

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM,
ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO DE VIAS URBANAS
DO MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS/RS**



Cliente: Município de Gramado dos Loureiros/RS

VOLUME I

**PROJETO BÁSICO
PROGRAMA AVANÇAR-CIDADES**

Maio de 2019

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM,
ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO DE VIAS URBANAS
DO MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS/RS**

Revisão:	Descrição:	Desenhistas:	Data:
00	Projeto Inicial	Marli Martins	Março/2018
01	Acrescentado a composição utilizada para o CBUQ, acrescentado a administração local e ajustado o orçamento e cronograma, apresentado mais duas opções para usinas e jazidas de CBUQ, corrigido as espessuras do CBUQ conforme tabela do dimensionamento.	Marli Martins	Abril/2018
02	Correção dos coeficientes de empolamento	Rafael Nunes	Maio/2019
Elaborado por:		Cliente:	Responsável Técnico:
M. Gonçalves Engenharia CNPJ: 11.267.334/0001-42		Prefeitura Municipal de Gramado dos Loureiros/RS	Eng. Civil Miguel Angelo Gonçalves CREA-RS 152.172



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS **PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Apresenta-se o projeto básico de pavimentação asfáltica da Av. Inocêncio Serra, Av. José Pedro Loureiro de Melo, R. Antônio Giordani, R. Constantino Zambenedetti, R. João Felix Oliveira, R. Manoel Gonçalves Machado, R. Manoel Ramos de Oliveira, R. Mario Golin, R. Virgínio Ceresoli, R. Wilmar Motta do município de Gramado dos Loureiros/RS.

As ruas projetadas são urbanas, com características predominantemente residências, sem pavimentação e com infraestrutura básica para receber os serviços ora projetados, com redes de esgoto doméstico, água potável, energia elétrica. O município não possui um plano viário, ou plano de mobilidade urbana que definam as classificações das vias.

Trata-se de vias com alta ocupação urbana e a melhoria da pavimentação auferirá ganho em qualidade de vida a todos os moradores das ruas contempladas, quer pela eliminação de poeira em dias de sol e de barro em dias chuvosos; quer pela melhoria na mobilidade viária, com maior segurança aos pedestres que hoje são obrigados a dividir o espaço físico com os automóveis.

O trabalho é composto de dois volumes. O volume I apresenta o relatório do projeto, memorial descritivo dos serviços a serem realizados, orçamento e cronograma físico-financeiro do empreendimento. O volume II traz os projetos de drenagem, pavimentação, sinalização, acessibilidade e obras complementares.

O profissional que assina o trabalho é o engenheiro civil Miguel Angelo Gonçalves, CREA/RS 152.172, que elaborou todos os projetos e documentos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DECLARAÇÕES

Na qualidade de responsável técnico pelos projetos ora apresentados, declaro o que segue:

- Que o projeto de sinalização foi elaborado seguindo o Código de Trânsito Brasileiro, atendendo as condições mínimas no tocante à sinalização horizontal e vertical;
- Que o projeto de acessibilidade foi elaborado atendendo as condições mínimas preconizadas na NBR 9050;
- Que os locais objetos das intervenções possuem redes de energia elétrica e de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto cloacal;
- O orçamento foi elaborado considerando o regime Sem Desoneração de tributação da folha de pagamentos (CPRB), por ser o mais vantajoso ao município.

Carazinho, maio de 2019.

Miguel Angelo Gonçalves
Engenheiro Civil – CREA/RS 152.172
M. Gonçalves Engenharia CREA/RS 173.764



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

RELATÓRIO FOTOGRÁFIO



Av. Inocêncio Serra

Trecho entre: Rua Mário Golin e a Rua Oreste Giordani

Extensão: 448,00 metros

Área: 7.624,98 m²



Av. José Pedro Loureiro de Melo

Trecho entre: Rua Manoel Gonçalves Machado e Rua Constantino

Extensão: 536,00 metros

Área: 10.184,00m²



Rua Antônio Giordani

Trecho entre: Av. Inocêncio Serra e Rua Virgílio Ceresoli

Extensão: 98,00 metros

Área: 1.342,60m²



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Rua Constantino Zambenedetti

Trecho entre: Av. José Pedro Loureiro
De Melo e Rua Cirino De Linhares
Extensão: 159,00 metros

Área: 2.369,10 m²



Rua João Felix De Oliveira

Trecho entre: Av. José Pedro Loureiro
de Melo
Extensão: 136,00 metros

Área: 2.040 m²



Rua Manoel Gonçalves Machado

Trecho entre: Rua João Félix até o fim
da rua
Extensão: 332,00 metros

Área: 4.714,40 m²



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Rua Manoel Ramos De Oliveira

Trecho entre: Rua Mario Golin e Av.
José Pedro Loureiro de Melo
Extensão: 266,00 metros

Área: 3763,90 m²



Rua Mario Golin

Trecho entre: Entre a Rua Manoel
Gonçalves Machado e a Av. Inocêncio
Serra

Extensão: 408,00 metros

Área: 6.079,20 m²



Rua Virgínio Ceresoli

Trecho entre: Av. José Pedro Loureiro
de Melo e a Rua Cirino de Linhares

Extensão: 209,00 metros

Área: 3.007,90 m²



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Rua Wilmar Motta

Trecho entre: Av. José Pedro Loureiro
de Melo e a Rua Mario Golin
Extensão: 111,00 metros

Área: 1.609,50 m²



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

RELATÓRIO DO PROJETO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ESTUDOS TÉCNICOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ESTUDO HIDROLÓGICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Dados hidrológicos

Os dados hidrológicos foram retirados do sistema HidroWeb da ANA (Agência Nacional de Águas). Sendo assim, a estação meteorológica tomada como base para o projeto apresenta-se conforme descrito no quadro 01, adiante.

LIBERATO SALZANO (02753014)

Dados da Estação	
Código	02753014
Nome	LIBERATO SALZANO
Código Adicional	ANA
Bacia	RIO URUGUAI (7)
Sub-bacia	RIOS URUGUAI, DA VÁRZEA E (74)
Rio	-
Estado	RIO GRANDE DO SUL
Município	LIBERATO SALZANO
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-27:35:57
Longitude	-53:4:17
Altitude (m)	378
Área de Drenagem (km2)	-

Consultar série de:

Quadro 01 – dados da estação pluviométrica da área de abrangência do projeto

Chuva de projeto

Foram determinadas as intensidades máximas de duração da chuva a diferentes tempos de duração e diferentes períodos de retorno. Com isto, traçou-se o gráfico IDF



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

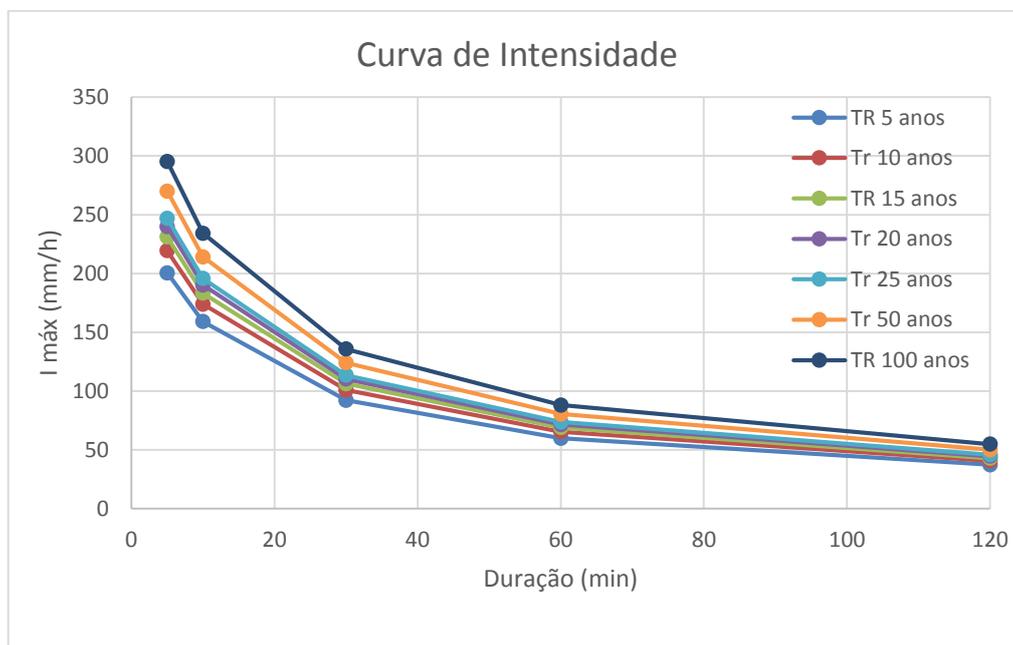


Gráfico 01 – curvas de intensidade – duração – frequência dados obtidos pela equação da chuva de Liberato Salzano

O risco adotado no projeto baseou-se no Manual de Drenagem do município de Porto Alegre, transcrito no quadro 02.

Tabela 4.1 - Tempo de retorno para projetos de drenagem urbana

Sistema	Característica	Intervalo Tr (anos)	Valor freqüente (anos)
Microdrenagem	Residencial	2 - 5	2
	Comercial	2 - 5	5
	Áreas de prédios públicos	2 - 5	5
	Aeroporto	5 - 10	5
	Áreas comerciais e Avenidas	5 - 10	10
Macro drenagem		10 - 25	10
Zoneamento de áreas ribeirinhas		5 - 100	100*

* limite da área de regulamentação

Quadro 02 – tempo de recorrência em função do risco da obra

Com o intuito de evitar alagamentos e priorizando a segurança da população foi adotado o período de retorno de 25 anos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

A equação utilizada para o gráfico IDF e para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem é a equação da chuva de Liberato Salzano, com os coeficientes ajustados por Sampaio (2011), adiante apresentada.

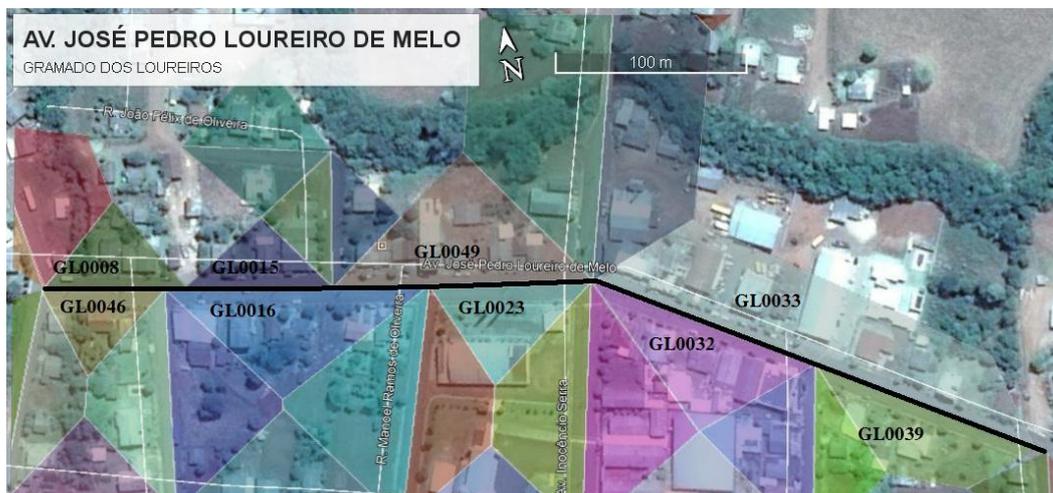
$$I \left(\frac{mm}{h} \right) = \frac{1.202,52 \times T_R^{0,1291}}{(t_c + 8,97)^{0,7580}}$$

Bacias de contribuição

As bacias de contribuição para a rua projetada foram determinadas a partir do estudo topográfico elaborado e, quando este se mostrou insuficiente, empregaram-se os recursos computacionais dos softwares AutoCAD Civil 3D e Google Earth. As áreas das bacias foram determinadas por arquivos SHAPE, extraídos das imagens do Google Earth, as quais seguem adiante apresentadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Bacias de contribuição da Av. José Pedro Loureiro De Melo

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
AV. JOSÉ PEDRO LOUREIRO DE MELO					
GL0046	1.445	176	-27°26'39.3541", -052°55'12.9979"	-27°26'38.7439", -052°55'11.6547"	-27°26'40.2963", -052°55'13.9620"
GL0008	1.728	193	-27°26'38.4093", -052°55'12.5325"	-27°26'37.4144", -052°55'11.2701"	-27°26'39.0795", -052°55'13.9543"
GL0015	4.074	320	-27°26'39.9826", -052°55'09.3955"	-27°26'39.0241", -052°55'06.6942"	-27°26'41.2124", -052°55'11.6948"
GL0016	1.430	185	-27°26'38.8779", -052°55'09.8108"	-27°26'38.0972", -052°55'08.4921"	-27°26'39.4740", -052°55'11.2938"
GL0023	2.289	223	-27°26'40.4458", -052°55'05.3414"	-27°26'39.7011", -052°55'03.6027"	-27°26'41.5675", -052°55'06.6960"
GL0049	4.692	329	-27°26'39.0335", -052°55'05.9278"	-27°26'37.5554", -052°55'03.6166"	-27°26'40.0730", -052°55'08.5129"
GL0032	3.259	287	-27°26'41.6607", -052°55'01.8293"	-27°26'40.0691", -052°54'59.7535"	-27°26'42.8460", -052°55'03.6340"
GL0033	8.819	525	-27°26'41.3843", -052°54'59.5965"	-27°26'39.3112", -052°54'55.9611"	-27°26'44.0017", -052°55'03.6309"
GL0039	2.955	269	-27°26'43.5318", -052°54'58.0070"	-27°26'42.0590", -052°54'55.9584"	-27°26'44.5067", -052°54'59.7452"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Bacias de contribuição da Rua Antônio Giordani

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA ANTÔNIO GIORDANI					
GL0034	2.268	232	-27°26'35.2099", -052°55'00.4143"	-27°26'34.3690", -052°54'58.5916"	-27°26'36.2067", -052°55'02.0584"
GL0035	2.258	232	-27°26'34.2505", -052°55'00.1633"	-27°26'33.2906", -052°54'58.6048"	-27°26'35.1026", -052°55'02.0564"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Bacias de contribuição da Rua Constantino Zambenedetti

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA CONSTANTINO ZAMBENEDETTI					
GL0040	3.627	282	-27°26'47.5272", -052°54'56.9960"	-27°26'45.8508", -052°54'56.0420"	-27°26'49.4377", -052°54'58.5691"
GL0041	1.121	154	-27°26'44.8107", -052°54'56.3919"	-27°26'44.1052", -052°54'55.7670"	-27°26'45.8319", -052°54'57.3650"
GL0042	819	133	-27°26'48.6015", -052°54'55.8990"	-27°26'47.7930", -052°54'55.1051"	-27°26'49.4226", -052°54'56.3857"
GL0043	1.101	156	-27°26'46.9566", -052°54'55.6962"	-27°26'45.8431", -052°54'54.8355"	-27°26'47.8073", -052°54'56.2149"
GL0044	687	129	-27°26'45.1098", -052°54'55.6139"	-27°26'44.1257", -052°54'55.0250"	-27°26'45.8472", -052°54'56.0511"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Bacias de contribuição da Rua João Félix Oliveira

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA JOÃO FÉLIX OLIVEIRA					
GL0017	1.403	186	-27°26'37.3110", -052°55'09.5732"	-27°26'36.6677", -052°55'08.1239"	-27°26'38.0797", -052°55'10.9592"
GL0018	1.955	205	-27°26'36.3970", -052°55'09.4077"	-27°26'35.3417", -052°55'08.1272"	-27°26'37.1773", -052°55'10.9328"
GL0045	1.328	175	-27°26'38.2423", -052°55'08.7724"	-27°26'37.1607", -052°55'08.1382"	-27°26'39.4691", -052°55'09.6556"
GL0020	1.324	175	-27°26'38.3751", -052°55'07.8942"	-27°26'37.1595", -052°55'07.0124"	-27°26'39.4788", -052°55'08.5308"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

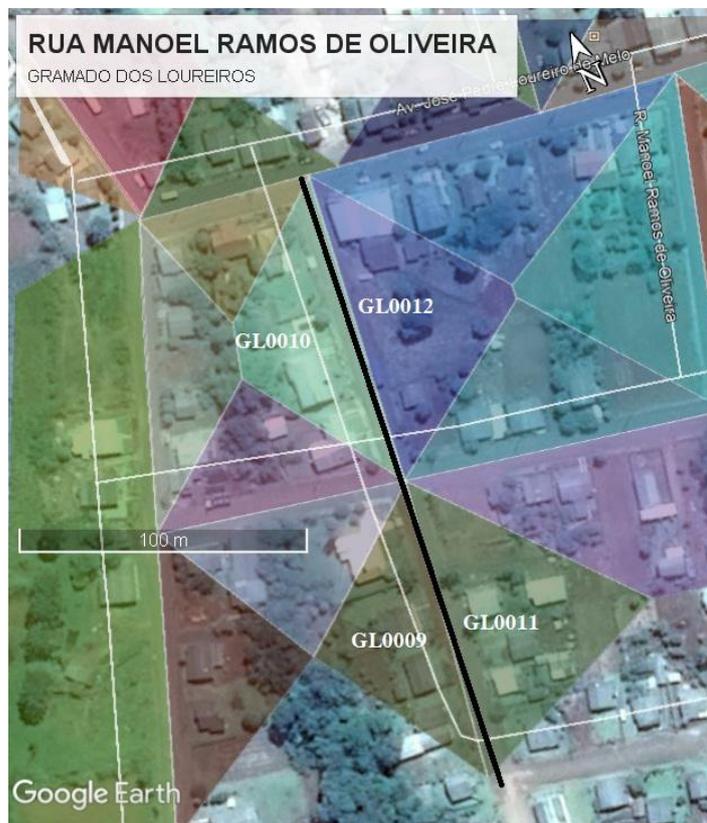


Bacias de contribuição da Rua Manoel Gonçalves Machado

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA MANOEL GONÇALVES MACHADO					
GL0001	18.009	759	-27°26'43.6393", -052°55'16.9746"	-27°26'38.7194", -052°55'13.9246"	-27°26'49.2627", -052°55'19.7135"
GL0002	1.825	210	-27°26'37.1554", -052°55'14.6716"	-27°26'35.8051", -052°55'13.8855"	-27°26'38.7164", -052°55'15.4388"
GL0003	2.775	257	-27°26'44.0174", -052°55'15.3540"	-27°26'42.2264", -052°55'14.1366"	-27°26'45.5460", -052°55'16.6029"
GL0004	2.128	247	-27°26'40.5608", -052°55'14.1907"	-27°26'38.7490", -052°55'13.3751"	-27°26'42.2354", -052°55'15.3206"
GL0005	3.104	240	-27°26'37.0823", -052°55'13.4934"	-27°26'35.7990", -052°55'12.3862"	-27°26'38.7236", -052°55'14.5265"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Bacias de contribuição da Rua Manoel Ramos de Oliveira

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA MANOEL RAMOS DE OLIVEIRA					
GL0009	2.659	257	-27°26'44.4939", -052°55'12.9928"	-27°26'42.8311", -052°55'12.1333"	-27°26'46.3760", -052°55'14.1407"
GL0010	2.999	268	-27°26'40.8433", -052°55'12.5090"	-27°26'39.0517", -052°55'11.6793"	-27°26'42.8360", -052°55'13.5580"
GL0011	4.139	298	-27°26'44.8235", -052°55'11.5412"	-27°26'42.8221", -052°55'09.7806"	-27°26'46.3964", -052°55'12.6967"
GL0012	3.597	284	-27°26'41.0526", -052°55'11.1796"	-27°26'39.0359", -052°55'09.8035"	-27°26'42.8128", -052°55'12.1442"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

