas será feito o serviço de regularização do subleito, conforme descrito neste documento.

OBS: OS TRABALHOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO SERÃO EXECUTADOS PELO MUNICIPIO DE SANTO ANTONIO DO PLANALTO.

3.0-PAVIMENTAÇÃO EM PAVIMENTO POLIEDRICO REGULAR:

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO: CONFORME ABNT E NORMAS TÉCNICAS DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT)

Nas Ruas demarcadas em projeto será executado pavimentação com Pedra Basáltica.

3.1-Colchão de Pó de Pedra:

Para a fixação da pedra regular deverá ser executado lastro de Pó de pedra em camada não inferior a 10 cm.

3.2-Pedra Basáltica Regular para pavimentação:

O material pétreo poliédrico a ser utilizado deverá satisfazer os seguintes requisitos:

- Resistência à compressão simples maior do que 1000 kg/cm²;
- Peso específico aparente mínimo de 2400 kg/m³;
- Absorção de água, após 48 horas de imersão, inferior a 0,5% em peso;
- Dimensões: o material pétreo poliédrico deverá ter uma face para rolamento, mais ou menos plana, que se inscreva em círculos de raios entre 0,05 m e 0,10 m, e uma altura variável entre 0,10 e 0,15 m.

Material para fixação, enchimento e recobrimento da alvenaria poliédrica Este material deverá ser constituído de partículas limpas, duras e duráveis, de areia, finos de minério ou outro material aprovado pela SUPERVISÃO, isentas de torrões de terra, observando sempre a granulometria.

As pedras de pavimentação serão de basalto com formato regular com diâmetro situadas entre 10 e 15cm oriundas de jazidas existentes nas proximidades da obra.

3.3-Transporte de Material Local:

A pedra deverá ser oriundo da região de boa qualidade transportada até o local da obra com caminhões basculantes.

3.4-Assentamento das Pedras:

Especificações Técnicas – Projeto de Pavimentação

O assentamento será manual, executado na cancha previamente conformada dentro das dimensões de projeto, com as pedras selecionadas, colocadas em cavas individuais com a melhor face voltada para a superfície e com no mínimo duas arestas escoradas nas pedras anteriores. As juntas entre uma pedra e outra deverá permitir a passagem do material de rejunte e não ultrapassar a 15mm.

O rejuntamento será executado em camada de pó de pedra com espessura de 3,0 cm.

3.5-Meio-Fio:

Os alinhamentos da pavimentação serão demarcados por meios-fios de concreto pré-moldados, delimitando e definindo o contorno dos passeios, além de servir de guia para as calçadas ao longo da rua, embelezando-a e definindo-a geometricamente conforme especificações da norma DNER-ES 290/97 e em locais definidos em projeto.

Será aplicado ao longo dos bordos em toda a extensão do trecho nas cotas e larguras definidas pelo projeto logo após a conclusão da regularização do terreno; será pré-moldado de 1,00 em 1,00 metro, nas dimensões de 15x13 x 30 cm (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), sendo que na lateral da pista de rolamento ficará 15 cm de proteção; o alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início da pavimentação, não devendo haver desvios superiores a 20 mm em relação ao alinhamento e perfil estabelecido; para alinhamento deverá ser tomado como referência a aresta superior do lado interno do passeio, permitindo assim maior qualidade no que se refere a retilineidade dos mesmos.

OBS: Também serão instalados meio fios no perímetro da calçada existente, para travamento do pavimento.

OBS: Quanto ao lado do pavimento deverá obrigatoriamente apresentar acabamento arredondado.

3.6-Pó-De-Pedra:

A junta entre as pedras regulares deverá ser preenchida com Pó de Pedra, distribuída na pista com o uso de rodos de madeira, de forma a facilitar a penetração do material que servirá de trava e fixador da pedra.

3.7-Compactação:

A compactação será executada em duas etapas:

Primeira: Compactação manual com uso de placa vibratória para permitir a penetração do material de rejunte e nivelar a superfície;

Segunda: Compactação mecânica, com uso de rolo vibratório rebocável ou auto-propelido para finalizar a compactação e conformar definitivamente a superfície.

