

Memorial Descritivo da Obra

1. MODALIDADE NA EXECUÇÃO E ORIGEM DA VERBA

- 1.1 A obra será executada na modalidade “Administração Indireta”;
- 1.2 A contratação da obra será via licitação pública;
- 1.3 A verba para execução dos serviços é através de Emenda Parlamentar do Estado de Goiás, com Contrapartida do Município de Pirenópolis, conforme abaixo:

Origem da Verba	Valor
EMENDA PARLAMENTAR (ALEGO)	R\$ 1.441.247,07
CONTRAPARTIDA DA PREFEITURA DE PIRENÓPOLIS	R\$ 521.473,51
VALOR TOTAL DA OBRA	R\$ 1.962.720,58

2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

- 2.1 O projeto básico contemplou a execução de um pavimento com revestimento do tipo “Calçamento em Alvenaria Poliédrica com Pedras Quartizíticas”, existente na região de Pirenópolis (GO). Este tipo de revestimento é similar e substitui o Calçamento em Paralelepípedo;
- 2.2 A cidade de Pirenópolis é concebida por sua maioria de vias com calçamentos de pedras, combinando com a natureza turística da cidade.

3. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PIRENÓPOLIS

- 3.1 O município de Pirenópolis pertence à Mesorregião do Leste Goiano, conforme a Resolução da Presidência (PR) N° 11, de 5 de junho de 1990.



Figura-1: Município de Pirenópolis – Fonte IBGE

Estado de Goiás
Prefeitura Municipal de Pirenópolis

3.2 População: 25.218 habitantes [IBGE 2021], Densidade Demográfica 10,43 hab/km² [IBGE 2010], Altitude de 770 m e Clima: tropical sub-úmido.

4. OBJETO

4.1 O objeto em questão é a pavimentação de vias urbanas com revestimento do tipo Calçamento com Alvenaria Poliédrca com Pedras Quartzíticas existentes na região e utilizadas em revestimentos já executados.

Descrição Logradouro	Bairro	Início	Término	Extensão (m)	Largura				Área Revestim	Área Subleito
					1	2	3	Média		
Rua Moreira	Vila Vulpina			60,62	5,48	6,23	5,84	5,85	354,63	354,63
Rua José Dorneles Jaime	Vila Vulpina			111,65	5,56	6,21	4,80	5,52	616,31	616,31
Rua Abércio Ramos Godinho	Vila Vulpina			500,48	6,94	6,91	7,16	7,00	3.503,36	3.503,36
Rua A	Vila Teodoro			130,00	5,88	6,80	6,79	6,49	843,70	843,70
Rua Osman Leite	Vila Teodoro			233,74	7,56	5,49	5,56	6,20	1.449,19	1.449,19
Avenida Tancredo Neves	Vila Marília			114,22	5,05	4,88	5,29	5,07	579,10	579,10
Rua Pratinha II	Vila Pratinha			516,36	6,63	6,80	6,53	6,65	3.433,79	3.433,79
Travessa Sizenando Jaime	Centro			106,42	6,38	5,96	5,22	5,85	622,56	622,56
Rua Prefeito Sizenando Jaime1	Centro			46,80	18,40	18,60	18,80	18,60	870,48	870,48
Rua Prefeito Sizenando Jaime2	Centro			144,26	10,90	13,18	15,68	13,25	1.911,45	1.911,45
Rua L	Vila Matutina			181,04	9,62	7,09	7,67	8,12	1.470,04	1.470,04
Rua 5	Vila Matutina			95,20	8,86	8,85	8,94	8,88	845,38	845,38
Rua do Frota	Vila do Carmo			22,80	8,47	6,83	7,49	7,59	173,05	173,05
				2.263,59					16.673,03	16.673,03