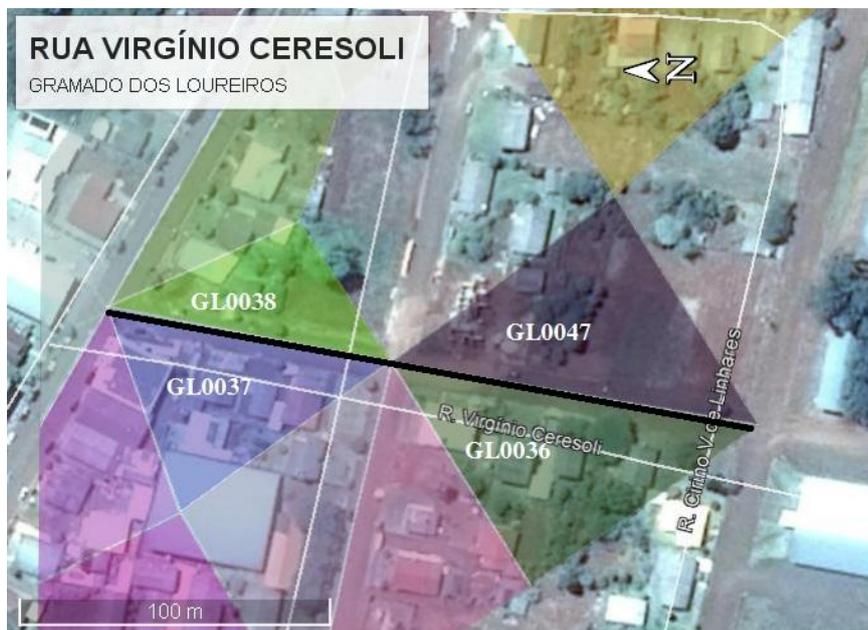


Bacias de contribuição da rua Mario Golin

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA MARIO GOLIN					
GL0006	2.478	232	-27°26'43.1120", -052°55'13.8580"	-27°26'42.2396", -052°55'12.1141"	-27°26'44.2798", -052°55'15.3232"
GL0007	2.178	221	-27°26'42.0019", -052°55'13.6842"	-27°26'40.9454", -052°55'12.1546"	-27°26'42.8140", -052°55'15.3390"
GL0013	8.316	467	-27°26'44.3033", -052°55'08.4821"	-27°26'42.8235", -052°55'04.5333"	-27°26'45.6638", -052°55'12.1349"
GL0014	3.364	283	-27°26'42.5951", -052°55'09.9479"	-27°26'41.3742", -052°55'07.8976"	-27°26'43.5961", -052°55'12.1476"
GL0020	1.324	175	-27°26'38.3751", -052°55'07.8942"	-27°26'37.1595", -052°55'07.0124"	-27°26'39.4788", -052°55'08.5308"
GL0030	3.435	283	-27°26'45.2489", -052°55'02.6136"	-27°26'44.2109", -052°55'00.3926"	-27°26'46.4941", -052°55'04.5608"
GL0031	3.212	276	-27°26'44.0397", -052°55'02.3207"	-27°26'42.8594", -052°55'00.3724"	-27°26'45.0360", -052°55'04.5033"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

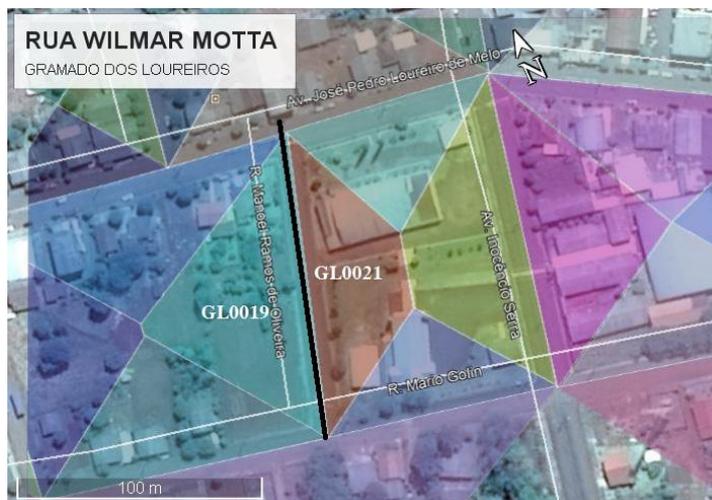


Bacias de contribuição da rua VirgílioCeresoli

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA VIRGÍLIO CERESOLI					
GL0036	3.440	281	-27°26'46.7438" , - 052°55'01.4506"	-27°26'45.0269" , - 052°55'00.3885"	-27°26'48.7215" , - 052°55'02.8694"
GL0037	2.737	244	-27°26'43.3097" , - 052°55'00.7294"	-27°26'42.0498" , - 052°54'59.7285"	-27°26'45.0193" , - 052°55'02.0856"
GL0038	1.775	215	-27°26'43.7081" , - 052°54'59.6306"	-27°26'42.0418" , - 052°54'58.7686"	-27°26'45.0334" , - 052°55'00.3854"
GL0047	3.499	282	-27°26'47.0137" , - 052°55'00.0153"	-27°26'45.0403" , - 052°54'58.5667"	-27°26'48.7138" , - 052°55'01.1001"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



Bacias de contribuição da Rua Wilmar Motta

Bacia	Área (m ²)	Perímetro (m)	Centroid/Mid-Point (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Maximum (Deg. Min. Sec.)	Bounding Box Minimum (Deg. Min. Sec.)
RUA WILMAR MOTTA					
GL0019	4.495	313	-27°26'41.5235", -052°55'08.1592"	-27°26'39.7092", -052°55'06.6802"	-27°26'43.5961", -052°55'09.8129"
GL0021	3.168	279	-27°26'41.8270", -052°55'06.7204"	-27°26'39.7231", -052°55'05.7350"	-27°26'43.5971", -052°55'07.8978"
GL0022	1.989	220	-27°26'43.4384", -052°55'06.1308"	-27°26'42.5312", -052°55'04.5341"	-27°26'44.1949", -052°55'07.8867"
GL0030	3.435	283	-27°26'45.2489", -052°55'02.6136"	-27°26'44.2109", -052°55'00.3926"	-27°26'46.4941", -052°55'04.5608"
GL0031	3.212	276	-27°26'44.0397", -052°55'02.3207"	-27°26'42.8594", -052°55'00.3724"	-27°26'45.0360", -052°55'04.5033"



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ESTUDO GEOTÉCNICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

A partir de informações de amostras coletadas no campo, determinaram-se as propriedades físicas (granulometria, compactação) e os índices de suporte a adotar no projeto de pavimentação.

Além disto, foram estudadas a possibilidade da presença de solos moles no local de intervenção, e as alturas de camadas de solo, para determinação dos volumes de terraplenagem.

Ensaio geotécnicos

Foram coletadas e amarradas geometricamente, amostras de material do sub-leito, a profundidade média de 1,00 metro abaixo da camada vegetal. A partir destas amostras, realizaram-se os seguintes ensaios geotécnicos em laboratório:

- Análise granulométrica por peneiramento;
- Compactação na energia do Proctor Normal;
- Índice de Suporte Califórnia (ISC).

Os resultados obtidos estão apresentados no Quadro Resumo de Ensaio Geotécnicos, adiante.

De um modo geral, o sub-leito constitui-se predominantemente de solos do grupo A-7, caracterizados por solos finos.

A classificação HBR destes solos, especificamente do sub-grupo A-7, indica solo fino com presença de argilas inorgânicas com baixa compressibilidade, com comportamento de regular a mau, devido ao elevado IG. Contudo, seu comportamento geotécnico como sub-leito é satisfatório, dado ao elevado ISC.

A seguir apresenta-se o resumo dos ensaios realizados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

TABELA DOS FUROS DE SONDAGEM E ENSAIOS DE SUB-LEITO									
Furo Nº	KM	Profundidade (m)	N.A (m)	Classificação H. B. R.	CBR			Proctor	
					ISC (%)	Expansão (%)	DensMáx (mg/m³)	DensMáxAparente (Ton/m³)	Umidade Ótima (%)
AV. JOSÉ PEDRO LOUREIRO DE MELO									
1	0+006,00	0,6	N/E	A7-6	18	0,04	1,65	1,7	22
2	0+048,70	0,5	N/E	A7	16,5	0,03	1,68	1,71	22,3
R. ANTÔNIO GIORDANI									
1	0+011,23	1,2	N/E	A7	7	0,04	1,66	1,7	22
2	0+083,00	1	N/E	A7-6	6	0,04	1,65	1,7	22
R. CONSTANTINO ZAMBENEDETTI									
1	0+005,60	0,8	N/E	A7-6	23	0,04	1,65	1,7	22
2	0+039,00	0,65	N/E	A7	20	0,03	1,64	1,69	22,2
R. JOÃO FELIX OLIVEIRA									
1	0+031,46	0,6	N/E	A7-6	21	0,04	1,65	1,7	22
2	0+114,79	0,65	N/E	A7	20	0,04	1,63	1,68	24
R. MANOEL GONÇALVES MACHADO									
1	0+027,18	0,42	N/E	A7-6	18	0,04	1,65	1,7	22
2	0+195,60	0,51	N/E	A7	23	0,04	1,63	1,68	24
3	0+287,60	0,45	N/E	A7	20	0,03	1,64	1,69	26
R. MANOEL RAMOS DE OLIVEIRA									
1	0+052,55	0,83	N/E	A7-6	19	0,04	1,65	1,7	22
2	0+247,90	0,75	N/E	A7	21	0,04	1,63	1,68	24
R. MARIO GOLIN									
1	0+030,70	0,9	N/E	A7-6	15	0,04	1,65	1,7	22
2	0+146,00	0,85	N/E	A7	18	0,04	1,63	1,68	24
3	0+260,00	0,65	N/E	A7	18	0,03	1,64	1,69	26
R. VIRGÍNIO CERESOLI									
1	0+008,90	0,48	N/E	A7-6	16	0,04	1,65	1,7	22
2	0+067,80	0,4	N/E	A7	18	0,03	1,65	1,7	22



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Solos moles

Não foram detectados locais com ocorrência de solos moles. No entanto, no transcorrer das obras, caso seja verificada a existência deste tipo de material em pontos específicos, o mesmo deve ser substituído por material de melhor capacidade de suporte.

Índice de Suporte de Projeto (ISP)

O Índice de Suporte de Projeto foi definido pela análise estatística (tamanho da amostra, média, desvio padrão) dos valores de ISC das amostras coletadas para cada região de projeto.

O ISP trata-se de um valor representativo das condições de suporte do sub-leito que leva a espessuras mínimas das camadas do pavimento, compatibilizando as substituições ou reforços com materiais provenientes de jazidas.

O ISP adotado para as ruas projetadas é de 15,0% com exceção da rua Antônio Giordani onde foi adotado o ISP de 6,0%.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ESTUDO TOPOGRÁFICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Os estudos topográficos foram desenvolvidos visando o fornecimento de subsídios para os diferentes projetos a serem elaborados, tais como o geométrico, terraplenagem, drenagem, etc, que comporão o projeto executivo.

As atividades desenvolvidas foram as a seguir elencadas:

- Levantamento plani-altimétrico cadastral da região de influência da rua projetada;

Levantamento plani-altimétrico

Para elaboração do trabalho, utilizaram-se o GPS RTK S86T e S82T e estação total Kolida KTS440.

Foram colhidos pontos do terreno natural formando-se uma malha espaçada a cada 15 metros. O levantamento foi elaborado no intervalo de espaço compreendido entre os alinhamentos prediais dos dois lados da rua, ou, na ausência de algum lado, compreendeu uma distância de 5 metros além do leito carroçável em utilização.

Como resultado apresenta-se curvas de nível com intervalos de um metro de desnível, que são apresentadas junto ao projeto geométrico da rua.

Cadastro

Da mesma forma que o levantamento planialtimétrico, o cadastro das intervenções presentes na área de implantação das ruas foi executado com o emprego de GPS de precisão, modelo RTK S86T e S82T.

Assim, foram tomados os pontos de cantos de lote, postes, cercas, entradas de garagem, bocas de lobo, tubulação existente, árvores, casas, abrigos de ônibus e quaisquer ocorrências que pudessem interferir no desenvolvimento dos projetos.

Acessos e cruzamentos

Foram levantados todos os cruzamentos com ruas existentes que convergem para as ruas projetadas, ou estão sobre o alinhamento projetado. Esse trabalho foi efetuado com a marcação dos alinhamentos prediais das ruas adjacentes, cantos de lote, postes, bocas de lobo e caixas coletoras existentes, que pudessem vir a interferir nos projetos ora desenvolvidos. Os eixos das ruas transversais estão amarrados no eixo e no bordo projetados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO DE TERRAPLENAGEM



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Justificativa do projeto

O projeto de terraplenagem foi concebido sob o critério do greide colado, visando a minimização de volumes de corte e aterro, haja vista as ruas projetadas tratarem-se de locais consolidados e densamente habitados, onde grandes movimentações de materiais poderiam criar desníveis indesejados entre os imóveis e a via.

Serviços preliminares de terraplenagem

Antecedendo os serviços de terraplenagem, está prevista a limpeza, desmatamento e destocamento de árvores. Esta limpeza deve ser efetuada nos segmentos onde a plataforma de terraplenagem abrange pontos onde ainda não existem vias conformadas, como morros e locais onde haja a presença de material orgânico.

Elementos básicos do projeto de terraplenagem

Estudos geotécnicos

Os estudos geotécnicos indicaram somente a presença de material de 1ª categoria.

Índice de suporte de projeto da camada final

O ISP está indicado no projeto de pavimentação. Na maior parte dos casos os cortes e aterros não se apresentam com alturas consideráveis, ficando abaixo dos sessenta centímetros de espessura. Assim, praticamente todos os aterros devem ser trabalhados buscando-se atingir 100% da energia de compactação do proctor normal.

Coefficiente de correção de volumes

Foi adotado para a correção dos volumes de corte o coeficiente de 1,30.

Inclinação dos taludes e seções transversais

As inclinações adotadas nos aterros foram às seguintes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

- Largura da plataforma de corte: variável
- Inclinação dos taludes de corte em solo: 1V / 0,1H;
- Largura da plataforma de aterro: variável
- Inclinação dos taludes de aterro: 1V / 0,1 H.

Aterros

O material para a construção dos aterros é proveniente de cortes das ruas projetadas, indicados no quadro de origem e destino de cada rua, ou provenientes de compensações laterais dentro da mesma estaca, na maioria dos casos.

O processo executivo das camadas de aterro será descrito em item específico, adiante.

Cortes

Conforme exposto, todos os cortes serão em material de 1ª categoria, e sua execução será descrita adiante.

Notas de serviço e planilhas de volumes

As notas de serviço estão apresentadas no projeto executivo de terraplenagem, assim como a planilha de volumes.

Regularização de sub-leito

Nos aterros com altura inferior a 0,20 metros e nos cortes, devem ser efetuados os serviços de regularização do sub-leito, cuja execução é descrita adiante.

Solos moles

Na ocorrência de solos moles não identificados na fase dos estudos geotécnicos, estes serão removidos através de escavação mecanizada até a profundidade de 1,50 metros, substituído por material granular do tipo rachão.



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE TERRAPLENAGEM



DESIGNAÇÃO	ORIGEM						DESTINO						DMT (m)	
	LOCALIZAÇÃO			VOLUMES ESCAVADOS (m³)			DESTINO			VOLUMES ESCAVADOS (m³)				
	RUA	km ao km	CM	TOTAL	1ª CAT	RUA	km ao km	CM	TOTAL	1ª CAT				
C-1	Av. José Pedro Loureiro de Melo	000+000	000+051	000+026	17,745	17,745	A-1	Av. José Pedro Loureiro de Melo	000+000	000+051	000+026	17,745	17,745	10
							A-2	R. Antônio Giordani				63,207	63,207	30
C-2	R. Antônio Giordani	000+000	000+098	000+049	225,484	225,484	A-2	R. Antônio Giordani	000+000	000+098	000+049	74,695	74,695	10
							BOTA- FORA					87,582	87,582	800
C-3	R. Constantino Zamebnedetti	000+000	000+043	000+022	474,654	474,654	A-3	R. Constantino Zamebnedetti	000+000	000+043	000+022	170,955	170,955	10
							BOTA- FORA					303,699	303,699	800
C-4	R. João Felix Oliveira	000+000	000+136	000+068	417,399	417,399	A-4	R. João Felix Oliveira	000+000	000+136	000+068	56,615	56,615	10
							BOTA- FORA					360,784	360,784	800
C-5	R. Manoel Gonçalves Machado	000+000	000+073	000+252	924,512	924,512	A-5	R. Manoel Gonçalves Machado	000+000	000+252	000+126	147,997	147,997	10
							BOTA- FORA					776,515	776,515	800
C-6	R. Manoel Ramos de Oliveira	000+114	000+217	000+165	813,032	813,032	A-6	R. Manoel Ramos de Oliveira	000+114	000+217	000+165	95,762	95,762	10
							BOTA- FORA					717,270	717,270	800
C-7	R. Mario Golin	000+289	000+408	000+348	1131,799	1131,799	A-7	R. Mario Golin	000+289	000+408	000+348	690,845	690,845	10
							BOTA- FORA					440,954	440,954	800
C-8	R. Virgínio Ceresoli	000+079	000+209	000+144	877,545	877,545	A-8	R. Virgínio Ceresoli	000+079	000+209	000+144	230,649	230,649	10
							BOTA- FORA					646,896	646,896	800
TOTAL						4.882,17	TOTAL						4.882,17	
							BOTA- FORA TOTAL						3.333,700	



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

- Largura da plataforma de corte: variável
- Inclinação dos taludes de corte em solo: 1V / 0,1H;
- Largura da plataforma de aterro: variável
- Inclinação dos taludes de aterro: 1V / 0,1 H.

Aterros

O material para a construção dos aterros é proveniente de cortes das ruas projetadas, indicados no quadro de origem e destino de cada rua, ou provenientes de compensações laterais dentro da mesma estaca, na maioria dos casos.

O processo executivo das camadas de aterro será descrito em item específico, adiante.

Cortes

Conforme exposto, todos os cortes serão em material de 1ª categoria, e sua execução será descrita adiante.

Notas de serviço e planilhas de volumes

As notas de serviço estão apresentadas no projeto executivo de terraplenagem, assim como a planilha de volumes.

Regularização de sub-leito

Nos aterros com altura inferior a 0,20 metros e nos cortes, devem ser efetuados os serviços de regularização do sub-leito, cuja execução é descrita adiante.

Solos moles

Na ocorrência de solos moles não identificados na fase dos estudos geotécnicos, estes serão removidos através de escavação mecanizada até a profundidade de 1,50 metros, substituído por material granular do tipo rachão.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO GEOMÉTRICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Justificativa do projeto

Tratando-se de locais com urbanização consolidada, o projeto geométrico foi concebido visando integrar o espaço urbano público aos imóveis lindeiros, evitando desapropriações, de alto valor financeiro.

Sendo assim, e devido à ausência de um plano viário ou diretor para uma definição de caixas mínimas de ruas, as vias foram projetadas nos limites dos alinhamentos prediais determinados pelo estudo topográfico. Os alinhamentos verticais consideraram os desníveis entre a via e os imóveis, de modo a evitar grandes movimentações de solo, que trariam incômodos aos moradores para o acesso aos seus imóveis.

Parâmetros adotados

Alinhamento horizontal viário

Projetou-se um alinhamento horizontal com estaqueamento a cada 20 metros no eixo da caixa de cada rua projetada.

Alinhamento vertical viário

O alinhamento vertical sobrepõe-se ao horizontal e busca seguir, sempre que possível, a conformação da via, a fim de se evitar cortes e aterros demasiados. Por se tratarem de trechos curvos, a presença de curvas verticais é muito baixa. Onde estas ocorreram, os parâmetros das curvas foram dimensionados de acordo com Manual de Projeto Geométrico do DNIT.

Declividade transversal das vias

Adotou-se em todas as vias uma declividade transversal de -3% para cada faixa de tráfego, partindo-se do eixo viário.

Declividade longitudinal das vias

Via de regra estas declividades seguem o perfil natural das vias projetadas, devido ao fato destes se enquadrarem nos requisitos mínimos do Manual de Projeto Geométrico do DNIT.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Interferências com equipamentos urbanos

O projeto geométrico elaborado visou minimizar as interferências com equipamentos urbanos, projetando o leito viário entre postes de energia existentes e alinhamentos prediais.

As tubulações existentes foram integradas ao projeto de microdrenagem, a fim de se minimizar custos construtivos.