5.0-DRENAGEM PLUVIAL:

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO: CONFORME ABNT, TAMBÉM O DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT) E AINDA O CADERNO DE ENCARGOS.

FORNECIMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

-Generalidades: A rede de drenagem pluvial será executada em tubos de concreto nos diâmetros de 400mm, especificando o trecho nas plantas em anexo. A profundidade da escavação de assentamento da tubulação deverá ser o suficiente para permitir um recobrimento mínimo de 60cm a partir da geratriz do tubo.

A tubulação será de seção circular constituída por tubos concreto, com dimensões indicados no projeto, às prescrições da ABNT. NBR – 8890/2003 – (Tubo de Concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários), e correlatas.

Os tubos deverão ser rejuntados externa e internamente com argamassa aditivada, no traço 1:4, de cimento, areia média e impermeabilizante. A declividade do tubo deverá ser de no mínimo de 1%. No assentamento de tubos de concreto, dever-se-á evitar cortá-los, deslocando se as posições de caixas, poços de visita, se necessário.

Os tubos deverão ser descidos na vala por processo mecânico (utilizando-se maquinário hidráulico), sendo perfeitamente alinhados e nivelados, em conformidade com as cotas do projeto. Antes da execução de qualquer junta, será verificado se a ponta do tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa.

- Nos locais em que a tubulação tiver travessia na pista de rolamento, a tubulação será armada, conforme projeto.

- Escavação de Valas:

As valas deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para a montante e executadas em caixão (talude vertical), a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação. Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, contra riscos de acidentes, garantindo as condições de circulação e segurança para todos funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral. A demarcação e acompanhamento dos serviços devem ser efetuados por equipe de topografia da contratada. A escavação poderá ser manual e/ou mecânica, sempre com uso de equipamentos e ferramentas adequadas.

Especificações Técnicas – Projeto de Pavimentação

Escavação manual: Será executada com ferramentas manuais até uma profundidade de 1,5 m, onde não for possível a escavação por processo mecânico devido a interferências com redes de serviços públicos, área acanhada, difícil acesso ao equipamento ou em pequenas valas, acertos e regularizações. Escavação mecânica: Será executada mediante o emprego de equipamento mecânico específico para cada tipo de solo e profundidade de escavação desejada. A escavação poderá ser executada em talude inclinado, conforme está previsto em projeto, com descarga lateral. O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado 1,0 m da borda da escavação. Com descarga direta sobre caminhões. O material escavado será lançado direto em caminhões basculantes e transportado para bota fora em local próprio. O fundo das cavas e valas, antes do assentamento da obra, deverá ser regularizado, compactado e nivelado nas elevações indicadas em projeto com uma tolerância de +- 1 CM. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deve ser preenchido com material granular fino compactado. **Os taludes das escavações com profundidade \geq 1,5 M, devem ser escorados com peças de madeira, assegurando estabilidade de acordo com a natureza do solo.**

As escavações serão executadas através de meio mecânico, após a locação, com largura mínima de 60 à 80 cm, conforme o diâmetro da tubulação.

- Assentamento da Tubulação:

Os tubos serão pré-moldados de concreto, de encaixe tipo ponta e bolsa, ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890, classe PA-1, PA-2 ou PA-3 (classe de tubos de concreto armado para águas pluviais), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto. O assentamento da tubulação deverá ser executado de jusante para montante, sobre o fundo da vala após regularização e compactação e os mesmos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

-Reaterro da tubulação:

O material utilizado no reaterro deverá ser oriundo da própria escavação quando o mesmo for de boa qualidade ou de jazida próxima.

Completado o envolvimento lateral do tubo, deve ser processado o recobrimento da vala, com material de boa qualidade, isento de pedras e outros corpos estranhos, provenientes da escavação ou importado.

Especificações Técnicas – Projeto de Pavimentação

O preenchimento e o adensamento acima de 0.50m da geratriz superior da tubulação podem ser executados por processo mecânicos.

O restante do reaterro deve ser compactado manual ou mecanicamente até a altura do pavimento existente, ou até a base do pavimento a recompor.

O material excedente da escavação deve ser removido do local pelo empreiteiro, que deverá também entregar a obra com as ruas desimpedidas e limpas.