5. SEÇÃO TÍPICA TRANSVERSAL DAS VIAS

5.1 As dimensões compreendidas pela largura e caimento das vias serão variadas, em conformidade com o local de execução.

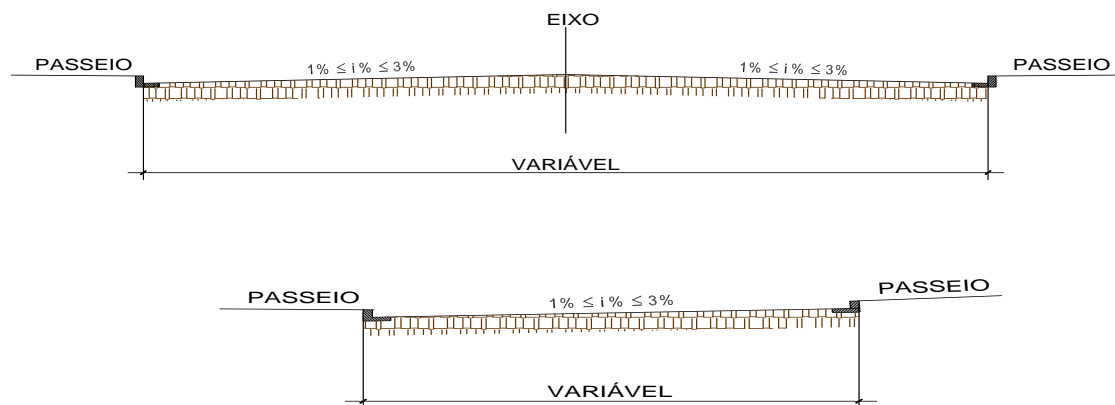


Figura-2: Seções Típicas Variáveis

6. SERVIÇOS PRELIMINARES DE LIMPEZA

- 6.1 Apesar das vias encontrarem-se implantadas em terreno natural e/ou pavimentado, inicialmente deve ser feita a sua limpeza com retirada de entulhos e/ou vegetação existente;
- 6.2 O material de limpeza deve ser descartado no Aterro Sanitário da cidade.

7. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM



Estado de Goiás
Prefeitura Municipal de Pirenópolis

- 7.1 Fazer o rebaixamento do leito natural existente em 25 centímetros, reaproveitando o material de corte para correções de nivelamento do greide, se necessário;
- 7.2 Fazer o nivelamento do leito carroçável da via obedecendo um abaulamento variando de 1% a 3% de inclinação transversal;
- 7.3 Caso houver desnível transversal da via é recomendável fazer o seu nivelamento sem abaulamento (chapada para o nível mais baixo);
- 7.4 Ocorrendo a necessidade de compactação de camada de aterro, o seu grau de compactação será de no mínimo 95% Proctor Normal;
- 7.5 O lençol freático de água deve ser rebaixado, se necessário, em pelo menos 1,50 metros de profundidade em relação à superfície do pavimento.

8. SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

8.1 Implantação da Camada de Subleito

- 8.1.1 Após conclusão dos serviços de Terraplenagem, com o nivelamento da via, inicia-se a Regularização e Compactação da camada de Subleito;
- 8.1.2 É feita a sua escarificação através de Motoniveladora, em seguida o seu gradeamento, ajuste da umidade ótima e finalizada com a compactação através de Rolo Autopropelido Vibratório tipo Pata (CA-25 ou similar);
- 8.1.3 Recomenda-se que a camada de Subleito tenha um **CBR mínimo de 10%, grau de compactação mínimo de 100% e expansão \leq 2%**. Nos locais em que o terreno tenha suporte inferior, deve ser feito o Reforço da Camada de Subleito.

8.2 Implantação da Camada de Base

- 8.2.1 Não existe, de fato, um estudo de dimensionamento dos pavimentos com revestimentos em pedras de paralelepípedos ou similares nas especificações brasileiras. Vamos seguir as considerações que se baseia nos dados práticos do Eng^o Civil Wlastermiller de Senço, Manual de Técnicas de pavimentação, volume II, associado a alguns conceitos teóricos;
- 8.2.2 As Normas Rodoviárias fixam em 23 cm, no mínimo, a soma das espessuras da camada de areia ou pedrisco e do revestimento de pedras. Vamos adotar lastro de areia com espessura de 10 cm e pedra quartzítica com 15 cm de altura, perfazendo espessura final de 25 cm.