Seção transversal típica

O croqui da seção transversal típica do projeto geométrico desenvolvido para as ruas projetadas está apresentado nas pranchas G21 e G22 do Volume II.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Justificativa do projeto

O projeto de pavimentação foi elaborado baseando-se no Método da Prefeitura de São Paulo, voltado para pavimentos urbanos, fundamentado no método de índice de grupo HBR (HighwayReserchBoard), que utiliza faixas de volume de tráfego, representado pelo tráfego diário médio de veículos comerciais em um só sentido.

A definição do revestimento asfáltico foi feita pelo contratante, visando a economicidade e o atendimento de uma maior área pavimentada.

Tráfego atuante

De acordo com o método, o tráfego atuante é dividido da seguinte forma:

- Tráfego Leve – TL; ruas residenciais com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 100 a 400 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 4 a 20 veículos por dia na faixa mais solicitada;
- Tráfego Médio – TM; ruas residenciais com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 401 a 1.500 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 21 a 100 veículos por dia na faixa mais solicitada;
- Tráfego Meio Pesado – TMP; ruas e estradas com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 1.501 a 5.000 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 101 a 300 veículos por dia na faixa mais solicitada;
- Tráfego Pesado – TP; ruas e estradas com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 5.001 a 10.000 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 301 a 1.000 veículos por dia na faixa mais solicitada;
- Tráfego Muito Pesado – TMP; ruas e estradas com predominância de fluxo de veículos leves com VDM com mais de 10.000 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 1.001 a 2.000 veículos por dia na faixa mais solicitada;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Adotou-se o padrão de carga de 10 toneladas, conforme preconiza o método, e predominância de tráfego leve, de acordo com as características das vias projetadas.

Período de projeto

Pavimentos flexíveis urbanos apresentam a tendência de perda de serventia pela ação do intemperismo, muito mais do que sobre a atuação do tráfego.

Diante deste embasamento, adotou-se um período de projeto, prevendo o desgaste do pavimento pelo envelhecimento do ligante, de 10 anos.

Índice de suporte do subleito de projeto

De acordo com os estudos geotécnicos efetuados, adotou-se como ISP o valor de 15,0% com exceção da rua Antônio Giordani onde foi adotado o ISP de 6,0%.

Definição da estrutura do pavimento

Revestimento

Adotou-se o revestimento em Concreto betuminoso usinado a quente em todas as vias projetadas, tanto em ruas com implantação de pavimento novo, quanto em ruas onde será efetuado o capeamento sobre paralelepípedos irregulares, tendo em vista seu menor valor econômico que propicia uma maior área pavimentada.

O tipo de revestimento é adequado ao tráfego a que se destina, principalmente por se tratarem de vias urbanas, onde o processo de degradação se dá muito mais pelo envelhecimento do ligante asfáltico do que pela exposição ao tráfego atuante, mormente baixo.

A faixa de trabalho para a mistura asfáltica indicada em projeto é a FAIXA D - DNIT, cujos intervalos serão descritos no processo executivo.

A construção do revestimento em vias onde se projetou o capeamento asfáltico. Já em pavimentos novos, em uma única camada com espessura constante. O projeto executivo de pavimentação indica as espessuras a serem adotadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Base e sub-base

Em vias onde está prevista a implantação de pavimentos novos, a base será de brita graduada, em conformidade com as especificações constantes no processo executivo.

Em vias onde se projetou o capeamento sobre paralelepípedos, admitiu-se este como base do pavimento. Devido às características construtivas, esse apresenta irregularidades devidas ao adensamento ao longo de sua vida útil.

Coeficientes estruturais

Os coeficientes de equivalência estrutural adotados no projeto, por indicação do método de dimensionamento empregado, foram os seguintes:

Camada	Símbolo	Coeficiente de equivalência
Revestimento CBUQ	K_{R1}	2,00
Revestimento PMF	K_{R1}	1,40
Base de brita graduada	K_{BG}	1,00

Dimensionamento do pavimento (capeamento asfáltico)

O processo de cálculo é fundamentado nas seguintes inequações:

$$E_r \geq e_R + e_{B1} + e_{B2}$$

$$E_q \geq e_R * k_R + e_{B1} * k_{B1} + e_{B2} * k_{B2}$$

Onde:

e_R = espessura do revestimento

e_{Bi} = espessura da base i

k_R = coeficiente de equivalência estrutural do material de revestimento

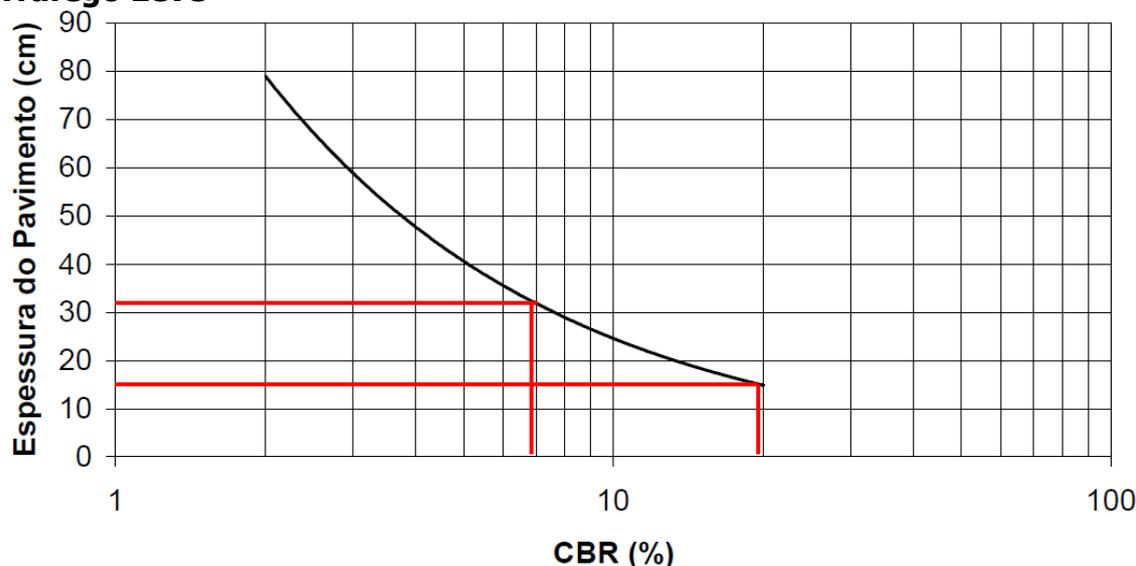
k_{Bi} = coeficiente de equivalência estrutural do material da base i

A espessura equivalente do pavimento foi determinada a partir do gráfico adiante:



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Tráfego Leve



Valores Tabelados

CBR	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	20
Heq	79	59	48	41	35	32	29	27	25	23	21	18	15

(fonte: US Army Corps of Engineers)

Assim, adotou-se a espessura da estrutura do pavimento equivalente de 20 cm, com exceção da Rua Antônio Giordani, para qual foi determinada uma espessura equivalente de 48,8cm.

Para as ruas onde foi projetado o capeamento asfáltico, as inequações foram desenvolvidas a partir da espessura de base de brita graduada de 20 cm e 5 cm de PMF, determinada a partir das sondagens geotécnicas, adotando-se a seguinte estrutura do pavimento:

Base de brita graduada: 20 cm

Revestimento em PMF: 5 cm

Revestimento em CBUQ: 4 cm

A partir dos coeficientes estruturais dos materiais empregados, determinou-se uma espessura total equivalente de 43 cm e uma espessura básica de 35 cm.

Diante da irregularidade da base de paralelepípedos, conforme mencionado, optou-se por se construir a camada de revestimento asfáltico em duas etapas. A primeira, com três centímetros de espessura, destinada a regularizar a base, eliminando bacias e imperfeições, e a segunda, com quatro centímetros, com a



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

finalidade de dar acabamento uniforme à superfície do pavimento, possibilitando maior conforto ao rolamento.

Dimensionamento do pavimento (implantação de pavimentos)

O dimensionamento das camadas constituintes dos pavimentos a serem implantados está apresentado na tabela 01, adiante, fundamentada no método da PMSP (Prefeitura Municipal de São Paulo), adequado ao tipo de pavimentação urbana projetada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS URBANOS- MÉTODO PMSP														
RUA	CBR (%)	TRÁFEGO (%)	ESPESSURA BÁSICA (cm)	ESTRUTURA ADOTA (cm)					ESPESSURA EQUIVALENTE (cm)					SITUAÇÃO
				CBUQ	PMF	BG	MS	TOTAL	CBUQ	PMF	BG	MS	TOTAL	
Av. José Pedro Loureiro de Melo	15	TL	18,00	4,00		12,00		16,00	8,00	-	12,00	-	20,00	ATENDE
R. Antônio Giordani	6	TL	35,00	4,00	5,00	12,00	16,00	37,00	8,00	7,00	12,00	16,00	43,00	ATENDE
R. Constantino Zambenedetti	15	TL	18,00	4,00		12,00		16,00	8,00	-	12,00	-	20,00	ATENDE
R. João Felix Oliveira	15	TL	18,00	4,00		12,00		16,00	8,00	-	12,00	-	20,00	ATENDE
R. Manoel Gonçalves Machado	15	TL	18,00	4,00		12,00		16,00	8,00	-	12,00	-	20,00	ATENDE
R. Manoel Ramos de Oliveira	15	TL	18,00	4,00		12,00		16,00	8,00	-	12,00	-	20,00	ATENDE
R. Mario Golin	15	TL	18,00	4,00		12,00		16,00	8,00	-	12,00	-	20,00	ATENDE
R. Virgínio Ceresoli	15	TL	18,00	4,00		12,00		16,00	8,00	-	12,00	-	20,00	ATENDE

COEFICIENTES DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL - K		
MATERIAL	SIMBOLO	K
CONCRETO ASFÁLTICO	CBUQ	2,00
PRÉ MISTURADO A FRIO	PMF	1,40
BRITA GRADUADA	BG	1,00
MACADAME SECO	MS	1,00

TMP = TRÁFEGO MUITO PESADO (ruas e estradas com predominância de fluxo de veículos leves com VDM com mais de 10.000 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 1.001 a 2.000 veículos por dia na faixa mais solicitada)

TP = TRÁFEGO PESADO (ruas e estradas com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 5.001 a 10.000 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 301 a 1.000 veículos por dia na faixa mais solicitada)

TM = TRÁFEGO MÉDIO PESADO (ruas e estradas com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 1.501 a 5.000 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 101 a 300 veículos por dia na faixa mais solicitada)

TM = TRÁFEGO MÉDIO (ruas residenciais com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 401 a 1.500 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 21 a 100 veículos por dia na faixa mais solicitada).

TL = TRÁFEGO LEVE (ruas residenciais com predominância de fluxo de veículos leves com VDM entre 100 a 400 veículos por dia na faixa mais solicitada; e ônibus e caminhões com VDM entre 4 a 20 veículos por dia na faixa mais solicitada).



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Jazidas e usinas de asfalto

Apresenta-se no quadro adiante a localização da usina e instalações de britagem indicadas para o projeto.

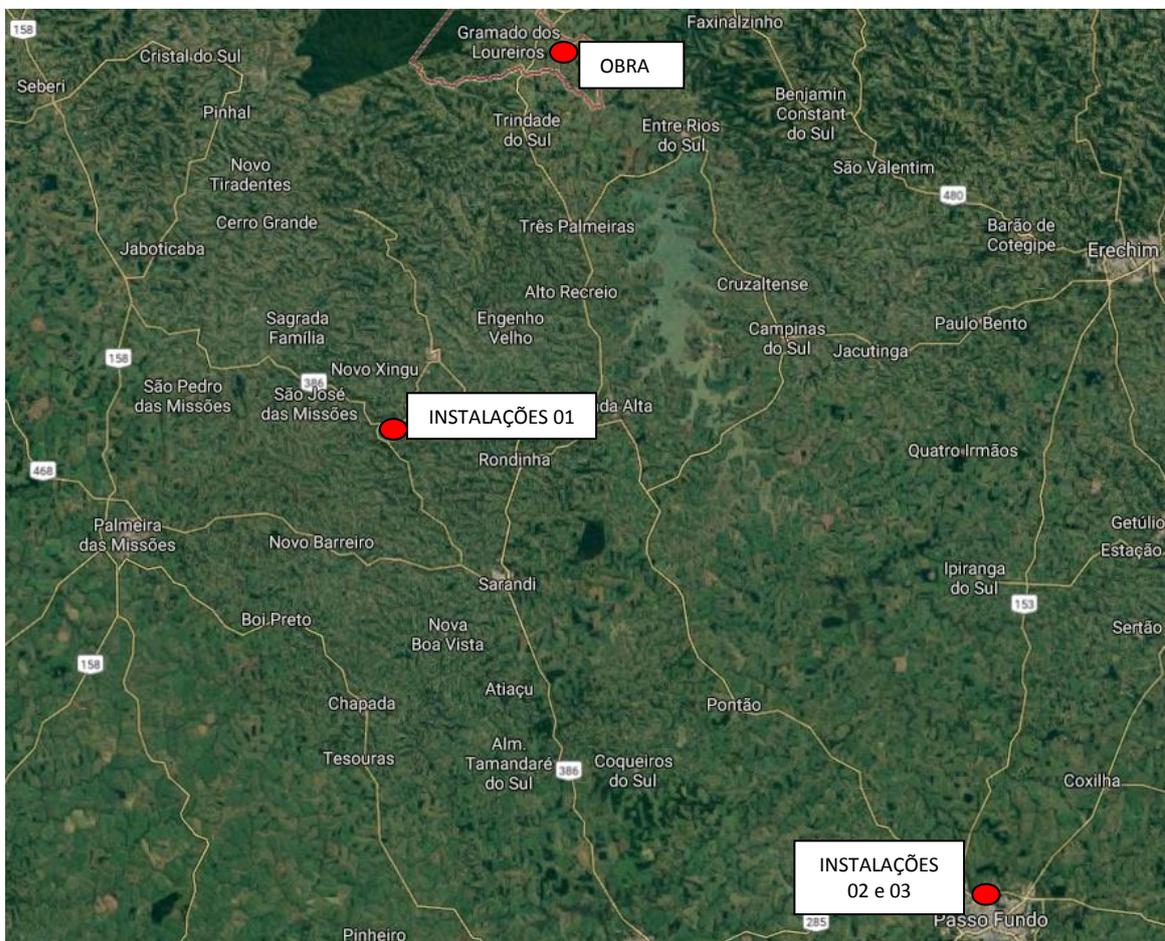


Figura 02 – situação das instalações comerciais próximas à obra

As descrições das instalações são as seguintes:

INSTALAÇÕES 01: CONSTRUBRÁS Construtora de Obras Rodoviárias Ltda, ERS 511, Km 02, Constantina/RS

INSTALAÇÕES 02: TRAÇADO Construções e Serviços Ltda, RS 324, S/N - São João Da Bela Vista, Passo Fundo/RS

INSTALAÇÕES 03: BRITA FUCHS Ltda, Rua da Pedreira, 900 - Farropilha, Passo Fundo/RS



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O diagrama 01 apresenta as distâncias de transporte das referidas instalações até a obra:

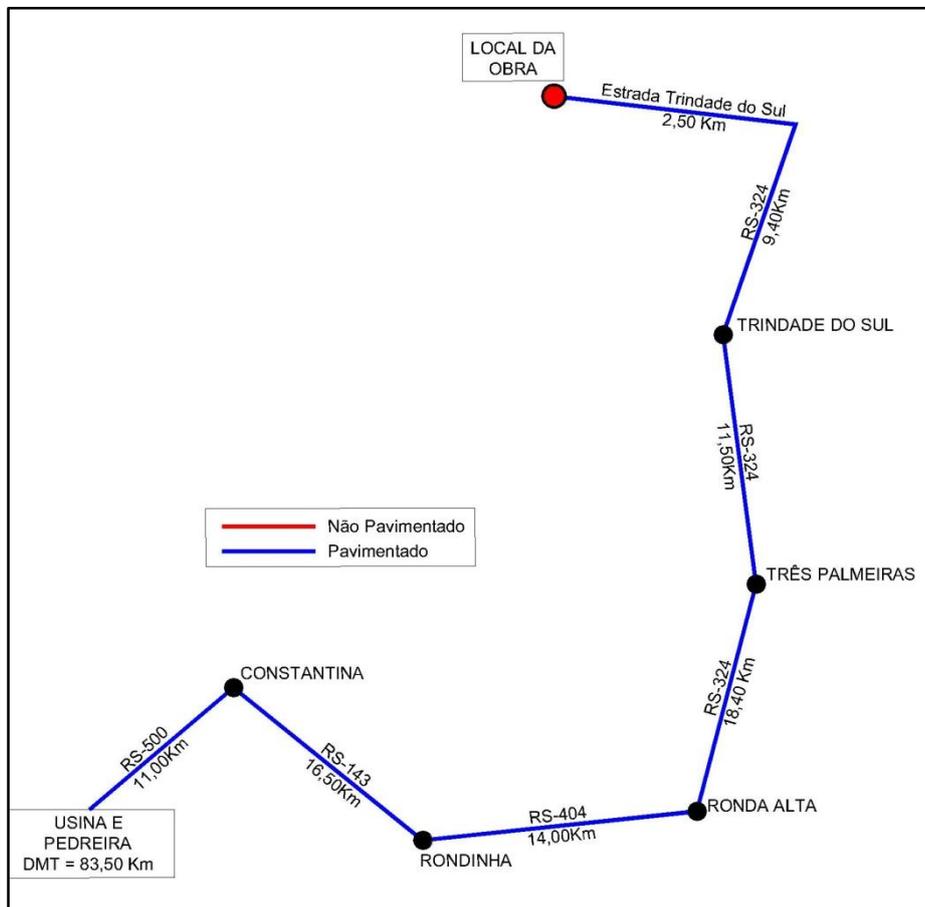


Diagrama 01 - distância de transporte das Instalações 01 até a obra



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

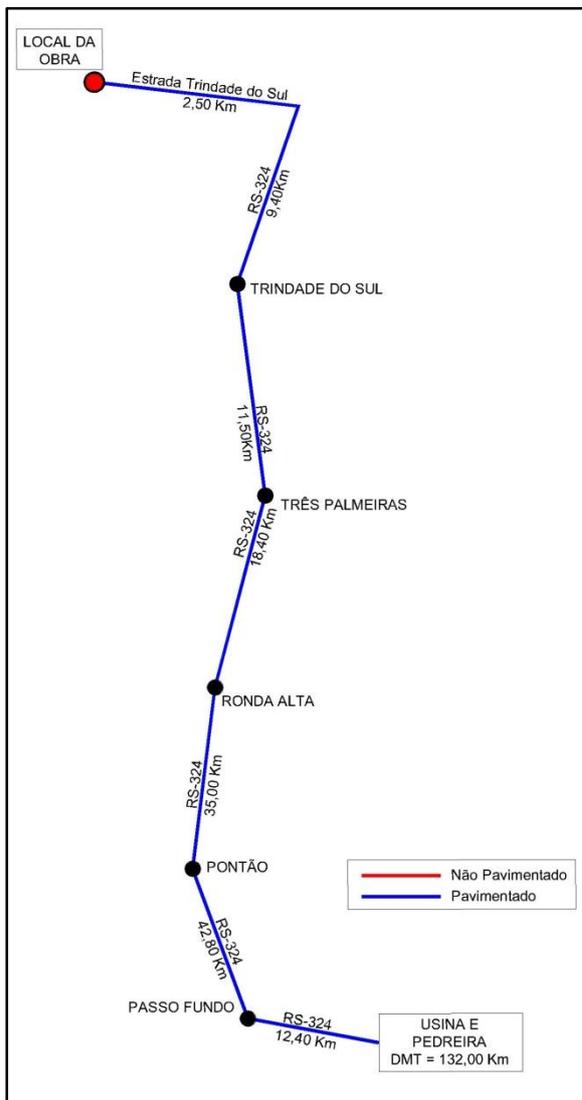


Diagrama 02 - distância de transporte das Instalações 02 até a obra

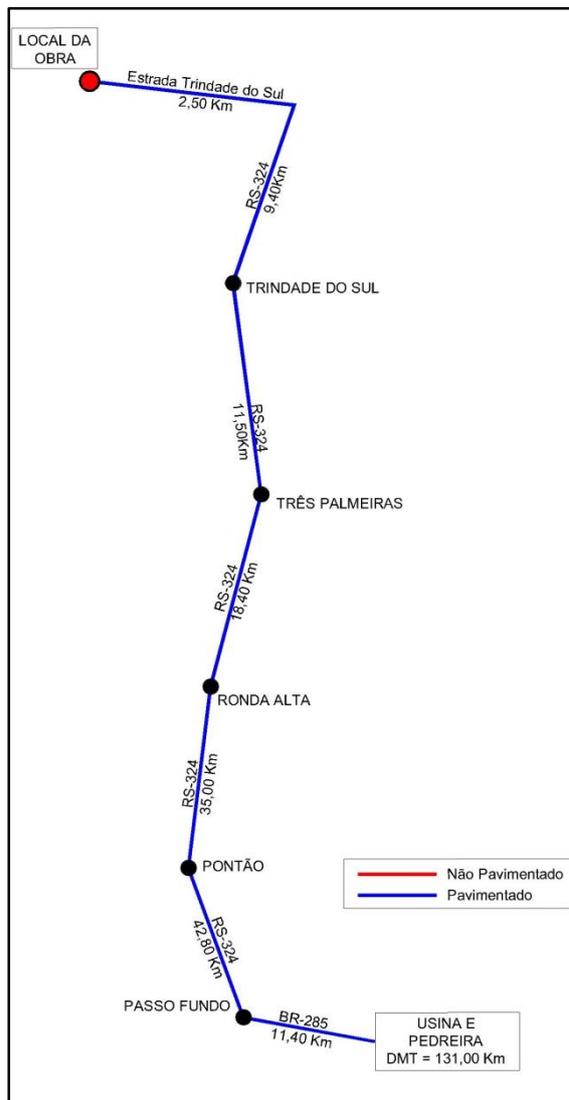


Diagrama 03 - distância de transporte das Instalações 03 até a obra



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO DE DRENAGEM



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Justificativa do projeto

Os elementos de micro-drenagem foram dimensionados e locados a partir do lançamento do eixo da via.