O aterro e o reaterro, de uma maneira geral, devem ser executados em camadas não superiores a 0,20 m, compactados mecanicamente, utilizando-se para isto o material da vala ou material transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim. O restante da vala, até atingir o nível da base do pavimento ou, então, o leito da rua ou do logradouro, se em terra, deve ser preenchido com material de boa qualidade em camadas de 20 cm de espessura, compactadas mecanicamente, de sorte a adquirir uma compactação aproximadamente igual a do solo adjacente e o restante em camadas de no máximo 0.20 m e compactadas manuais ou mecanicamente, com o solo próximo da umidade ótima conforme indicação do ensaio de “Proctor Normal” e, sendo que as últimas camadas para o preenchimento da vala deverão ser executadas com maior rigor.

-Bocas de Lobo:

As bocas de lobo serão executadas em alvenarias de tijolos maciços, com 20cm de espessura assentados com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:4 de forma quadrada 120x120cm. As paredes deverão receber chapisco no traço 1;3 e camada de emboço reguado com argamassa 1;4, tanto externa como internamente.

-Tampa em grelha de ferro: Serão executadas conforme projeto e orçamento.

6.0-SINALIZAÇÃO:

O projeto de sinalização foi desenvolvido segundo orientação da Nova Coletânea de Trânsito (CONTRAN), Resoluções de números 599/82 – Manual de Sinalização de Trânsito – Parte I – Sinalização Vertical, e 666/86 – Manual de Sinalização de Trânsito – Parte II – Marcas Viárias e Parte III – Dispositivos Auxiliares à Sinalização. O projeto compreende a quantificação e indicações das sinalizações vertical e horizontal para a velocidade diretriz e de regulamentação de 40 km/h.

A sinalização vertical resulta na aplicação de placas em pontos laterais da via (ruas).

Especificações Técnicas – Projeto de Pavimentação

As placas de sinalização deverão ser executadas conforme previsto nas Normas descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN), Conselho Nacional de Trânsito.

6. 1 – Função:

Regulamenta obrigações, limitações e educar. A eficiência esperada da colocação correta no campo visual, da objetividade e clareza da mensagem, da legibilidade e no entendimento do condutor.

6. 2 – Posicionamento dos sinais:

Os sinais devem ser colocados no lado direito da via, formando um ângulo de 90° a 95° em relação ao eixo longitudinal da via.

A borda inferior dos sinais deve ficar a, no mínimo 1,20m de altura em relação à pista, quando colocada na lateral da via.

6. 3 – Suporte para Placas:

Em tubo de aço galvanizado a quente diâmetro de 2” com espessura da parede de 1,90mm para placas de regulamentação e advertência e diâmetro 2 ½” a 3” para placas indicativas.

6.4 – Sinalização da Obra:

Deverão ser previstas placas de identificação da obra, placas de identificação de desvios de tráfego e canaletas de proteção aos trabalhadores.

7.0- PASSEIOS:

Os passeios e as rampas de acessibilidade serão executados em bloco de concreto com espessura mínima de 6 cm, Fck 35 MPa. assentada sobre base em pó de pedra, com espessura mínima de 10 cm, e rejuntados também com pó de pedra com uma camada de 1,0 cm.

As rampas para portadores de deficiência devem ter dimensões de 1,50 m x 1,50 m e declive de 8,33 %.

Ainda nas rampas de acessibilidade e ao longo do perímetro do passeio serão instaladas faixas de piso tátil conforme indicações em projeto.

7.1- PISO TÁTIL (rampas e passeios):

As Especificações Técnicas para estes pisos estão em conformidade com a NBR 9050 e com o Decreto 5296 de 02 de dezembro de 2004. Os Pisos Podotáteis são utilizados em

Especificações Técnicas – Projeto de Pavimentação

espaços públicos para orientação de pessoas com deficiências visuais e são apresentados na cor preta e também em cores contrastantes com o piso original, nos modelos: Direcional e de Alerta.

- **Direcional** – são pisos com superfície de relevos lineares que tem o objetivo de orientar o percurso a ser seguido.

- **Alerta** – são pisos com superfície de relevo tronco-cônico que tem o objetivo de avisar eventuais mudanças de direção ou perigo.