8.3 Implantação da Camada de Revestimento com Calçamento



Estado de Goiás
Prefeitura Municipal de Pirenópolis

- 8.3.1 Considerando que as vias a serem pavimentadas já são providas de Meios-Fios, apenas ficar atentos para sua readequação ou recolocação se houver deslocamento do mesmo no momento do rebaixamento da Caixa do Subleito e ao TRAVAVENDO VERTICAL (rente ao meio fio) OBRIGATÓRIO ;
- 8.3.2 Antes da limpeza do Subleito, é necessário conferir se as guias de Meios-Fios encontram-se íntegras;
- 8.3.3 Efetua-se a limpeza superficial da camada de Subleito;
- 8.3.4 Efetua-se o espalhamento de Areia fina de Rio ou de cava ou jazida, numa espessura média de 10 (dez) centímetros. Este lastro de areia é conhecido também como “Colchão de Areia”, que serve para ajustar o nivelamento superior da pedra;
- 8.3.5 Através da mão de obra do “Calceteiro”, efetua-se o assentamento das pedras iniciando-se do eixo da pista e obedecendo ao abaulamento estabelecido no projeto. As juntas de cada fiada devem ser alinhadas em relação às suas fiadas vizinhas, o mais reto possível, devido às variações de dimensões dos retalhos, de modo que cada junta fique alinhada ao próximo retalho de pedra. Os retalhos de pedras devem ser, de preferência, depositados a margem da pista, nas proximidades da sua aplicação;
- 8.3.6 As linhas de referência para o assentamento consistem na cravação de ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si, não mais que 10 metros. Com o auxílio de régua e nível de pedreiro, marca-se neste ponteiro uma cota tal que, referida ao nível do meio-fio, da seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida no projeto. Em seguida, distende-se fortemente um cordel pelas marcas dos ponteiros e de ponteiros em ponteiros pelo eixo. Entre o eixo e a guia (meio-fio) outros cordéis podem ser distendidos sobre os cordéis transversais com espaçamento não superior a 2,5 metros (através de ponteiros auxiliares);
- 8.3.7 As pedras naturais ou retalhos devem ser de rochas quartzito, podendo também ser utilizado outro tipo de rocha desde que atendam às condições de serem homogêneas, sem fendilhamentos, sem alterações e serem satisfatórias quanto à dureza/tenacidade. As pedras devem atender o seguinte:
 - 8.3.7.1 Absorção de água, após imersão em 48 horas, menor que 0,9% em peso;
 - 8.3.7.2 Devem apresentar faces planas, sem saliências ou reentrâncias acentuadas, com maior rigor na face que ficará exposta ao tráfego;



Estado de Goiás
Prefeitura Municipal de Pirenópolis

- 8.3.7.3 As arestas devem ser linhas retas e o quanto possível o mais perpendiculares entre si (por se tratar de retalhos de pedras), formando, nos casos mais comuns prismas retangulares;
- 8.3.7.4 As dimensões das pedras (retalhos) devem ser as seguintes:
- Espessura média entre 5 e 10 cm;
 - Comprimento médio entre 15 e 25 cm;
 - Altura média entre 10 e 20 cm.
- 8.3.8 Após a conclusão do assentamento das pedras, é necessário executar o rejuntamento das mesmas, utilizando areia de rio.
- 8.3.9 Logo após a conclusão dos serviços de rejuntamento do calçamento, deve-se executar a compactação num prazo de 72 horas, observando as condições climáticas favoráveis, com o Rolo Autopropelido Vibratório tipo Tandem, com peso mínimo de 6 toneladas. A rolagem deve progredir dos bordos para o centro, sempre do lado mais baixo para o mais alto, paralelamente ao eixo da pista, de modo uniforme com cada passada atingindo a metade da outra faixa de rolamento. Este procedimento deve ser feito até a completa fixação do calçamento, isto é, até quando não se observar mais nenhuma movimentação da camada de base pela passagem do rolo compactador;
- 8.3.10 Qualquer irregularidade ou depressão que venha surgir durante a compactação, deve ser prontamente corrigida, renovando e recolocando as pedras naturais com maior ou menor adição do material de assentamento, o suficiente para correção da irregularidade;
- 8.3.11 A compactação às partes inacessíveis do Rolo Compactador deve ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados ou Compactadores Vibratórios Manuais do tipo Sapo Mecânico;
- 8.3.12 Não deve ser permitido o tráfego de veículos sobre a pista em construção, devendo, para isto, ser feita a sua sinalização;
- 8.3.13 O pavimento deve ser entregue ao tráfego somente depois da completa compactação e rejuntamento, além de verificar a não movimentação das pedras naturais assentadas;
- 8.3.14 Tomar o cuidado de se fazer o travamento transversal do calçamento a cada 2 metros horizontal com pedra de comprimento mínimo e 30 cm, evitando o seu deslocamento.



CIDADE DE
PIRENÓPOLIS
NOSSO BEM MAIOR!

Estado de Goiás
Prefeitura Municipal de Pirenópolis



Figura-3: Calçamento Pedras Quartzíticas (retalhos)

9. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

- 9.1 Motoniveladora CAT 120 ou equivalente;
- 9.2 Rolo Compactador Autopropelido Vibratório tipo Pata CA-25 ou equivalente;
- 9.3 Rolo Compactador Autopropelido Vibratório tipo Tandem;
- 9.4 Trator Agrícola Traçado 4 x 4 com grade niveladora;
- 9.5 Caminhão Pipa de Água trucado com capacidade mínima 10.000 litros;
- 9.6 Pá Mecânica sobre Rodas;
- 9.7 Regadores com capacidade entre 10 e 20 litros, com bico em forma de cone;
- 9.8 Malho ou Soquete manual, de peso superior a 35 kg e com diâmetro na base de 40 a 50 cm;
- 9.9 Ferramentas diversas e acessórios constantes de martelo de calceteiro, ponteiros de aço, pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, níveis de pedreiro, cordel (linhas), vassouras, etc.

10. CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SERVIÇOS

- 10.1 Devem ser realizados ensaios laboratoriais das camadas de "Aterros", se houver e de "Subleito", conferindo seus graus de compactação e CBR mínimo exigidos em projeto;



Estado de Goiás
Prefeitura Municipal de Pirenópolis

- 10.2 Será permitida à fiscalização a rejeição dos serviços por inspeção visual, de qualquer material utilizado nos serviços de pavimentação com pedras naturais.

11. CONTROLE GEOMETRICO DOS SERVIÇOS

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

- 11.1 O alinhamento e perfil do meio fio serão verificados antes do início da pavimentação. Não deve haver desvios superiores a 50 mm em relação ao alinhamento e perfil estabelecidos;
- 11.2 A face do calçamento não deve apresentar depressão superior a 30 mm;
- 11.3 A altura do Colchão de Areia mais a pedra quartizítica, não poderão diferir em mais de 10% da espessura fixada em projeto;
- 11.4 As juntas das pedras devem ter uma dimensão de 2,0 a 2,5 cm, antes da colocação da areia de rejunte. A profundidade nas juntas deve ser de no mínimo 5 centímetros. As juntas poderão ter uma variação de $\pm 0,5$ cm em relação à dimensão prevista acima.

12. DRENAGEM SUPERFICIAL

- 12.1 A linha d'água ou sarjeta de águas servidas ou pluviais deve ser concebida com o rejuntamento das pedras com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3, numa largura de 30 centímetros;
- 12.2 Caso não houver calçadas no local, o meio-fio deve ser escorado, evitando o seu deslocamento.

13. CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

- 13.1 Como os serviços de implantação da pavimentação com calçamento serão em locais distintos, recomenda-se que a empresa responsável execute os mesmos rua por rua, ou seja: concluiu uma passa para a outra;
- 13.2 Os serviços de implantação da camada de Subleito devem ser acompanhados por Laboratório de Solos, com a realização de ensaios "in-situ" para garantir o CBR mínimo de 10% e elaboração de seus registros dos ensaios. Esta verba está contemplada no Demonstrativo de Administração Local da Obra;
- 13.3 A obra deve ser acompanhada por Topógrafo, visando garantir a sua qualidade em relação ao seu nivelamento e medidas previstas no



Estado de Goiás
Prefeitura Municipal de Pirenópolis

projeto. Esta verba está contemplada no Demonstrativo de Administração Local da Obra;

- 13.4 A obra deve ser acompanhada por Engenheiro Responsável Técnico, com a emissão de ART CREA-GO de sua responsabilidade;
- 13.5 Na medição dos serviços, deve-se tomar o cuidado de aferir as medidas executadas:
- 13.5.1 Caso elas forem menores de que as previstas no projeto, deve-se medir pelo executado;
- 13.5.2 Caso elas forem maiores de que as previstas no projeto, deve-se medir pelo projeto e providenciar Termo Aditivo, sendo o valor aditivado pago como verba do município de Pirenópolis como Contrapartida.
- 13.6 Cabe à empresa responsável executar a obra em observância ao que foi determinado no projeto básico. Qualquer modificação em relação ao projeto, justificável, deve ser analisada e aprovada pelo Engenheiro Fiscal da obra e Prefeito Municipal;
- 13.7 A Planilha Orçamentária deste projeto foi elaborada com base na Tabela de Preços da AGETOP (GOINFRA), sem desoneração e data base de 03/2018.

14. DIARIO DE OBRA

No canteiro de obras o engenheiro responsável pela execução dos serviços, deve registrar diariamente todos os serviços executados, bem como a equipe de trabalho, dias úteis trabalhados e não trabalhados. O diário deve ficar à disposição da fiscalização para o acompanhamento dos serviços da obra.

15. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

O fornecimento dos EPI's e EPC's, recomendados para segurança na obra, devem ser fornecidos pela empresa contratada. Eles devem atender às recomendações da NR-8, aprovada pela Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho e Emprego.

16. FISCALIZAÇÃO DA OBRA

A fiscalização da obra ficará sobre a responsabilidade do Engenheiro designado pela Prefeitura Municipal de Pirenópolis.

Pirenópolis (GO), 15 de março de 2022.

Engº Civil Michele de Melo Cintra
CREA-GO nº 25337/D-GO
Autor do Projeto