Buscou-se em toda a extensão do projeto, integrar os sistemas existente e projetado, de modo a minimizar os custos construtivos, sem prejuízos à obra.

Os elementos foram dimensionados segundo as recomendações contidas no caderno de encargos do DMAE – Departamento Municipal de Águas e Esgotos do município de Porto Alegre e nas normas de projetos de drenagem urbana do DAER, Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem e DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre.

Dimensionamento hidráulico do sistema

O dimensionamento hidráulico dos elementos do sistema foi efetuado seguindo as orientações e critérios do Departamento de Esgotos Pluviais da Prefeitura de Porto Alegre – DEP, do caderno de encargos, volume 4 – Esgoto Pluvial, orientações do DNIT e DAER/RS.

O sistema foi baseado na condução superficial por sarjetas, até se atingir o comprimento crítico. A captação será por bocas de lobo, interligados a poços de visita (PV) por tubulações de diâmetro 30 cm, para bocas de lobo simples e 40 cm, para bocas de lobo duplas.

A distância máxima entre PV's será de acordo com a tabela adiante:

Diâmetro do conduto (cm)	Espaçamento (m)
30	120
50 - 90	150
100 ou mais	180

Tabela 1 – distância máxima entre PV's

A locação das bocas de lobo seguiu dois critérios básicos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

1. O limite de vazão das sarjetas;
2. Captação da vazão dentro dos limites das ruas projetadas, sem ocorrer transbordamento para vias laterais.

Assim, foram previstas bocas de lobo nas esquinas a montante, e sempre que se atinge o comprimento crítico das sarjetas.

Os poços de visita foram locados seguindo os critérios abaixo:

1. Distância máxima entre PV's de acordo com a tabela 1;
2. A cada mudança de direção, diâmetro e declividade da tubulação;
3. Na interligação de tubulações.

Com as modificações propostas no projeto executivo, o sistema de drenagem atende a captação da bacia de contribuição da rua projetada. Nos locais onde houve a captação de afluentes da bacia, este foi coletado e diretamente direcionado ao corpo hídrico coletor, com o intuito de reduzir o diâmetro necessário da tubulação.

Coeficiente de escoamento Superficial (Run off – C)

Os cálculos de escoamento superficial foram elaborados a partir do Método SCS (Soil Conservation Service), do Departamento de Agricultura Norte-Americano (USD, 2004). Por este, verifica-se a capacidade de infiltração do solo, que é expressa pelo Número de Curva (CN), que considera a capacidade de impermeabilização deste.

Esta capacidade é verificada pelas características do solo, como uso, tipo de cobertura e teor de argila.

A variação deste coeficiente (CN) vai de 0 a 100, sendo 100 um solo totalmente impermeável.

Para a definição do CN, considerou-se a classificação padronizada pelo método SCS, que divide os solos em quatro tipos, a saber:

- Solos tipo A: possuem alta infiltração e baixo escoamento superficial, compostos de solos arenosos, com pouco silte e argila;
- Solos tipo B: caracterizam-se pela permeabilidade inferior ao solo tipo A, são solos arenosos e menos profundos;
- Solos tipo C: possuem capacidade de infiltração abaixo da média e escoamento superficial acima da média. Pouco profundos, contém considerável presença de argila;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

- Solos tipo D: são solos que contem argilas expansivas, pouco profundos e com baixa capacidade de infiltração, o que propicia a maior capacidade de escoamento superficial dos grupos de solos.

Diante das inspeções realizadas no local, observou-se a composição dos solos das bacias do projeto, a qual se estima uma predominância de solos do tipo B. Assim, definiu-se o CN composto conforme apresentado na tabela 1, adiante.

Uso do solo	CN solo B	Percentual da área da Bacia	CN
Área urbana	85	75%	63,75
Campos	75	10%	7,5
Plantações	74	10%	7,4
Reflorestamentos	63	5%	3,15
CN Composto			81,2 ~ 82

Cálculo das vazões de projeto

Para o dimensionamento, foi utilizado o método racional, por ser o mais indicado para o tipo de obra.

O tempo de concentração referente às contribuições externas foi calculado pela fórmula de Kirpich, a saber:

$$t_c = 0,01947x \frac{L^{0,77}}{i^{0,385}}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração (min)

L = comprimento do talvegue da bacia (m)

i = declividade média da bacia (m/m)

Para os trechos iniciais da rede, adotou-se o tempo de concentração de 5 minutos.

O período de retorno do projeto é de 25 anos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Cálculos hidráulicos

Foram gerados em planilha Excel. Os poços de visita foram numerados isoladamente para cada rua projetada. A planilha elaborada tem a seguinte apresentação:

COLUNA 1 = localização do PV de jusante;

COLUNA 2 e 3 = identificação dos nós dos trechos

COLUNA 4 = extensão entre os nós;

COLUNA 5 e 6 = áreas contribuintes no subtrecho e acumulada;

COLUNA 7 e 8 = cotas dos tampos do PV;

COLUNA 9 = declividade longitudinal da via, calculada pela fórmula $i = \frac{C_m - C_j}{L}$;

COLUNA 10 = tempo de concentração, calculado pela fórmula de Kirpich, acumulado pelo tempo de percurso, descrito na coluna 17;

COLUNA 11 = vazão de dimensionamento, calculada pelo método racional;

COLUNA 12 e 13 = diâmetro da tubulação calculada pela fórmula de Manning-Strickler ($D = 1,55x \left(\frac{nQ}{\sqrt{i}}\right)^{\frac{3}{8}}$) e adotada;

COLUNA 14 = tipo de PV adotado;

COLUNA 15 e 16 = cota do coletor (m);

COLUNA 17 e 18 = profundidade do coletor (m);

COLUNA 19 = declividade da tubulação (m)

COLUNA 20 = vazão do canal (m³/s), calculada pela equação $Q = A_s \times V_{plena}$;

COLUNA 21 = velocidade máxima no canal (m/s), calculada pela equação $V_{plen} = 0,397x D^{\frac{2}{3}}x \frac{\sqrt{i}}{n}$;

COLUNA 22 = tempo de percurso na tubulação (s), dado pela fórmula $t_p = \frac{L}{60xv_{plen}}$;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



CAPACIDADE DE ENGOLIMENTO DA BOCA DE LOBO				
TIPO	SIMPLES COM REBAIXO	SIMPLES SEM REBAIXO	GRELHA	COMBINADA
LARGURA DO ESPELHO (m)	0,80	0,80	-	0,80
COMPRIMENTO DA SARJETA DEPRESSÃO (m)	0,60	-	-	-
ALTURA DA BOCA DA SARJETA (m)	0,10	0,07	-	0,07
PROFUNDIDADE DA DEPRESSÃO (m)	0,05	-	-	-
ALTURA DE ÁGUA NA ENTRADA (m)	0,10	0,10	0,10	0,10
LARGURA GRELHA (m)	0,06	-	0,29	0,29
COMPRIMENTO GRELHA (m)	0,80	-	0,64	0,64
PROFUNDIDADE EFETIVA ABERTURA BOCA (m)	0,07	-		0,07
VAZÃO DE ENGOLIMENTO (m ³ /s)	0,14	0,04	0,10	0,22
FATOR DE REDUÇÃO	0,80	0,80	0,50	0,65
VAZÃO DE ENGOLIMENTO DE PROJETO (m ³ /s)	0,11	0,03	0,05	0,14



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

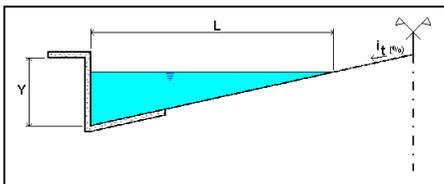


Intensidade Média da Chuva

$$I_m = \frac{AxTr^a}{(t+b)^c}$$

Tr	10	a	0,1291	Im (mm/h)=	173,95
t	10	b	8,97		
A	1202,520	c	0,758		

Coefficiente de Tipo Superf. (n)=	0,015
Coef. de Esc. Superficial C=	0,82
Capac. Boca de Lobo Simples (m³/s) =	0,11
Capac. Boca de Lobo Dupla (m³/s) =	0,22
Capac. Boca de Lobo Tripla (m³/s) =	0,33



Calculo da Vazão por Izzard :								
Rua Principal (1)			Rua Secundaria 1 (2)			Rua Secundaria 2 (3)		
it=	2,00	%	it=	3,00	%	it=	3,00	%
L=	2,00	m	L=	0,60	m	L=	0,60	m
Ymax=	0,04	m	Ymax=	0,018	m	Ymax=	0,018	m
Qsarjeta	0,233671		Qsarjeta	0,018520		Qsarjeta	0,018520	

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DE SARJETA															
Ponto	REDE	RUA		Ext (m)	Decliv. m/m	Im (mm/h)	Tipo de Via	Q. Montante (m³/s)	Q. Trecho (m³/s)	Q. Jusante (m³/s)	Altura da Lamina d'água (m)	Largura da Lamina d'água (m)	Velocidade Real na Sarjeta V(m/s)	Capacidade Sarjeta Plena Q (m³/s)	Bocas de Lobo
		Nº	Área Contr. (há)												
1	A	R. Antônio Giordani - B34	0,2268	98,00	0,0102	173,95	1	0,00000	0,08986	0,08986	0,066	3,300	0,684	0,0236	Simplex
2		R. Antônio Giordani - B35	0,2258	98,00	0,0102	173,95	1	0,00000	0,08946	0,08946	0,066	3,295	0,683	0,0236	Simplex
3	B	R. Constantino Zambenedetti - B42	0,0819	47,00	0,1702	173,95	1	0,00000	0,03245	0,03245	0,027	1,329	1,523	0,0964	Simplex
4		R. Constantino Zambenedetti - B43	0,1101	56,00	0,1250	173,95	1	0,00000	0,04362	0,04362	0,031	1,573	1,460	0,0826	Simplex
5		R. Constantino Zambenedetti - B40	0,3627	103,00	0,1456	173,95	1	0,00000	0,14371	0,14371	0,048	2,391	2,084	0,0892	Dupla
6		R. Constantino Zambenedetti - B44	0,0687	60,00	0,1000	173,95	1	0,00000	0,02722	0,02722	0,027	1,375	1,194	0,0739	Simplex
7		R. Constantino Zambenedetti - B41	0,1121	60,00	0,1000	173,95	1	0,00000	0,04442	0,04442	0,033	1,652	1,349	0,0739	Simplex
8	C	R. João Felix Oliveira - B45	0,1328	80,00	0,0050	173,95	1	0,00000	0,05262	0,05262	0,062	3,087	0,458	0,0165	Simplex
9		R. João Felix Oliveira - B20	0,1324	80,00	0,0050	173,95	1	0,00000	0,05246	0,05246	0,062	3,083	0,457	0,0165	Simplex
10		R. João Felix Oliveira - B17	0,1403	50,00	0,0040	173,95	1	0,00000	0,05559	0,05559	0,066	3,286	0,427	0,0148	Simplex
11		R. João Felix Oliveira - B18	0,1955	50,00	0,0040	173,95	1	0,00000	0,07746	0,07746	0,074	3,721	0,464	0,0148	Simplex
12	D	R. Manoel G. Machado - B15	0,3294	90,00	0,0778	173,95	1	0,00000	0,13051	0,13051	0,052	2,594	1,608	0,0652	Dupla
13		R. Manoel G. Machado - B03	0,2775	154,00	0,0584	173,95	1	0,00000	0,10995	0,10995	0,051	2,566	1,384	0,0565	Simplex
14		R. Manoel G. Machado - B07	0,3294	154,00	0,0584	173,95	1	0,00000	0,13051	0,13051	0,055	2,737	1,444	0,0565	Dupla
15		R. Manoel G. Machado - B04	0,2128	110,00	0,0236	173,95	1	0,00000	0,08431	0,08431	0,055	2,753	0,922	0,0359	Simplex
16		R. Manoel G. Machado - B01	0,3294	154,00	0,0169	173,95	1	0,00000	0,13051	0,13051	0,069	3,454	0,907	0,0304	Dupla
17		R. Manoel G. Machado - B05	0,3104	65,00	0,0031	173,95	1	0,00000	0,12298	0,12298	0,093	4,648	0,472	0,0130	Dupla
18		R. Manoel G. Machado - B02	0,1825	65,00	0,0031	173,95	1	0,00000	0,07231	0,07231	0,076	3,809	0,413	0,0130	Simplex
19	E	R. Manoel R. de Oliveira - B11	0,4139	157,00	0,0089	173,95	1	0,00000	0,16399	0,16399	0,085	4,242	0,756	0,0221	Dupla
20		R. Manoel R. de Oliveira - B09	0,2659	157,00	0,0089	173,95	1	0,00000	0,10535	0,10535	0,072	3,593	0,676	0,0221	Simplex



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

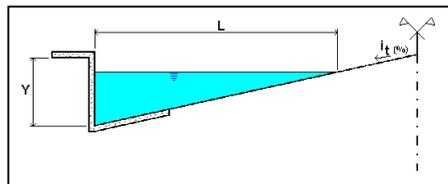


Intensidade Média da Chuva

$$I_m = \frac{AxTr^a}{(t+b)^c}$$

Tr	10	a	0,1291	Im (mm/h)=	173,95
t	10	b	8,97		
A	1202,520	c	0,758		

Coefficiente de Tipo Superf. (n)=	0,015
Coef. de Esc. Superficial C=	0,82
Capac. Boca de Lobo Simples (m³/s) =	0,11
Capac. Boca de Lobo Dupla (m³/s) =	0,22
Capac. Boca de Lobo Tripla (m³/s) =	0,33



Calculo da Vazão por Izzard :								
Rua Principal (1)			Rua Secundária 1 (2)			Rua Secundária 2 (3)		
it=	2,00	%	it=	3,00	%	it=	3,00	%
L=	2,00	m	L=	0,60	m	L=	0,60	m
Ymax=	0,04	m	Ymax=	0,018	m	Ymax=	0,018	m
Qsarjeta	0,233671		Qsarjeta	0,018520		Qsarjeta	0,018520	

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DE SARJETA															
Ponto	REDE	RUA		Ext (m)	Decliv. m/m	Im (mm/h)	Tipo de Via	Q. Montante (m³/s)	Q. Trecho (m³/s)	Q. Jusante (m³/s)	Altura da Lamina d'água (m)	Largura da Lamina d'água (m)	Velocidade Real na Sarjeta V(m/s)	Capacidade Sarjeta Plena Q (m³/s)	Bocas de Lobo
		Nº	Área Contr. (há)												
21	E	R. Manoel R. de Oliveira - B12	0,3579	116,00	0,0172	173,95	1	0,00000	0,14180	0,14180	0,071	3,549	0,933	0,0307	Dupla
22		R. Manoel R. de Oliveira - B10	0,2999	116,00	0,0172	173,95	1	0,00000	0,11882	0,11882	0,066	3,322	0,893	0,0307	Dupla
21	F	R. Mario Golin - B31	0,3212	118,00	0,0085	173,95	1	0,00000	0,12726	0,12726	0,078	3,894	0,696	0,0215	Dupla
22		R. Mario Golin - B30	0,3345	118,00	0,0085	173,95	1	0,00000	0,13253	0,13253	0,079	3,953	0,703	0,0215	Dupla
23		R. Mario Golin - B22	0,1989	92,00	0,0978	173,95	1	0,00000	0,07881	0,07881	0,041	2,057	1,544	0,0731	Simples
24		R. Mario Golin - B16	0,2900	92,00	0,0978	173,95	1	0,00000	0,11490	0,11490	0,047	2,369	1,697	0,0731	Dupla
25		R. Mario Golin - B13	0,5416	119,00	0,0756	173,95	1	0,00000	0,21459	0,21459	0,063	3,142	1,801	0,0643	Dupla
26		R. Mario Golin - B14	0,3364	119,00	0,0756	173,95	1	0,00000	0,13329	0,13329	0,053	2,628	1,599	0,0643	Dupla
27		R. Mario Golin - B46	0,1445	88,00	0,0114	173,95	1	0,00000	0,05725	0,05725	0,055	2,731	0,636	0,0249	Simples
28		R. Mario Golin - B06	0,2478	88,00	0,0114	173,95	1	0,00000	0,09818	0,09818	0,067	3,344	0,728	0,0249	Simples
29	G	R. Virgínio Ceresoli - B47	0,3499	123,00	0,1545	173,95	1	0,00000	0,13863	0,13863	0,047	2,333	2,111	0,0918	Dupla
30		R. Virgínio Ceresoli - B36	0,344	123,00	0,1545	173,95	1	0,00000	0,13630	0,13630	0,046	2,318	2,102	0,0918	Dupla
31		R. Virgínio Ceresoli - B38	0,1775	94,00	0,1277	173,95	1	0,00000	0,07033	0,07033	0,037	1,875	1,659	0,0835	Simples
32		R. Virgínio Ceresoli - B37	0,2737	94,00	0,1277	173,95	1	0,00000	0,10844	0,10844	0,044	2,205	1,848	0,0835	Simples



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE DIMENSIONAMENTO DE REDE DE ESGOTO PLUVIAL
DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS



PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE PLUVIAL

Trecho	Vértices		L (m)	Área (m²)		Cota Do Terreno (m)		Decliv. (l) rua (m/m)	Tc (min)	Vazão Proj (m³/s)	Tubulação/Gal (DN ou H) (m)		PV Tipo	Cotas do coletor (m)		Profundidade do Coletor (m)		Decliv (l) Canal (m/m)	Vazão Canal (m³/s)	Velocidade (m/s)	Tp (min)	Observações
	Mont	Jus		Trecho	Acum	Mont	Jus				Calc	Adot		Montante	Jusante	Mont	Jus					
	Vazão incr																					
1	PV-1	CORPO HÍDRICO	9,75	4.526,00	4.526,00	519,904	519,500	4,1%	5,00	0,178100676	0,29	0,4	A	518,404	518,000	1,5	1,5	0,041	0,424084163	3,37	0,05	