Os Pisos Podotáteis serão em bloco de concreto.

7.2- PASSEIO EM CONCRETO EXISTENTE

OBS: Parte do passeio da rua já existe em concreto polido, este será mantido, sofrendo apenas reparos parciais para correção de trincos, e também sofrerá cortes longitudinais para execução das rampas de acessibilidade e piso tátil.

Os reparos serão executados em concreto polido, com espessura de 6cm, assentados sobre a passe existente.

8.0-ENTREGA DA OBRA:

A obra deverá estar concluída conforme cronograma e o pagamento de cada etapa depende da conclusão dos percentuais dos serviços estipulados em cada parcela e da apresentação dos documentos exigidos no contrato firmado entre as partes. Ao término dos trabalhos de execução da referida obra, a empresa contratada, para receber a última parcela do pagamento, deverá apresentar as certidões exigidas no contrato, além da baixa da ART de execução da referida obra.

A obra deverá ser entregue com seus equipamentos testados, em bom funcionamento, limpa, livre de entulhos e pronta para ser utilizada. A empresa compromete-se por cinco anos pelos consertos e reparos necessários que forem relacionados a mau funcionamento ocasionado por má execução.

CONTROLE TECNOLÓGICO.

PEDRA BASALTICA

O recebimento de cada lote deve ser feito, a critério da fiscalização, na fábrica ou no local de entrega.

As pedras para a confecção dos paralelepípedos deverão satisfazer as características físicas e mecânicas especificadas pela ABNT.

Deverão ser de rocha basáltica sã, sem qualquer sinal de deterioração, falhas ou veios.

Os paralelepípedos devem apresentar a forma de sólido, com faces planas e sem saliências e reentrâncias acentuadas, principalmente a face que irá constituir a superfície do pavimento.

Dimensões: o material pétreo poliédrico deverá ter uma face para rolamento, mais ou menos plana, que se inscreva em círculos de raios entre 0,05 m e 0,10 m, e uma altura variável entre 0,10 e 0,15 m.

Antes do início do assentamento dos paralelepípedos, haverá uma análise preliminar das peças quanto à sua aceitabilidade em termos de qualificação. Serão recusados mesmo depois do assentamento, os paralelepípedos que não preencherem as condições do memorial descritivo, devendo a Contratada providenciar a substituição.

BLOCOS DE CONCRETO

O recebimento de cada lote deve ser feito, a critério da fiscalização, na fábrica ou no local de entrega.

Cada lote deve ser formado por um conjunto de peças com as mesmas características, produzidas com as mesmas condições e os mesmos materiais, e deve ser retirada uma amostra de no mínimo 6 peças por lote. Deve-se determinar:

a) a resistência característica à compressão, aos 28 dias de cura, conforme a NBR 9780(1);

OBS: A EMPRESA DEVERÁ APRESENTAR O ENSAIO DE RESISTENCIA A COMPRESSÃO DESCRITO ACIMA, NO FINAL DA EXECUÇÃO E CADA LOTE PARA LIBERAÇÃO DO PAGAMENTO.

b) verificar as dimensões das peças do lote, conforme a NBR 9781(2);

c) verificar as condições de acabamento das peças do lote.

Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

Materiais

Blocos

Os lotes são aceitos desde que:

a) a variação individual das dimensões dos blocos seja de no máximo ± 5 mm;

b) As peças defeituosas do acabamento devem ser substituídas pelo fornecedor por peças que atendam às demais exigências do item 3.1, para que o lote possa ser aceito.

Resistencia

A resistência característica estimada à compressão simples aos 28 dias de cura, é aceita desde que:

a) seja maior ou igual a 35 MPa, quando tratar-se de áreas com solicitação de veículos comerciais, ou a definida no projeto da estrutura do pavimento.

Execução

Geometria

Os serviços executados são aceitos, quanto à geometria, desde que:

a) a variação individual da largura da plataforma seja no máximo superior de +10% em relação à definida no projeto;

b) não se obtenham valores individuais da largura da plataforma inferiores as de projeto

c) a espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto.

Santo Antonio do Planalto, 10 de maio de 2023.

Alexandre Menegazzo

Crea/RS 167278