Obra
R. ANTÔNIO GIORDANI

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE PLUVIAL

Trecho	Vértices		L (m)	Área (m²)		Cota Do Terreno (m)		Decliv. (l) rua (m/m)	Tc (min)	Vazão Proj (m³/s)	Tubulação/Gal (DN ou H) (m)		PV Tipo	Cotas do coletor (m)		Profundidade do Coletor (m)		Decliv (l) Canal (m/m)	Vazão Canal (m³/s)	Velocidade (m/s)	Tp (min)	Observações
	Mont	Jus		Trecho	Acum	Mont	Jus				Calc	Adot		Montante	Jusante	Mont	Jus					
	Vazão incr																					
1	CC-1	CC-2	65,00	3.627,00	3.627,00	542,343	535,113	11,1%	5,00	0,142724514	0,22	0,4	A	540,843	533,613	1,5	1,5	0,111	0,694826142	5,53	0,20	
2	CC-3	CC-4	10,00	1.920,00	1.920,00	541,499	540,549	9,5%	5,00	0,075553093	0,18	0,4	A	539,999	539,049	1,5	1,5	0,095	0,642133728	5,11	0,03	
3	CC-4	CC-5	55,00	687,00	2.607,00	540,549	536,200	7,9%	5,03	0,102586934	0,21	0,4	A	539,049	534,700	1,5	1,5	0,079	0,585837325	4,66	0,20	

Obra
R. CONSTANTINO ZAMBENEDETTI

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE PLUVIAL

Trecho	Vértices		L (m)	Área (m²)		Cota Do Terreno (m)		Decliv. (l) rua (m/m)	Tc (min)	Vazão Proj (m³/s)	Tubulação/Gal (DN ou H) (m)		PV Tipo	Cotas do coletor (m)		Profundidade do Coletor (m)		Decliv (l) Canal (m/m)	Vazão Canal (m³/s)	Velocidade (m/s)	Tp (min)	Observações
	Mont	Jus		Trecho	Acum	Mont	Jus				Calc	Adot		Montante	Jusante	Mont	Jus					
	Vazão incr																					
1	BL 02	CORPO HÍDRICO	11,40	1.324,00	1.324,00	520,032	519,432	5,3%	5,00	0,052100154	0,17	0,3	A	518,602	518,002	1,43	1,43	0,053	0,221930461	3,14	0,06	
2	CC-1	CC-2	76,00	1.403,00	1.403,00	520,380	520,260	0,2%	5,00	0,055208849	0,34	0,4	A	518,880	518,760	1,5	1,5	0,002	0,08278421	0,66	1,92	
3	CC-2	CORPO HÍDRICO	16,00	1.328,00	2.731,00	520,260	519,432	5,2%	6,92	0,107466404	0,23	0,4	A	518,760	517,932	1,5	1,5	0,052	0,473935081	3,77	0,07	

Obra
R. JOÃO FELIX OLIVEIRA



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE DIMENSIONAMENTO DE REDE DE ESGOTO PLUVIAL
DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS



PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE PLUVIAL

																		Vazão incr	l (mm/h)		0	Obra R. MANOEL GONÇALVES MACHADO
																		0	C		0,7	
																			n		0,013	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Trecho	Vértices		L (m)	Área (m²)		Cota Do Terreno (m)		Decliv. (I) rua (m/m)	Tc (min)	Vazão Proj (m³/s)	Tubulação/Gal (DN ou H) (m)		PV Tipo	Cotas do coletor (m)		Profundidade do Coletor (m)		Decliv (I) Canal (m/m)	Vazão Canal (m³/s)	Velocidade (m/s)	Tp (min)	Observações
	Mont	Jus		Trecho	Acum	Mont	Jus				Calc	Adot		Montante	Jusante	Mont	Jus					
	1	CC-1		REDE EXISTENTE	16,00	4.929,00	4.929,00				521,391	521,174		1,4%	5,00	0,193958955	0,37					
2	PV-2	PV-1	120,00	6.588,00	6.588,00	531,062	523,964	5,9%	5,00	0,259241549	0,31	0,4	A	529,562	522,464	1,5	1,5	0,059	0,506688507	4,03	0,50	
3	PV-1	CORPO HÍDRICO	42,00	6.069,00	12.657,00	523,964	521,628	5,6%	5,50	0,498060154	0,40	0,4	A	522,464	520,128	1,5	1,5	0,056	0,491332456	3,91	0,18	

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE PLUVIAL

																		Vazão incr	l (mm/h)		0	Obra R. MARIO GOLIN
																		0	C		0,7	
																			n		0,013	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Trecho	Vértices		L (m)	Área (m²)		Cota Do Terreno (m)		Decliv. (I) rua (m/m)	Tc (min)	Vazão Proj (m³/s)	Tubulação/Gal (DN ou H) (m)		PV Tipo	Cotas do coletor (m)		Profundidade do Coletor (m)		Decliv (I) Canal (m/m)	Vazão Canal (m³/s)	Velocidade (m/s)	Tp (min)	Observações
	Mont	Jus		Trecho	Acum	Mont	Jus				Calc	Adot		Montante	Jusante	Mont	Jus					
	1	CC-1		CC-3	120,00	2.141,33	2.141,33				531,900	521,599		8,6%	5,00	0,084262685	0,19					
2	CC-3	CC-5	10,00	1.989,00	4.130,33	521,599	521,581	0,2%	5,40	0,162530967	0,50	0,6	A	519,699	519,681	1,9	1,9	0,002	0,260601327	0,92	0,18	
3	CC-5	CORPO HÍDRICO	43,00	3.364,00	7.494,33	521,581	521,200	0,9%	6,33	0,294906282	0,47	0,6	A	519,681	519,300	1,9	1,9	0,009	0,578187409	2,04	0,35	
4	CC-2	CC-4	120,00	3.345,00	3.345,00	531,900	521,599	8,6%	5,00	0,131627654	0,22	0,4	A	530,400	519,699	1,5	1,9	0,089	0,622135865	4,95	0,40	
5	CC-4	CC-6	10,00	2.900,00	6.245,00	521,599	521,581	0,2%	5,40	0,245744304	0,59	0,6	A	519,699	519,681	1,9	1,9	0,002	0,260601327	0,92	0,18	
6	CC-6	CORPO HÍDRICO	43,00	12.214,00	18.459,00	521,581	521,200	0,9%	5,58	0,726372156	0,65	0,8	A	519,431	519,050	2,15	2,15	0,009	1,245198516	2,48	0,29	

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE PLUVIAL

																		Vazão incr	l (mm/h)		0	Obra R. VIRGÍNIO CERESOLI
																		0	C		0,7	
																			n		0,013	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Trecho	Vértices		L (m)	Área (m²)		Cota Do Terreno (m)		Decliv. (I) rua (m/m)	Tc (min)	Vazão Proj (m³/s)	Tubulação/Gal (DN ou H) (m)		PV Tipo	Cotas do coletor (m)		Profundidade do Coletor (m)		Decliv (I) Canal (m/m)	Vazão Canal (m³/s)	Velocidade (m/s)	Tp (min)	Observações
	Mont	Jus		Trecho	Acum	Mont	Jus				Calc	Adot		Montante	Jusante	Mont	Jus					
	1	CC-1		REDE EXISTENTE	2,00	1.775,00	5.274,00				526,270	526,100		8,5%	5,00	0,207534902	0,27					
2	CC-2	REDE EXISTENTE	2,00	2.737,00	6.177,00	526,270	526,100	8,5%	5,00	0,243068466	0,28	0,4	A	524,770	524,600	1,5	1,5	0,085	0,607397699	4,83	0,01	



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO DE SINALIZAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Justificativa do projeto

Os dispositivos de sinalização horizontal e vertical foram projetados de modo a atender aos requisitos mínimos contido no Código de Trânsito Brasileiro. São compostos por pintura de linhas, áreas especiais e símbolos, na sinalização horizontal e placas de regulamentação e advertência. Adotou-se como critério de velocidade para as vias o enunciado do artigo 61 do CTB, considerando-se as vias projetadas como locais e, onde as características das vias o permitem, 50 km/h.

De um modo geral, foram projetadas faixas de divisão de fluxos opostos; de retenção nos cruzamentos; sinais de parada obrigatória e faixas de proibição de estacionamento. Já a sinalização vertical foi projetada com placas de regulamentação de parada obrigatória e de velocidade máxima permitida, fixadas em suportes metálicos de ferro galvanizado. Foram projetadas também, placas auxiliares com a identificação das ruas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO DE ACESSIBILIDADE



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Justificativa do projeto

O projeto de acessibilidade foi elaborado seguindo os requisitos da NBR 9050, utilizando-se o conceito de meio-fio guia e rebaixo integral dos passeios nos cruzamentos, devido às suas dimensões reduzidas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Serviços iniciais

Mobilização de canteiro de obras

O item inclui os custos necessários ao transporte para mobilização e desmobilização de equipamentos necessários à execução dos serviços, sinalização provisória de obras, instalação de banheiros químicos e refeitórios (caso necessários).

O valor correspondente ao item será pago em duas etapas. A primeira, correspondente a 50% do valor, no início das atividades e a segunda, correspondente aos 50% restantes, na conclusão dos serviços.

Placa de obras

Deve ser seguido o Manual de Cores e Proporções de Placas de Obras, conforme modelo padronizado do BRDE, disponibilizado no sítio do BRDE. Sendo as medidas adotadas 2 metros de comprimento e 1,00 metros de largura.

O pagamento será por metro quadrado, após sua implantação.

A placa deve ser mantida visível e em boas condições por todo o período da obra.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Terraplenagem

Limpeza de áreas

A sua execução deve atender aos requisitos da Especificação ES-T-01 – Serviços Preliminares, do DAER/RS.

Sendo necessário o destocamento (remoção total de tocos) nas áreas de implantação das caixas das ruas. Estas operações consistem em escavação e remoção dos restos vegetais até as profundidades julgadas necessárias pela fiscalização. Em situações de aterros inferiores no intervalo de 0,30 a 2,00 metros também é necessário que a remoção dos restos seja completa. Em aterros com mais de 2,00 metros é permitido que os tocos fiquem no alinhamento da plataforma de corte. Em situações normais (sem empréstimo de material, só corte) é necessário que uma camada superior a 0,60 metros fique isenta de tocos e raízes.

Equipamentos

Para a execução dos serviços, faz-se necessário o emprego dos seguintes equipamentos e ferramentas:

- Retroescavadeira;
- Escavadeira hidráulica;
- Caminhão basculante;
- motoniveladoras;
- Veículo de apoio;
- Motosserras;

Controle de qualidade

A aferição dos serviços será visual, por parte da fiscalização.

Medição

Os serviços serão medidos por metro quadrado de área limpa. A remoção de tocos será paga por unidade destocada, com diâmetro superior a 0,15 metros, medida a 1 metro de altura em relação ao nível do terreno.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Cortes

Resumem-se na operação de remoção de material do terreno natural, até a cota de projeto, ao longo do eixo e nos limites das seções de projeto, compreendendo os serviços de escavação do terreno natural até o greide de projeto.

Para a execução dos cortes devem ser seguidos os procedimentos indicados na Especificação de Serviço Es-T-03 / Cortes, do DAER/RS.

Materiais

A escavação compreende a remoção de materiais de 1ª categoria, na qual pode ocorrer a presença isolada de pedras com diâmetro máximo 0,15 metros.

Equipamentos

Para a execução dos trabalhos, faz-se necessário o emprego dos seguintes equipamentos e ferramentas:

- Escavadeira hidráulica;
- Retroescavadeira;
- Caminhões basculantes para transporte do material;
- Motoniveladoras;
- Veículo de apoio.

Execução

A execução do corte deve obedecer às notas de serviço, sendo baseada nas linhas de off-set, que devem ser locadas e niveladas, devendo sempre iniciar após a conclusão dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Os taludes gerados devem apresentar a inclinação indicada em projeto, com desempenho da superfície obtido apenas com a utilização do equipamento de escavação.

Em ocorrendo imperfeições ou desalinhamentos, estes locais devem ser corrigidos às custas da executante, sem ônus ao Município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Controle de qualidade

O acabamento da plataforma após a escavação deve ser procedido mecanicamente, com as seguintes tolerâncias:

- Variação na altura; +- 0,03 metros para eixo e bordo;
- Variação na largura: máxima 0,20 metros para cada semi-plataforma, não se admitindo variações negativas.

Medição

Será efetuada de acordo com o volume extraído, medido no corte por levantamento topográfico, em metros cúbicos, através da aplicação do método da média das áreas.

A distância de transporte será medida entre o centro de massa do corte escavado e o centro de massa do local de descarga, em quilômetros.

Os volumes correspondentes à camada de limpeza não serão computados nos serviços de corte.

Aterros

Constituem-se no depósito de materiais provenientes de cortes, empréstimos ou jazidas, no interior dos limites dos "off-sets" que definem a caixa das ruas.

Compreendem as atividades de descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais provenientes de cortes, empréstimos ou jazidas.

Para a execução dos aterros devem ser seguidos os procedimentos indicados na Especificação de Serviço Es-T-05 / Aterros, do DAER/RS.

Materiais

Os aterros serão executados com material de 1ª categoria, oriundos dos cortes e da jazida indicada em projeto, de acordo com o quadro de distribuição de terraplenagem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Os materiais para a construção dos aterros devem ser limpos, isentos de matérias orgânicas, turfas ou argilas orgânicas.

Equipamentos

Para a execução dos serviços, fazem-se necessários o emprego dos seguintes equipamentos:

- Motoniveladora;
- Trator de esteira;
- Caminhões basculantes;
- Rolos lisos;
- Rolos de pneus;
- Rolos corrugados;
- Grades de disco;
- Trator agrícola;
- Caminhão pipa com bomba de água;

Execução

Para início das atividades de aterro, devem ser concluídas as atividades de desmatamento, destocamento e limpeza, e também as obras de arte correntes das bacias interceptadas pelo aterro.

O lançamento do material deve ser realizado em camadas sucessivas, em toda a largura da plataforma, em extensões tais que permitam seu umedecimento e/ou aeração adequados, que permitam a compactação correta.

As camadas do corpo do aterro devem possuir altura máxima de 0,30 metros, compactada. As camadas finais, representando os últimos 0,60 metros do aterro, devem possuir altura máxima compactada de 0,20 metros.

Todas as camadas devem ser convenientemente compactadas nas umidades ótimas, admitindo-se as seguintes variações:

- Camada superior: hot $\pm 2\%$;
- Camada inferior: hot $\pm 3\%$.

O grau de compactação da camada de corpo do aterro será de 95% da energia de Proctor Normal. Ao passo que da camada final, deverá atingir 100% do PN, de acordo com o ensaio AASHTO T-99.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

A inclinação dos taludes deve respeitar as indicações contidas no projeto.

Controle tecnológico

Deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Um ensaio de compactação a energia do Proctor Normal, a intervalos de 500 metros, para o mesmo material de camada do aterro;
- Um ensaio de teor de umidade a intervalos de 100 metros, imediatamente antes da compactação;
- Um ensaio de determinação de massa específica aparente seca, a intervalos de 200 metros de cada cancha de aterro, sendo exigidas, no mínimo, duas determinações por camada;
- Ensaio de granulometria, LL, LP e ISC, para as camadas até 0,60 metros abaixo da plataforma, a intervalos de 500 metros;

O acabamento da plataforma será procedido mecanicamente, após a compactação da camada final, sendo admitidas as seguintes variações:

- Variação na altura máxima: +- 0,03 metros para o eixo e bordos;
- Variação na largura, máxima de + 0,15 metros, não se admitindo variações negativas.

Medição

Os serviços de terraplenagem serão pagos por metro cúbico compactado, de acordo com as seções transversais obtidas de levantamento topográfico. Estão incluídas na medição os serviços de descarga, espalhamento, compactação ou acomodação. Serão computados os volumes resultantes dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área.

Os volumes serão medidos separados para cada tipo de aterro (corpo e camada final).



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Pavimentação

Limpeza e lavagem de pavimento existente

Precedendo os serviços de pavimentação, deve-se efetuar a limpeza do pavimento existente.

Com o auxílio de ferramentas manuais, deve-se remover toda a vegetação existente e que fique sob o pavimento a ser executado. O resíduo desta operação deverá ser descartado em local apropriado, a ser determinado pela fiscalização.

Posteriormente, proceder-se-á a lavagem do pavimento com emprego de caminhões pipa dotados de jato com alta pressão, a fim de se remover todo material solto e orgânico depositados no substrato. O resíduo gerado deve igualmente ser descartado em local apropriado a ser indicado pela fiscalização municipal.

Ao final da atividade, o substrato deve apresentar-se totalmente limpo e isento de partes soltas e materiais orgânicos.

O pagamento será por metro quadrado de pavimento limpo.

Regularização e compactação do sub-leito

Esta operação visa a conformação longitudinal e transversal do pavimento e abrange cortes e aterros de até vinte centímetros de espessura, sendo iniciada após a conclusão da etapa de terraplenagem.

Materiais

Os materiais utilizados são os da própria camada a ser regularizada. No caso de se fazer necessária a adição de volumes, o material a ser empregado deverá possuir diâmetro máximo das partículas menor ou igual a 76 mm; expansão máxima 2% e ISC no proctor normal igual ou superior ao do material utilizado no projeto de pavimentação.

Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamento para execução de regularização:



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

- a) Motoniveladora pesada com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- d) Grade de discos;
- e) Pulvi-misturador;
- f) Equipamentos para escavação, carga e transporte de material.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

Execução

Após a execução dos cortes e aterros necessários a se atingir o greide de projeto, a superfície resultantes será escarificada a uma profundidade de 0,20 metros, com emprego de motoniveladora. O material solto será então destorroado e aerado com o auxílio de grades de disco. Nesta etapa, verifica-se o grau de umidade do solo, adicionando ou aerando o material a fim de se atingir a umidade ótima.

Em uma segunda etapa, o material será novamente conformado com emprego de motonivelado, respeitando-se os greides de terraplenagem. Esta conferência será geométrica com emprego de cordéis e gabaritos. Espalhado o material, procede-se a compactação com emprego de rolos compactadores, iniciando-se com o rolo corrugado, até se atingir o grau de compactação de 100% da energia de compactação do proctor intermediário.

Controle tecnológico: serão efetuados os seguintes ensaios:

- 1 ensaio de compactação na energia do proctor intermediário a intervalos inferiores a 300 metros, ou 2 por rua, quando inferiores a 300 metros;
- Uma determinação do teor de umidade a intervalos de 100 metros, ou 2 por rua, quando inferiores a 200 metros;
- Um ensaio de caracterização (LL, LP) a intervalos inferiores a 300 metros, ou 2 por rua, quando inferiores a 300 metros;
- Uma determinação da massa específica aparente in situ, a intervalos de 100 metros, ou 2 por rua, quando inferiores a 200 metros;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

- Um ensaio de ISC com a energia de compactação do proctor intermediário a intervalos máximos de 500 metros, ou 1 por rua, quando inferiores a 500 metros.

Controle geométrico: concluída a regularização, deve-se promover novamente o nivelamento de eixo e bordos, sendo que a superfície acabada não deve apresentar desníveis superiores a três centímetros em relação às cotas de projeto.

Medição: o serviço será medido por metro quadrado de regularização concluída, respeitando-se as tolerâncias ora indicadas. Em caso de necessidade de importação de material para complementação de volume, este será pago pelo volume necessário. Materiais provenientes de cortes previstos em projetos não serão medidos.

Sub-base de macadame seco

Dado aos quantitativos de projeto, o material poderá provir de britagens comerciais, desde que apresentem projeto e ensaios qualitativos aceitos pela fiscalização, a pedra seja de material de boa qualidade e não possua material com expansão maior que 2%.

Para a execução dos trabalhos, deverão ser atendidas as diretrizes da especificação de serviços ES-P 07/91, do DAER/RS.

Materiais

O agregado graúdo deve possuir diâmetro entre 2 e 5 polegadas, não podendo ser superior a 2/3 da espessura final da camada a ser construída. O material deve ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis.

O material de enchimento, assim como o material de isolamento ou camada de bloqueio, deve ser proveniente de britagem, que satisfaçam uma das faixas granulométricas indicada no quadro abaixo, devendo possuir equivalente de areia mínimo igual a 50%:



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PENEIRAS		FAIXAS PORCENTAGEM EM PESO PASSANDO				
POLEGADAS	mm	I	II	III	IV	V
1	2,5	100	100	100	100	100
3/4	19	100	-	-	-	-
3/8	9,5	30-100	50-85	60-100	-	-
nº 4	4,75	25-55	35-65	50-85	55-100	70-100
nº 10	2,00	15-40	25-50	40-70	40-100	55-100
nº 100	0,125	8-20	15-30	25-45	20-50	30-70
nº 200	0,075	2-8	5-15	5-20	6-20	8-25

Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços, são os que seguem:

- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores lisovibratório autopropeleido;
- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Caminhões caçamba trucados para transporte de material;
- Utilitário para transporte de pessoal;
- Ferramentas manuais, como vassourões e soquetes, entre outros, aceitos pela fiscalização.

Transportes

Considerado para o transporte o material solto, com fator de empolamento de 1,4. Quando da execução, este fator deverá ser adequado, de acordo com as características do material entregue.

Execução

Será executada posteriormente à regularização do sub-leito, não podendo ser confinada lateralmente e ser precedida da camada de bloqueio.

O agregado graúdo será aplicado em uma camada de espessura uniforme, entre 16 e 21 cm, com o emprego de motoniveladoras. Após o lançamento, será verificado o greide longitudinal e a seção transversal, com cordéis ou gabaritos, corrigindo-se os locais com excesso ou falta de material, utilizando-se para isso



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

agregado da mesma granulometria da camada de execução, não sendo permitido o uso de brita miúda.

É permitida a passagem do rolo compactador, sem vibração, após a aplicação da camada para melhor um melhor alinhamento e acomodação dos agregados.

O material de enchimento será aplicado em uma ou duas camadas, por meios manuais ou mecânicos em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado graúdo. A vibração deve ocorrer com o material o mais seco possível para facilitar a penetração da camada de enchimento.

A compactação deve ser realizada com rolos compactadores vibratórios, sendo que em trechos em tangente, deve ser realizada do eixo para os bordos e nos trechos em curva, do bordo interno para o bordo externo.

Após a compactação o trecho deve ser exposto ao tráfego atuante por, no mínimo, trinta dias, visando-se verificar eventuais problemas e melhorar o entrosamento entre os materiais. As correções devem ser realizadas com o material do enchimento.

Controle tecnológico: deverão ser realizados os seguintes ensaios, nos intervalos correspondentes, para cada camada construída:

- Um ensaio de granulometria e equivalente de areia do material de enchimento a intervalos de 100 m;

Controle geométrico: após a compactação da camada, deve-se proceder a relocação e o nivelamento da camada, não sendo permitidos variações superiores a 10 cm na largura da plataforma, desde que não sejam negativas, e, quanto ao desempenho, não serão aceitas flechas maiores que 1,5 cm, medidas com régua de 3,0 m de comprimento. A espessura deve ser uniforme ao longo de toda a extensão da camada.

Aceitação: a camada que não atender aos parâmetros de projeto e aos requisitos ora expostos, deve ser escarificada e refeita, sem ônus ao contratante.

Medição: o pagamento da camada de macadame seco será por metro cúbico compactado aplicado na pista, de acordo com as seções transversais elaboradas por levantamento topográfico. O transporte deve ser pago separado, de acordo com o



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

momento de transporte e o volume de material aplicado conforme a medição ora descrita.

Base de brita graduada

Dado aos quantitativos de projeto, o material poderá provir de britagens comerciais, desde que apresentem projeto e ensaios qualitativos aceitos pela fiscalização, à pedreira seja de material de boa qualidade e não possua material com expansão maior que 0,5 %.

Materiais

Os materiais empregados na composição da mistura deverão possuir abrasão Los Angeles máxima de 40% e Sanidade máxima de 10%. O agregado deve possuir ainda, no mínimo, 70% em peso das partículas tendo, pelo menos, duas faces britadas. O ISC mínimo deve ser de 90% e o equivalente de areia máximo de 40%.

A classe granulométrica deverá ser a CLASSE B, do DAER/RS, com as seguintes composições:



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAMANHO MÁXIMO 1 1/2"	TAMANHO MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
nº 4	25-45	35-55
nº 30	10-25	10-30
nº 200	2-9	2-9

A diferença entre as porcentagens que passam entre as peneiras nº 4 e 30, deve variar entre 15 e 25%

Transportes

Considerado para o transporte o material solto, com fator de empolamento de 1,4. Quando da execução, este fator deverá ser adequado, de acordo com as características do material entregue.

Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços, são os que seguem:

- Unidade dosadora de agregados;
- Distribuidor de agregados auto-propelido;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- Grade de disco;
- Pulvi-misturador;
- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Caminhões caçamba trucados para transporte de material;
- Utilitário para transporte de pessoal;
- Veículo leve de apoio;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Execução

Não serão aceitos depósitos de materiais na obra. Todo material dosado deve ser descarregado e imediatamente espalhado, a fim de se evitar a perda de umidade e segregação excessiva do material, fatos que podem comprometer a qualidade do serviço.

O executante deve apresentar à fiscalização da obra o projeto da mistura da base granular, com antecedência mínima de 15 dias para análise e aceitação da composição a ser utilizada.

A mistura deve chegar a obra dentro das especificações técnicas e de projeto, não sendo permitida a incorporação de água na obra.

Após a descarga do material na obra, este deverá ser espalhado com o emprego de distribuidor de agregado auto-propelido, que deve possuir distribuidor do tipo sem-fim, em uma única operação.

A compactação será do bordo para o eixo da pista, com emprego de rolos compactadores vibratórios lisos e de pneus. O grau de compactação deverá ser de 100% da energia do Proctor Modificado.

Não será permitida a mistura dos agregados com emprego de pás carregadeiras.

Não será permitida a aplicação de solo fino ou pó de pedra sobre a base granular pronta, a fim de protegê-la da ação do tráfego.

Controle tecnológico: deverão ser realizados os seguintes ensaios, nos intervalos correspondentes, para cada camada construída:

- Um ensaio de compactação e ISC a intervalos de 500 metros, conforme a uniformidade do material;
- Um ensaio do teor de umidade a intervalos de 100 metros, imediatamente antes da compactação;
- Ensaio de caracterização (LL, LP, granulometria), nos pontos de determinação da densidade aparente in situ;
- Determinação da densidade aparente in situ, a intervalos de 100 metros, intercalando-se bordo D – eixo – bordo E, distantes 0,60 metros do bordo.

Controle geométrico: após a compactação da camada de base, deve-se proceder a relocação e o nivelamento da camada, não sendo permitidos variações superiores a 10 cm na largura da plataforma, desde



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

que não sejam negativas, e, quanto ao desempenho, não serão aceitas flechas maiores que 1,5 cm, medidas com régua de 3,0 m de comprimento. A espessura deve ser uniforme ao longo de toda a extensão da camada.

Aceitação: a camada que não atender aos parâmetros de projeto e aos requisitos ora expostos, deve ser escarificada e refeita, sem ônus ao contratante.

Medição: o pagamento da camada de base granular será por metro cúbico compactado aplicado na pista, de acordo com as seções transversais elaboradas por levantamento topográfico. O transporte deve ser pago separado, de acordo com o momento de transporte e o volume de material aplicado conforme a medição ora descrita.

Imprimação

Deverá ser procedida a imprimação da superfície após a execução da base granular, respeitando-se as seguintes condicionantes:

Materiais

Deverá ser empregado com asfalto diluído CM-30 na taxa de 1,2 l/m². O material asfáltico será fornecido pela contratada e seus indicativos de qualidade, apresentados à fiscalização.

Equipamento

Deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Vassoura mecânica;
- Vassouras manuais;
- Compressor de ar (a critério da fiscalização);
- Caminhão espargidor equipado com bomba de pressão, sistema completo e de aquecimento, tacógrafo. O equipamento deverá possuir certificado de aferição que deverá ser apresentado à fiscalização antes do início dos serviços.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Execução

Após liberada a camada de base granular esta deverá ser varrida com emprego de vassoura mecânica e vassouras manuais, onde se fizer necessário, afim dese eliminar materiais soltos e a poeira da superfície. Caso julgue necessário a fiscalização poderá requerer o emprego de jato de ar comprimido para uma melhor qualidade do serviço.

A área a ser imprimada deve-se encontrar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder à imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis;

Não será permitida a sobreposição de aplicações. Para tal, o pano anteriormente aplicado, se necessário, deve ser protegido com papel, que deverá ser descartado em local apropriado após a utilização.

Os bicos ejetores da barra distribuidora devem ser verificados antes da aplicação da imprimação e não deverão apresentar falhas entre os bicos. A sobreposição do leque formado pela ejeção do bico deverá ser de no máximo um terço da altura.

A utilização de caneta espargidora somente será aceita em locais onde não for possível a utilização da barra espargidora e em locais onde se verificou a falha da aplicação, sendo vedado o seu uso de forma contínua, por não garantir o perfeito espalhamento do material e de não assegurar a taxa de aplicação uniforme.

Os locais que ficaram com taxa abaixo das especificadas deverão receber nova aplicação para complementação desta taxa, seguindo os procedimentos ora descritos.

Os locais que apresentarem excesso de ligante deverão ser corrigidos com aplicação de areia ou pó de pedra em quantidade suficiente para absorver esse excesso.

A base granular concluída deve ser imprimada em uma única operação em extensões mínimas suficientes para a utilização da barra espargidora de forma normal. Devendo permanecer, após a imprimação fechada ao tráfego de veículos por um período de 72h.

É vedado o emprego de pedrisco ou areia sobre a superfície imprimada para a utilização do tráfego. Dado às características da obra recomenda-se a execução do concreto asfáltico sobre a base imprimada antes da exposição ao tráfego.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Controle

- Controle de uniformidade de distribuição através da medição da taxa de ligante a intervalo de 100m;
- Taxa média e controle de quantidade de ligante através da coleta de amostra com bandeja a um intervalo de 100m.

Medição

A imprimação será medida em metros quadrados de área executada, obedecidas às larguras de projeto.

Pintura de Ligação

Nos locais onde não for prevista a construção de nova estrutura de pavimento, e nos encaixes com as ruas limitantes já pavimentadas, onde não houver remoção do pavimento existente, a concordância entre o pavimento antigo e o novo, se dará por meio de camada de concreto asfáltico. Para unir estas duas camadas, faz-se necessária a aplicação de pintura de ligação com emulsão asfáltica, conforme se descreve.

Materiais

Deverá ser empregada Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-1C, diluídos com água na proporção de 1:1. O material deverá ser fornecido pela contratada e seus indicativos de qualidade, apresentados à fiscalização.

Equipamento

Deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Vassoura mecânica rotativas;
- Vassouras manuais;
- Compressor de ar;
- Caminhão espargidorequipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento. O equipamento deverá



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

possuir certificado de aferição que deverá ser apresentado à fiscalização antes do início dos serviços.

Execução

Antes da aplicação da pintura de ligação, o substrato deve estar limpo e isento de materiais orgânicos e partículas soltas. Esta limpeza deve ser efetuada com o emprego de compressor de ar e vassouras manuais.

É vedado proceder a pintura de ligação com a superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis ou na iminência de chuva.

Deve-se utilizar faixas de papel nos pontos iniciais e final para evitar a superposição ou excesso de material, que deverá ser descartado em local apropriado após sua utilização.

Não é permitido o trânsito de veículos sobre a superfície pintada.

Para a descarga, os caminhões devem ter os pneus untados com solução de água e sabão, óleo parafínico ou solução de cal, afim de evitar o arrancamento da pintura.

O concreto asfáltico deve ser aplicado somente após a ruptura total da emulsão.

Controle

- Controle de uniformidade de distribuição através da medição da taxa de ligante a intervalo de 100m;
- Taxa média e controle de quantidade de ligante através da coleta de amostra com bandeja a um intervalo de 100m.

Medição

A pintura de ligação será medida em metros quadrados da área executada, obedecendo às medidas do projeto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Revestimento de concreto asfáltico

Devido aos quantitativos de projeto, serão aceitas misturas provenientes de usinas comerciais, desde que possuam misturador externo e sejam informatizadas.

A faixa de trabalho a ser adotada na obra, deverá ser a FAIXA B, do DAER/RS, com o seguinte intervalo de composição granulométrica:

USO	B	
	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	mín. 4,0 cm	
PENEIRA		
1 1/2"	(32, 13)	
1"	(25, 40)	
3/4"	(19, 10)	100
1/2"	(12, 70)	80 - 100
3/8"	(9, 52)	70 - 90
1/4"	(6, 73)	-
nº 4	(4, 76)	50 - 70
nº 8	(2, 38)	35 - 50
nº 16	(1, 19)	-
nº 30	(0, 59)	18 - 29
nº 50	(0, 257)	13 - 23
nº 100	(0, 249)	8 - 16
nº 200	(0, 074)	4 - 10

A composição granulométrica da mistura deverá conter agregados graúdos, agregados miúdos, material asfáltico e filler, quando necessário.

Materiais

Agregados

Os agregados graúdos e miúdos devem ser de pedra britada, devem estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos são e duráveis, isentos de substâncias deletérias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

As partículas do agregado graúdo devem apresentar, pelo menos, 90% das partículas com duas faces britadas. Já os agregados miúdos, esta porcentagem deve ser de, no mínimo, 70%, na fração que passa na peneira nº 4 e fica retida na peneira nº 8.

Serão admitidas as seguintes tolerâncias máximas na granulometria da mistura:

Peneira	% passando em peso
peneira nº 4 ou maiores	±%6
peneira nº 8 a nº 50	±%4
peneira nº 100	±%3
peneira nº 200	±%2

a mistura deve apresentar os seguintes requisitos de qualidade:

- Perda no ensaio de Abrasão Los Angeles, máxima de 40%;
- Perda no ensaio de Sanidade, máxima de 10%;
- Equivalente de areia, mínimo de 50%;
- Índice de Lamelaridade, máximo de 50%.

Materiais asfálticos

Deve ser usado, na composição da mistura, cimento asfáltico de petróleo CAP-50/60, proveniente da REFAP, com uma taxa máxima de 6%, com uma variação máxima de $\pm 0,3$.

A mistura asfáltica deve ser projetada pelo Método Marshall.

Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços, são os que seguem:

- Vibroacabadora, autopropelida, com silo para carga de materiais, rosca distribuidora para assegurar a uniformidade da distribuição ao longo da largura de aplicação. Devem possuir também controle eletrônico de espalhamento, mesa vibratória para compactação inicial e acabamento da mistura, operando independente do caminhão que está descarregando, que deve ficar permanentemente em contato, sem a utilização dos freios;
- Rolos compactadores, autopropelidos, reversíveis. Os rolos tandem de aço devem ter peso operacional mínimo de 8tf. Os rolos pneumáticos devem



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ser oscilatórios, com largura mínima de 1,90 metros, com dispositivos que permitam a oscilação da pressão simultânea em todos os pneus;

- Caminhões de transporte, com caçambas basculantes, metálicas e robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, ou óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às paredes;

Execução

Como atividade preliminar, a superfície deve estar isenta de materiais orgânicos e imprimada.

Os serviços somente poderão ser executados com temperatura ambiente superior a 10°C, com a base seca e o tempo não pode se apresentar chuvoso, ou com neblina.

O material deve ser espalhado em uma única camada, uniforme e distribuída pela vibroacabadora.

A compactação da camada se dará em três etapas: rolagem inicial, intermediária e final.

A rolagem inicial será efetuada com rolo tandem, imediatamente atrás do espalhamento com vibroacabadora, consistindo somente em uma cobertura, não devendo produzir trincas, afundamentos ou deslocamentos prejudiciais à camada.

A rolagem intermediária deve ser realizada com o emprego de rolo de pneus, iniciando-se logo após a rolagem inicial concluída. Após cada cobertura, a pressão dos pneus deve ser aumentada, de modo a atingir o mais rápido possível a pressão pneu-pavimento, que permita um menor número de passadas, ficando limitada a três passadas. A rolagem deve ser concluída até uma temperatura da mistura de 65°C.

A rolagem final deve ser executado com rolo tandem de dois eixos, com peso operacional de 8tf. Por ser uma rolagem de acabamento, tem a função de corrigir imperfeições, devendo ser executada até que a superfície se apresente completamente lisa e desempenada.

A compactação em todas as fases, deve se dar do ponto mais baixo para o ponto mais alto da pista.

O serviço será considerado acabado e satisfatório quando apresentar a superfície desempenada e isenta de trilhas



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Controle tecnológico: será verificado o grau de compactação da camada concluída, que deverá ser, no mínimo, 97% tomando-se como referencia a densidade obtida na dosagem Marshall da mistura. Deverão ser realizados os seguintes ensaios, nos intervalos correspondentes, para cada camada construída:

- 2 ensaios de granulometria dos agregados por silo quente da usina a cada dia de trabalho;
- 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, a cada dia de trabalho;
- 1 ensaio de granulometria do material de enchimento (filler), a cada dia de trabalho;
- 2 extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, cada dia de trabalho;
- 1 ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.
- Controle da temperatura na mistura na usina, na pista, no caminhão e após a aplicação antes da rolagem para carga descarregada;
- 2 ensaios Marshall com três corpos de prova cada, retirados após a passagem da acabadora antes do início do processo de rolagem, por dia de trabalho;
- Controle de grau de compactação através da entidade aparente obtida de corpos de amostras retiradas da pista, após a compactação final com o emprego de brocas a intervalo de 100 m, intercalando-se bordo D-eixo-bordo-E.

Medição: O concreto asfáltico será medido peso de material compactado e segundo a seção transversal do projeto. O transporte deve ser pago separado, de acordo com o momento de transporte e o peso de material aplicado conforme a medição ora descrita.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Sinalização

Sinalização vertical

O sistema de sinalização vertical é composto por placas de regulamentação, indicação, advertência e serviços auxiliares.

As placas de regulamentação possuem formas circulares, quadradas, retangulares ou octogonais, com as seguintes características:

Tipo	Letra	Tarja	Fundo	Símbolo	Dimensão
Octogonal	Branca	Branca	Vermelho	-	L=0,25 m
Circular	Preta	Vermelha	Branco	Preto	D=0,50 m

Placas de advertência, implantadas para orientar o condutor sobre mudança de direção, presença de pedestres, travessia de pedestres, possuem formato quadrado, ambos com as seguintes características:

Tipo	Letra	Tarja	Fundo	Símbolo	Dimensão
quadrado	Preta	Preta	Amarelo	Preto	L=0,50 m

Placas de indicação, projetadas para orientar os usuários sobre localidades, bairros, atrativos turísticos, utilidades públicas, etc..., possuem formato retangular, com as seguintes características:

Tipo	Letra	Tarja	Fundo	Símbolo	Dimensão
Retangular	Branca	Branca	Verde/azul/marron	Branco	2,00x1,00

Além das placas regulamentadas, foram projetadas placas auxiliares indicando o nome da rua e a numeração da quadra, para melhor orientação dos usuários do local, facilitando inclusive serviços como entrega de encomendas e cartas. Estas placas são retangulares, com fundo azul, letras e tarjas brancas, dimensões indicadas em projeto.

Especificações técnicas

Todos os sinais deverão ser refletivos, com emprego de películas tipo alta intensidade prismática – AI, tipo III, de acordo com a NBR 14.644/2013. O processo de fabricação de todos os tipos de sinalização vertical, seguirá o mesmo



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

padrão descrito nesse memorial, sendo o custo orçado elaborado a partir da área total de todos os sinais, em metro quadrado.

Acerca das películas refletivas, estas devem atender aos seguintes requisitos:

Deverão ser constituídas de lentes prismáticas não metalizadas, gravadas em resina sintética transparente e seladas em uma camada de ar, por uma fina camada de resina, de modo a permitir a aderência adequada quando da aplicação de películas ou pasta de impressão. Deverá possuir característica quebradiça indestrutível, não permitindo a sua remoção quando submetida a um tencionamento. (Evitando atos de vandalismo que possam remover a película da chapa).

As películas deveram apresentar a mesma visibilidade tanto sob a luz diurna quanto noturna dos faróis dos veículos á noite.

As cores das películas refletivas deverão estar de acordo com os valores descritos na tabela de coordenadas de cromaticidade especificada pela ABNT, conforme norma ASTM D 4956.

As chapas metálicas, utilizadas na confecção das placas, devem ser do tipo chapa zincada especial, com no mínimo 270 gramas de zinco por metro quadrado, material encruado, aplainado, semi-faturado na espessura de 2,0mm, pintada. Uma das faces deve ser pintada na cor preta fosca, que constituirá o verso da placa, em função do comprometimento com a segurança.

Os parafusos de fixação das placas devem ser zincados a fogo ou imersão, com espessura de 50 micra, com porcas e arruelas. Suas dimensões e locais de aplicação devem ser indicadas no projeto.

Os suportes devem ser de ferro galvanizado, com diâmetro de 2 polegadas, parede de 2 milímetros de espessura, altura variável e indicada no projeto de sinalização.

Poderão ser empregados outros materiais advindos do avanço tecnológico, desde que possuam propriedades físicas e químicas que assegurem as características essenciais dos sinais ao longo de sua vida útil.

Execução

A implantação dos sinais deve obedecer ao projeto executivo, com os sinais implantados nos locais indicados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Para implantação, inicialmente deve-se proceder a escavação do solo, em uma profundidade de 0,50 m, com largura suficiente para a colocação do suporte e sua concretagem.

Colocado o suporte, este deve ser aprumado e travado para a concretagem.

A placa de sinalização já deve estar fixada no suporte no momento da instalação do suporte. Os parafusos devem ser vincados com o emprego de serra manual, a fim de se evitar sua subtração.

Na base do suporte deve-se colocar uma barra de ferro de construção no sentido horizontal, para evitar a sua rotação.

Após a implantação, a parte inferior da placa deve estar a 2,20 metros de altura em relação ao piso. A placa deve formar um ângulo de 95° com o bordo da pista, considerando-se o sentido de tráfego.

Medição

A sinalização vertical será paga por metro quadrado de placa implantada. Os suportes serão pagos por unidade implantada.

Sinalização horizontal

A sinalização horizontal linhas de divisão de fluxos opostos, linhas de demarcação de estacionamento, áreas especiais, linhas de divisão de ciclofaixas e faixas de travessias de pedestres. Todos os elementos foram projetados de acordo com as resoluções do CONTRAN, supracitadas.

Materiais

Todos os dispositivos de sinalização horizontal foram projetados com aplicação de tinta de demarcação viária a base de resina acrílica, com filme seco de 0,06 mm de espessura e durabilidade de 2 anos.

As cores das tintas deverão ser amarela, para a divisão de fluxos opostos, branca, para demarcação de estacionamento, sinais e símbolos, azul para áreas de estacionamento especiais, vermelhas para bordos de ciclofaixa.

Deverá ser misturado à tinta, antes da aplicação, micro-esfera de vidro, tipo premix, na taxa de 0,20 kg/l de tinta. Junto com a aplicação, com aplicador



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

específico e sobre a tinta recém aplicada, micro-esfera de vidro do tipo DropOn, a uma taxa de 0,40 kg/l de tinta.

Execução

A superfície a receber a sinalização horizontal deve estar limpa, isenta de poeiras, óleos, materiais orgânicos e seca. Locais que apresentarem excesso de sujeiras devem ser varridos e, em último caso, lavados com jatos de água, preferencialmente.

Os serviços somente poderão ser executados quando a temperatura ambiente for superior a 5°C e não poderão ser executados sob chuva iminente.

A pista deve ser pré-marcada com emprego de corda, trenas metálicas e tinta acrílica.

A aplicação se dará por meio de máquina de pintura auto-propelida ou sobre veículo automotor, de modo uniforme e perfeitamente alinhada.

Símbolos e sinais na pista serão pintados com pistolas manuais, com a aplicação de micro-esfera DropOn de forma manual.

Imperfeições e borrões devem ser corrigidos com a aplicação de tinta preta, utilizando-se rolos de pintura de espuma.

Nos locais onde não for possível a pintura com máquina, será aceita a pintura com pistola manual, conforme exposto anteriormente.

Controle tecnológico

O filme aplicado será medido pela divisão do volume de tinta aplicado pela área pintada.

A taxa de micro-esfera DO será medida através da divisão da quantidade aplicada pela área pintada.

Medição

A sinalização horizontal será paga por metro quadrado pintado, conforme área do projeto. Pinturas manuais serão pagas por metro quadrado, com preço 50% superior ao da pintura mecanizada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Calçadas com Acessibilidade

Passeio em concreto Portland e rampas de acessibilidade

Devido às dimensões dos passeios e às interferências como árvores, postes, entre outros, optou-se pelo revestimento em concreto de cimento Portland.

Será executado após o nivelamento do terreno e sua compactação, um lastro de pedra brita nº 1 com espessura de 3,00cm, e em seguida será lançado o concreto com espessura de 7,00 cm e fck 12 Mpa aos 28 dias de idade, devendo ser nivelado e instaladas juntas de dilatação, obedecendo as medidas e inclinações especificadas em projeto. Os materiais empregados na execução são: cimento, agregado, areia e água, devendo satisfazer as especificações da ABNT.

Para a adequação das calçadas, serão executadas rampas de acessibilidades para pessoas portadoras de necessidades especiais, seguindo medidas conforme detalhes.

- As abas laterais dos rebaixamentos devem ter projeção horizontal mínima de 0,50m e compor planos inclinados de acomodação, sendo instalada faixa tátil conforme demonstrado em projeto. A inclinação máxima recomendada é de 8,33%.,
- Os rebaixamentos de calçada podem estar localizados nas esquinas, nos meios de quadra e nos canteiros divisores de pistas, deverá ser respeitado o posicionamento das travessias de pedestres adotadas no projeto geométrico e de sinalização, pois são fornecidos os pontos ideais de travessia tanto nas interseções como nos segmentos em tangente.

O tipo de rampas a ser executada no local de projeto será de acordo com a largura da calçada.

Lastro de brita

Sobre o reaterro com material de 1ª categoria devidamente nivelado, compactado e conformado, proceder-se-á a camada de lastro de brita constituída de brita 1, em uma espessura de 3 (três) centímetros.

O espalhamento será manual com emprego de pás e enxadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O acabamento final deverá ser nivelado, não conter excessos pontuais e apresentar a superfície livre de impurezas de modo a não contaminar o concreto a ser lançado.

O pagamento será por metro cúbico.

Transportes

Considerado para o transporte o material solto, com fator de empolamento de 1,4. Quando da execução, este fator deverá ser adequado, de acordo com as características do material entregue.

Concreto de cimento Portland

Inicialmente devem ser fixadas mestras de madeira distanciadas a cada dois metros, com a declividade necessária para evitar acúmulo de água no passeio.

O concreto deve ser usinado e apresentar resistência à compressão mínima aos 28 dias de idade igual ou superior a 12 Mpa.

O lançamento será manual, devendo haver adensamento com emprego de vibradores.

Após o lançamento e adensamento, proceder-se-á o acabamento superficial, que deverá ser reguado e desempenado.

A superfície acabada não deve apresentar ondulações que acumulem água, fissuras decorrentes de retração ou movimentação, falhas de concretagem.

A execução deverá ser por panos intercalados, devendo a guia de madeira ser retirada quando da concretagem entre dois panos já concluídos, formando assim, a junta de dilatação seca. A junta de dilatação deverão ser espaçadas a cada 5 metros.

O pagamento será por metro quadrado acabado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Meio-fio e cordões de concreto pré-moldado

Limitando as faixas de tráfego estão previstos meio-fios de concreto na parte interna e externa das calçadas. Nas entradas de garagem, devem ser colocados cordões rebaixados ao nível do pavimento, a fim de possibilitar o acesso dos veículos.

Materiais

Devem ser utilizadas peças de concreto pré-moldada, nas dimensões especificadas em projeto e largura mínima 1 metro, fabricadas com concreto de resistência fck mínima 25 MPa. A textura superficial deve apresentar-se lisa e homogênea.

As peças não podem apresentar defeitos construtivos, como lascas, fissuras, frisos, rebarbas, estarem retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

Em havendo autorização da fiscalização, o emprego do tipo extrudado pode substituir as peças pré-fabricadas.

Equipamentos

Para a execução dos serviços, será necessário o emprego dos seguintes equipamentos:

- soquete manual;
- ferramentas manuais.

Execução

Para fornecimento e colocação dos meio-fios e cordões de concreto, devem ser obedecidos os requisitos contidos nas normas NBR 5732, NBR 5733 e NBR 5736.

As peças devem ser alinhadas em sua face superior, com auxílio de fio de nylon, com marcações topográficas distanciadas a cada 20,0 metros em trechos de tangente e 5,0 metros em curvas horizontais e verticais.

Em encontros de rua, com raios de pequena dimensão, deve-se marcar o alinhamento com emprego de cintel.

As peças devem ser assentadas sobre a sub-base acabada, que deverá ser executada com uma sobre-largura suficiente para permitir o apoio do meio-fio. Onde houver necessidade de se ajustar a altura do meio-fio, o preenchimento deve ser com material incompressível, tais como pó de pedra, areia ou argamassa



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

de cimento e areia. Onde houver a possibilidade de carreamento deste material, deve-se adicionar cimento na proporção 1:5.

A medida que as peças forem sendo assentadas, e alinhados, os meio-fios devem ser travados com o reaterro do passeio com material de 1ª categoria.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento, assegurando-se o perfeito alinhamento, deve-se efetuar o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de assentamento deve tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo do meio-fio. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm, em ambos os lados do meio fio.

Controle

Serão verificadas as qualidades das peças e do seu assentamento da seguinte forma:

- de cada lote de 100 peças de meio-fios de concreto, a fiscalização retirará uma amostra para os ensaios de resistência e desgaste. Em caso de reprovação, o lote será declarado suspeito e serão retiradas mais duas amostras para novos ensaios de verificação. Em caso de nova reprovação, o lote será rejeitado. A fiscalização determinará a execução de uma marca indelével nas peças condenadas e fixará um prazo para sua remoção do canteiro. Todos os custos com os ensaios de verificação serão por conta da contratada.
- Durante o assentamento e antes do rejuntamento, a fiscalização irá conferir o alinhamento planialtimétrico dos meios-fio e cordões, do espaçamento das juntas – que deverão ser inferiores a 12 mm – as condições de escoramento e o estado geral das peças. As peças defeituosas serão marcadas e devem ser substituídas às expensas da contratada.
- Defeitos que venham a ocorrer durante ou após o assentamento devem ser sanados, não cabendo indenização quando ocorrerem por falha ou negligência do executor.

Medição

A medição será por metro linear de meio-fio e cordão colocado, escorado e rejuntado e por unidade de peças especiais eventualmente colocadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Drenagem

Material

O material a ser empregado deverá atender às especificações correspondentes adotadas pelo DAER:

- **Cimento:** "Recebimento e aceitação de cimento Portland comum e Portland de alto forno";
- **Agregado miúdo:** "Agregado miúdo para concreto de cimento";
- **Agregado graúdo:** "Agregado graúdo para concreto de cimento".
- **Água:** "Água para concreto";
- **Concreto:** "Concreto e argamassas";
- **Formas:** "Formas e cimbres".

O concreto utilizado tanto para as caixas de ligação/passagem, câmara dos poços de visita, laje de redução das chaminés dos poços de visita, rebaixo das grelhas das bocas-de-lobo, base das bocas-de-lobo e tubos, deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118 da ABNT.

Execução

Bocas-de-Lobo

São os dispositivos executados junto aos meios-fios em áreas urbanizadas, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede coletora, serão executadas bocas-de-lobo simples, todas com espelho e tampa de concreto. As dimensões são apresentadas no Volume II – PROJETO BÁSICO.

A seqüência construtiva seguirá as seguintes etapas:

- Abertura manual de vala, obedecendo-se as dimensões do dispositivo e resguardando-se uma folga nas laterais com o objetivo de facilitar a execução. A escavação deverá atingir as cotas de fundo indicadas de cada elemento. A superfície de fundo resultante deverá ser compactada manualmente e em seu acabamento final deve apresentar-se plana e isenta de materiais soltos. As paredes resultantes deverão apresentar-se estáveis e aprumadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

- Sobre o fundo escavado será lançada a camada de brita para execução do lastro, na espessura indicada no projeto executivo.
- Sobre o lastro de brita será construído o fundo da caixa em concreto simples, virado em betoneira, espalhado e desempenado. Os tubos de ligação serão assentes na cota superior do lastro de concreto.
- Após esta etapa, constroem-se as paredes de alvenaria de tijolos cerâmicos, que devem ser esquadrejadas e aprumadas. A argamassa de assentamento será de areia e cimento, no traço 1:3, mesmo material utilizado para o revestimento argamassado do interior do dispositivo, que deve possuir a espessura de 2 cm.
- A última fiada da alvenaria será composta de uma viga de concreto armado moldada in loco em todo o perímetro do dispositivo. Este elemento servirá também para apoio da laje de concreto e tampa de visita, construídos em concreto armado.

Rede coletora

A rede coletora será constituída por tubos de concreto simples de seção circular, que deverão, preferencialmente, ser instalados sob os passeios ou canteiros anexos ao pavimento. No caso de instalação da rede sob área trafegável, os tubos se apoiarão sobre berços de concreto. A seqüência executiva envolve as seguintes etapas:

- a) escavação das valas com as declividades e profundidades previstas no projeto, em largura superior ao diâmetro do tubo em 60cm;
- b) compactação do fundo das valas com soquetes manuais ou mecânicos;
- c) execução da 1ª camada do berço de concreto (onde necessário), para os casos de redes tubulares posicionadas em áreas trafegáveis, até a geratriz inferior dos tubos;
- d) instalação dos tubos, conectando-os às bocas-de-lobo, caixas de ligação e passagem, poços de visitas ou saídas de concreto;
- e) execução da 2ª camada do berço de concreto, quando previsto;
- f) rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

g) execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do reaterro deverá ser executada em camadas individuais de, no máximo, 15cm de espessura, por meio de compactadores mecânicos ou placas vibratórias. Especial atenção deverá ser dada na compactação junto às paredes do tubo. O reaterro deverá prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 50cm acima da geratriz superior externa dos tubos.

Fornecimento de Tubos:

Os tubos devem ser do tipo PS2 (NBR 8.890/2003), concreto simples com seção circular, ponta-e-bolsa, junta rígida ou elástica.

Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, deve ser seguida a NBR 8.890/2003.

Assentamento de Tubos

Assentamento de Tubos com Junta Rígida ou elástica

Assentamento de Tubos PS2, Ponta-e-Bolsa:

- a) Devem ser utilizados somente tubos PS2, ponta e bolsa, de diâmetro interno 0,40 m;
- b) A geratriz inferior da tubulação deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta;
- c) Os tubos devem ser rejuntados externamente com argamassa grossa de cimento e areia média, traço 1:3. Antes da conexão da ponta com a bolsa, deve ser colocada argamassa sobre a parte interna da gola, com espessura mínima de 2 cm até um terço da altura, medida a partir da geratriz inferior;
- d) O rejunte externo na junção dos tubos deve ter dimensões (espessura e comprimento), iguais às da bolsa;
- e) Os tubos devem ser assentados na superfície do fundo da vala regularizada, enterrados até $0,6xD$ (sendo D o diâmetro externo), para que o fator de equivalência (f_e) no ensaio de três cutelos seja aumentado, melhorando a resistência a compressão.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Escoramento

Deverão ser escoradas as valas com altura superior a 1,80 m com escoramento contínuo, conforme detalhes.

Carazinho, março de 2018

Miguel Angelo Gonçalves

Engenheiro Civil – CREA/RS 152.172

M. Gonçalves Engenharia – CREA/RS 173.764

Município de Gramado dos Loureiros



Projetos - Consultoria - Perícias - Topografia

CNPJ: 11.267.334/0001-42 - CREA: RS/173.764

E-mail: engenharia@mgoncalves.eng.br - www.mgoncalves.eng.br

Rua Silva Jardim, 336 - Carazinho/RS - Fone: 54 3331-1647

ORÇAMENTO E CRONOGRAMA:



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: Av. Inocêncio Serra
 Trecho: Entre Rua Mário Golin e a Rua Oresete Giordani
 Área: 7.624,98 m²

Extensão 448,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						18.678,25	3.395,40	22.073,65
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m²	7.624,98	0,39	0,09	0,48	366,00	3.293,99	3.659,99
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	17.943,54		17.943,54
4		Pavimentação						21.189,81	190.708,30	211.898,11
4.2		Restauração de pavimentos existentes						21.189,81	190.708,30	211.898,11
4.2.1	73806/001	Limpeza e lavagem de pista com jato de alta pressão	m²	5.938,90	1,56	0,35	1,91	1.134,33	10.208,97	11.343,30
4.2.2	72942	Pintura de ligação	m²	5.938,90	1,20	0,27	1,47	873,02	7.857,16	8.730,18
4.2.3	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m³	237,56	548,02	121,93	669,95	15.915,33	143.237,99	159.153,32
4.2.4	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m³xkm	19.836,26	1,07	0,24	1,31	2.598,55	23.386,95	25.985,50
4.2.5	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	13.109,44	0,42	0,09	0,51	668,58	6.017,23	6.685,81
5		Obras Complementares						4.338,39	39.045,49	43.383,89
5.1		Meio fio de concreto						308,20	2.773,82	3.082,02
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	74,97	33,63	7,48	41,11	308,20	2.773,82	3.082,02
5.2		Passeios com acessibilidades						233,67	2.103,01	2.336,68
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m³	3,07	4,38	0,97	5,35	1,64	14,78	16,42
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m³	0,61	121,18	26,96	148,14	9,04	81,33	90,37
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m³ x km	65,20	1,07	0,24	1,31	8,54	76,87	85,41
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m³	4,14	423,71	94,28	517,99	214,45	1.930,03	2.144,48
5.3		Piso tátil						2.687,69	24.189,22	26.876,92
5.3.1	composição	Remoção de pavimento para colocação de piso tátil	m²	215,51	1,32	0,29	1,61	34,70	312,27	346,97
5.3.2	72887	Transporte de entulho de passeio, DMT 2,00 km	m³ x km	431,02	1,07	0,24	1,31	56,46	508,17	564,64
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m²	201,11	105,61	23,50	129,11	2.596,53	23.368,78	25.965,31
5.4		Rampas em passeio existente						1.108,83	9.979,44	11.088,27
5.4.1	73616	Demolição manual de passeio	m³	18,36	195,32	43,46	238,78	438,40	3.945,60	4.384,00
5.4.2	72887	Transporte de entulho de passeio, DMT 2,00 km	m³ x km	36,72	1,07	0,24	1,31	4,81	43,29	48,10
5.4.3	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm,	m²	12,85	423,71	94,28	517,99	665,62	5.990,55	6.656,17
6		Sinalização horizontal e vertical						835,91	7.523,18	8.359,11
6.1	521357**	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m²	5,94	299,45	66,63	366,08	217,45	1.957,06	2.174,52
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	12,00	149,80	33,33	183,13	219,76	1.977,80	2.197,56
6.2.1	7696	Tubo de aço galvanizado DN 2"	m	3,50	42,80	9,52	52,32			
6.10	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m²	35,20	21,74	4,84	26,58	93,56	842,05	935,62
6.3	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m²	76,19	32,76	7,29	40,05	305,14	2.746,27	3.051,41
7		Controle tecnológico						547,85	4.930,75	5.478,59
7.1		Terraplanagem						160,54	1.444,94	1.605,48
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	5,00	45,48	10,12	55,60	27,80	250,20	278,00



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: Av. Inocêncio Serra
 Trecho: Entre Rua Mário Golin e a Rua Oresete Giordani
 Área: 7.624,98 m²

Extensão 448,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						387,31	3.485,81	3.873,11
7.2.1		Base de brita graduada						202,95	1.826,49	2.029,43
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	5,00	45,48	10,12	55,60	27,80	250,20	278,00
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	5,00	51,16	11,38	62,54	31,27	281,43	312,70
7.2.1.5	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	5,00	56,86	12,65	69,51	34,76	312,80	347,55
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	5,00	51,16	11,38	62,54	31,27	281,43	312,70
7.2.2		Pintura de Ligação						24,32	218,88	243,20
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	5,00	39,79	8,85	48,64	24,32	218,88	243,20
7.2.3		Concreto Asfáltico						135,72	1.221,56	1.357,28
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	5,00	51,16	11,38	62,54	31,27	281,43	312,70
7.2.4		Imprimação						24,32	218,88	243,20
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	5,00	39,79	8,85	48,64	24,32	218,88	243,20
Total Geral								45.590,21	245.603,12	291.193,35
Custo por metro quadrado										38,19

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: AVENIDA JOSÉ PEDRO LOUREIRO DE MELO
 Trecho: Entre Rua Manoel Gonçalves Machado e Rua Constantino
 Área: 10.184,00 m²

Extensão 536,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.651,89	20.650,09	23.301,98
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m²	10.184,00	0,39	0,09	0,48	488,83	4.399,49	4.888,32
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						491,61	4.424,45	4.916,06
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m²	10.184,00	0,33	0,07	0,40	407,36	3.666,24	4.073,60
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m³	17,75	1,46	0,32	1,78	3,16	28,44	31,60
2.2	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m³	63,21	4,87	1,08	5,95	37,61	338,49	376,10
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m³	80,96	4,39	0,98	5,37	43,48	391,28	434,76
4		Pavimentação						31.223,39	281.010,37	312.233,76
4.1		Pavimenta Nova						5.884,07	52.956,55	58.840,62
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m²	757,40	1,27	0,28	1,55	117,40	1.056,57	1.173,97
4.1.2	94118	Lastro de brita	m³	22,72	121,18	26,96	148,14	336,57	3.029,17	3.365,74
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m³xkm	2.428,31	1,07	0,24	1,31	318,11	2.862,98	3.181,09
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m³	91,26	82,08	18,26	100,34	915,70	8.241,33	9.157,03
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m³xkm	9.753,87	1,07	0,24	1,31	1.277,76	11.499,81	12.777,57
4.1.6	96401	Imprimação	m²	757,40	3,89	0,87	4,76	360,52	3.244,70	3.605,22
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m²	757,40	1,20	0,27	1,47	111,34	1.002,04	1.113,38
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m³	30,30	548,02	121,93	669,95	2.029,95	18.269,54	20.299,49
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m³xkm	2.530,05	1,07	0,24	1,31	331,44	2.982,93	3.314,37
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	1.672,07	0,42	0,09	0,51	85,28	767,48	852,76
4.2		Restauração de pavimentos existentes						25.339,32	228.053,82	253.393,14
4.2.1	73806/001	Limpeza e lavagem de pista com jato de alta pressão	m²	7.101,95	1,56	0,35	1,91	1.356,47	12.208,25	13.564,72
4.2.2	72942	Pintura de ligação	m²	7.101,95	1,20	0,27	1,47	1.043,99	9.395,88	10.439,87
4.2.3	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m³	284,08	548,02	121,93	669,95	19.031,94	171.287,46	190.319,40
4.2.4	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m³xkm	23.720,68	1,07	0,24	1,31	3.107,41	27.966,68	31.074,09
4.2.5	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	15.676,58	0,42	0,09	0,51	799,51	7.195,55	7.995,06
5		Obras Complementares						4.570,44	41.134,02	45.704,45
5.3		Piso tátil						3.214,98	28.934,85	32.149,82
5.3.1	composição	Remoção de pavimento para colocação de piso tátil	m²	252,15	1,32	0,29	1,61	40,60	365,37	405,96
5.3.2	72887	Transporte de entulho de passeio, DMT 2,00 km	m³ x km	504,30	1,07	0,24	1,31	66,06	594,57	660,63
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m²	240,75	105,61	23,50	129,11	3.108,32	27.974,91	31.083,23
5.4		Rampas em passeio existente						1.355,46	12.199,17	13.554,63
5.4.1	73616	Demolição manual de passeio	m³	22,44	195,32	43,46	238,78	535,82	4.822,40	5.358,22
5.4.2	72887	Transporte de entulho de passeio, DMT 2,00 km	m³ x km	44,88	1,07	0,24	1,31	5,88	52,91	58,79
5.4.3	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm,	m²	15,71	423,71	94,28	517,99	813,76	7.323,86	8.137,62
6		Sinalização horizontal e vertical						285,31	2.567,79	2.853,10
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m²	4,15	299,45	66,63	366,08	151,92	1.367,31	1.519,23



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: AVENIDA JOSÉ PEDRO LOUREIRO DE MELO
 Trecho: Entre Rua Manoel Gonçalves Machado e Rua Constantino
 Área: 10.184,00 m²

Extensão 536,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	6,00	149,80	33,33	183,13	109,88	988,90	1.098,78
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m²	5,87	32,76	7,29	40,05	23,51	211,58	235,09
7		Controle tecnológico						594,39	5.349,81	5.944,20
7.1		Terraplanagem						166,10	1.494,98	1.661,08
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	6,00	45,48	10,12	55,60	33,36	300,24	333,60
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						428,29	3.854,83	4.283,12
7.2.1		Base de brita graduada						227,96	2.051,66	2.279,62
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	6,00	45,48	10,12	55,60	33,36	300,24	333,60
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	6,00	51,16	11,38	62,54	37,52	337,72	375,24
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	6,00	56,86	12,65	69,51	41,71	375,35	417,06
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	6,00	51,16	11,38	62,54	37,52	337,72	375,24
7.2.2		Pintura de Ligação						29,18	262,66	291,84
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	6,00	39,79	8,85	48,64	29,18	262,66	291,84
7.2.3		Concreto Asfáltico						141,97	1.277,85	1.419,82
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistrura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	6,00	51,16	11,38	62,54	37,52	337,72	375,24
7.2.4		Imprimação						29,18	262,66	291,84
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	6,00	39,79	8,85	48,64	29,18	262,66	291,84
Total Geral								39.817,03	355.136,53	394.953,55
Custo por metro quadrado										38,78

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA ANTÔNIO GIORDANI
 Trecho: Entre Av. Inocêncio Serra e Rua Virgílio Ceresoli
 Área: 1.342,60 m²

Extensão 98,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.227,50	16.830,60	19.058,11
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	1.342,60	0,39	0,09	0,48	64,44	580,00	644,45
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						186,06	1.674,58	1.860,63
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m ²	1.342,60	0,33	0,07	0,40	53,70	483,34	537,04
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m ³	225,48	1,46	0,32	1,78	40,14	361,22	401,35
2.5	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m ³	87,58	4,87	1,08	5,95	52,11	468,99	521,10
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m ³	74,70	4,39	0,98	5,37	40,11	361,03	401,14
3		Microdrenagem urbana						1.912,50	17.212,58	19.125,10
3.1		Construção de PV	und					147,54	1.327,84	1.475,38
3.1.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	3,36	7,79	1,73	9,52	3,20	28,79	31,99
3.1.2	83708	Poço de visita Ø 40 cm	und	1,00	1.134,85	252,50	1.387,35	138,74	1.248,62	1.387,35
3.1.3	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	1,89	24,25	5,40	29,65	5,60	50,43	56,04
3.2		Construção de boca de lobo	und					360,20	3.241,85	3.602,06
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	10,98	7,79	1,73	9,52	10,45	94,08	104,53
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	4,00	679,65	151,22	830,87	332,35	2.991,13	3.323,48
3.2.4	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	5,87	24,25	5,40	29,65	17,40	156,64	174,05
3.4		BSTC Ø 30 cm						294,84	2.653,69	2.948,55
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m ³	29,72	7,79	1,73	9,52	28,29	254,64	282,93
3.4.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ³	1,74	480,99	107,02	588,01	102,31	920,82	1.023,14
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	24,85	35,19	7,83	43,02	106,90	962,14	1.069,05
3.4.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m ³	19,34	24,25	5,40	29,65	57,34	516,09	573,43
3.5		BSTC Ø 40 cm						1.045,60	9.410,35	10.455,94
3.5.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	70,31	7,79	1,73	9,52	66,94	602,42	669,35
3.5.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	2,02	155,81	34,67	190,48	38,48	346,29	384,77
3.5.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km	m ³ xkm	215,90	0,96	0,21	1,17	25,26	227,34	252,60
3.5.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ³	2,81	480,99	107,02	588,01	165,23	1.487,08	1.652,31
3.5.5	92219	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto Ø 400 mm,	m	42,65	113,80	25,32	139,12	593,35	5.340,12	5.933,47
3.5.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, com uso de retroescavadeira	m ³	52,73	24,25	5,40	29,65	156,34	1.407,10	1.563,44
3.7		Ala de bueiro						64,32	578,85	643,17
3.7.1	73856/1	Ala de bueiro simples Ø 400 mm	und	1,00	526,11	117,06	643,17	64,32	578,85	643,17
4		Pavimentação						10.894,00	98.046,01	108.940,02
4.1		Pavimenta Nova						10.894,00	98.046,01	108.940,02
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m ²	950,60	1,27	0,28	1,55	147,34	1.326,09	1.473,43
4.1.2	94118	Lastro de brita	m ³	28,52	121,18	26,96	148,14	422,50	3.802,46	4.224,95
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	3.048,22	1,07	0,24	1,31	399,32	3.593,85	3.993,17
4.1.4	96400	Sub-base de macadame seco, espessura 16 cm	m ³	152,10	73,91	16,44	90,35	1.374,22	12.368,01	13.742,24
4.1.5	72887	Transporte de sub-base de macadame seco, DMT 83,50 km	m ³ xkm	16.256,45	1,07	0,24	1,31	2.129,59	19.166,35	21.295,95



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA ANTÔNIO GIORDANI
 Trecho: Entre Av. Inocêncio Serra e Rua Virgílio Ceresoli
 Área: 1.342,60 m²

Extensão 98,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m³	114,78	82,08	18,26	100,34	1.151,70	10.365,32	11.517,03
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m³xkm	12.267,69	1,07	0,24	1,31	1.607,07	14.463,61	16.070,67
4.1.6	96401	Imprimação	m²	950,60	3,89	0,87	4,76	452,49	4.072,37	4.524,86
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m²	950,60	1,20	0,27	1,47	139,74	1.257,64	1.397,38
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m³	38,02	548,02	121,93	669,95	2.547,15	22.924,35	25.471,50
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m³xkm	3.174,67	1,07	0,24	1,31	415,88	3.742,94	4.158,82
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	2.098,08	0,42	0,09	0,51	107,00	963,02	1.070,02
5		Obras Complementares						3.025,87	27.232,77	30.258,62
5.1		Meio fio de concreto						818,99	7.370,94	8.189,93
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	199,22	33,63	7,48	41,11	818,99	7.370,94	8.189,93
5.2		Passesios com acessibilidades						1.578,50	14.206,42	15.784,91
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m³	57,60	4,38	0,97	5,35	30,82	277,34	308,16
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m³	11,52	121,18	26,96	148,14	170,66	1.535,92	1.706,57
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m³ x km	1.231,26	1,07	0,24	1,31	161,30	1.451,66	1.612,95
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m³	23,47	423,71	94,28	517,99	1.215,72	10.941,50	12.157,23
5.3		Piso tátil						628,38	5.655,41	6.283,78
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m²	48,67	105,61	23,50	129,11	628,38	5.655,41	6.283,78
6		Sinalização horizontal e vertical						201,71	1.815,43	2.017,15
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m²	1,78	299,45	66,63	366,08	65,16	586,46	651,62
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	4,00	149,80	33,33	183,13	73,25	659,27	732,52
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m²	9,32	21,74	4,84	26,58	24,77	222,95	247,73
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m²	9,62	32,76	7,29	40,05	38,53	346,75	385,28
7		Controle tecnológico						401,92	3.617,30	4.019,22
7.1		Terraplanagem						137,61	1.238,53	1.376,14
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte Califórnia	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						264,31	2.378,77	2.643,08
7.2.1		Base de brita graduada						127,89	1.150,97	1.278,86
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte Califórnia	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.2		Pintura de Ligação						9,73	87,55	97,28



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA ANTÔNIO GIORDANI
Trecho: Entre Av. Inocêncio Serra e Rua Virgílio Ceresoli
Área: 1.342,60 m²

Extensão 98,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
7.2.3		Concreto Asfáltico						116,96	1.052,70	1.169,66
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.4		Imprimação						9,73	87,55	97,28
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
Total Geral							18.849,56	166.429,27	185.278,85	
Custo por metro quadrado									138,00	

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA CONSTANTINO ZAMBENEDETTI
Trecho: Entr Antônio Ribeiro e Osvaldo Sauer
Área: 2.369,10 m²

Extensão 159,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.276,78	17.274,05	19.550,83
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	2.369,10	0,39	0,09	0,48	113,72	1.023,45	1.137,17
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						451,76	4.065,78	4.517,54
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m ²	2.369,10	0,33	0,07	0,40	94,76	852,88	947,64
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m ³	474,65	1,46	0,32	1,78	84,49	760,39	844,88
2.2	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m ³	303,69	4,87	1,08	5,95	180,70	1.626,26	1.806,96
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m ³	170,96	4,39	0,98	5,37	91,81	826,25	918,06
3		Microdrenagem urbana						1.448,31	13.034,68	14.482,98
3.2		Construção de boca de lobo	und					990,54	8.914,79	9.905,32
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	30,20	7,79	1,73	9,52	28,75	258,75	287,50
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	11,00	679,65	151,22	830,87	913,96	8.225,61	9.139,57
3.2.4	93382	Reatero e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	16,13	24,25	5,40	29,65	47,83	430,43	478,25
3.4		BSTC Ø 30 cm						457,77	4.119,89	4.577,66
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m ³	49,87	7,79	1,73	9,52	47,48	427,29	474,76
3.4.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	2,79	155,81	34,67	190,48	53,14	478,30	531,44
3.4.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	298,20	0,96	0,21	1,17	34,89	314,00	348,89
3.4.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ²	0,88	480,99	107,02	588,01	51,74	465,70	517,45
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	40,35	35,19	7,83	43,02	173,59	1.562,27	1.735,86
3.4.6	93382	Reatero e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m ³	32,69	24,25	5,40	29,65	96,93	872,33	969,26
4		Pavimentação						13.470,17	121.231,42	134.701,59
4.1		Pavimenta Nova						13.470,17	121.231,42	134.701,59
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m ²	1.733,10	1,27	0,28	1,55	268,63	2.417,67	2.686,31
4.1.2	94118	Lastro de brita	m ³	51,99	121,18	26,96	148,14	770,18	6.931,62	7.701,80
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	5.556,69	1,07	0,24	1,31	727,93	6.551,34	7.279,26
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m ³	209,12	82,08	18,26	100,34	2.098,31	18.884,79	20.983,10
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m ³ xkm	22.350,75	1,07	0,24	1,31	2.927,95	26.351,53	29.279,48
4.1.6	96401	Imprimação	m ²	1.733,10	3,89	0,87	4,76	824,96	7.424,60	8.249,56
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m ²	1.733,10	1,20	0,27	1,47	254,77	2.292,89	2.547,66
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m ³	69,32	548,02	121,93	669,95	4.644,09	41.796,84	46.440,93
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m ³ xkm	5.788,22	1,07	0,24	1,31	758,26	6.824,31	7.582,57
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	3.825,33	0,42	0,09	0,51	195,09	1.755,83	1.950,92
5		Obras Complementares						3.577,87	32.200,81	35.778,67
5.1		Meio fio de concreto						385,82	3.472,36	3.858,17
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	93,85	33,63	7,48	41,11	385,82	3.472,36	3.858,17
5.2		Passeios com acessibilidades						2.301,58	20.714,20	23.015,78
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m ³	83,75	4,38	0,97	5,35	44,81	403,26	448,06
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m ³	16,75	121,18	26,96	148,14	248,13	2.233,21	2.481,35
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m ³ x km	1.790,24	1,07	0,24	1,31	234,52	2.110,69	2.345,21



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA CONSTANTINO ZAMBENEDETTI
Trecho: Entr Antônio Ribeiro e Osvaldo Sauer
Área: 2.369,10 m²

Extensão 159,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m ³	34,25	423,71	94,28	517,99	1.774,12	15.967,04	17.741,16
5.3		Piso tátil						890,47	8.014,25	8.904,72
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m ²	68,97	105,61	23,50	129,11	890,47	8.014,25	8.904,72
6		Sinalização horizontal e vertical						440,02	3.960,14	4.400,17
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m ²	4,45	299,45	66,63	366,08	162,91	1.466,15	1.629,06
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	10,00	149,80	33,33	183,13	183,13	1.648,17	1.831,30
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m ²	12,53	21,74	4,84	26,58	33,30	299,74	333,05
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m ²	15,15	32,76	7,29	40,05	60,68	546,08	606,76
7		Controle tecnológico						401,92	3.617,30	4.019,22
7.1		Terraplanagem						137,61	1.238,53	1.376,14
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						264,31	2.378,77	2.643,08
7.2.1		Base de brita graduada						127,89	1.150,97	1.278,86
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.2		Pintura de Ligação						9,73	87,55	97,28
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
7.2.3		Concreto Asfáltico						116,96	1.052,70	1.169,66
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.4		Imprimação						9,73	87,55	97,28
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
Total Geral								22.066,83	195.384,18	217.451,00
Custo por metro quadrado										91,79

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA JOÃO FELIX DE OLIVEIRA
Trecho: Entr Calçamento e Rótula da eclusa
Área: 2.040,00 m²

Extensão 136,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.260,98	17.131,88	19.392,86
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	2.040,00	0,39	0,09	0,48	97,92	881,28	979,20
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						400,96	3.608,69	4.009,66
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m ²	2.040,00	0,33	0,07	0,40	81,60	734,40	816,00
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m ³	417,40	1,46	0,32	1,78	74,30	668,67	742,97
2.5	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m ³	360,78	4,87	1,08	5,95	214,66	1.931,98	2.146,64
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m ³	56,62	4,39	0,98	5,37	30,40	273,64	304,05
3		Microdrenagem urbana						698,33	6.285,01	6.983,34
3.2		Construção de boca de lobo	und					360,20	3.241,85	3.602,06
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	10,98	7,79	1,73	9,52	10,45	94,08	104,53
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	4,00	679,65	151,22	830,87	332,35	2.991,13	3.323,48
3.2.3	93382	Reatero e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	5,87	24,25	5,40	29,65	17,40	156,64	174,05
3.4		BSTC Ø 30 cm						338,13	3.043,16	3.381,28
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m ³	36,10	7,79	1,73	9,52	34,37	309,30	343,67
3.4.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	1,47	155,81	34,67	190,48	28,00	252,01	280,01
3.4.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	157,11	0,96	0,21	1,17	18,38	165,44	183,82
3.4.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ²	1,03	480,99	107,02	588,01	60,57	545,09	605,65
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	29,47	35,19	7,83	43,02	126,78	1.141,02	1.267,80
3.4.6	93382	Reatero e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m ³	23,62	24,25	5,40	29,65	70,03	630,30	700,33
4		Pavimentação						11.627,44	104.646,94	116.274,38
4.1		Pavimenta Nova						11.627,44	104.646,94	116.274,38
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m ²	1.496,00	1,27	0,28	1,55	231,88	2.086,92	2.318,80
4.1.2	94118	Lastro de brita	m ³	44,88	121,18	26,96	148,14	664,85	5.983,67	6.648,52
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	4.796,77	1,07	0,24	1,31	628,38	5.655,39	6.283,77
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m ³	180,50	82,08	18,26	100,34	1.811,14	16.300,23	18.111,37
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m ³ xkm	19.291,84	1,07	0,24	1,31	2.527,23	22.745,08	25.272,31
4.1.6	96401	Imprimação	m ²	1.496,00	3,89	0,87	4,76	712,10	6.408,86	7.120,96
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m ²	1.496,00	1,20	0,27	1,47	219,91	1.979,21	2.199,12
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m ³	59,84	548,02	121,93	669,95	4.008,98	36.080,83	40.089,81
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m ³ xkm	4.996,64	1,07	0,24	1,31	654,56	5.891,04	6.545,60
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	3.302,19	0,42	0,09	0,51	168,41	1.515,71	1.684,12
5		Obras Complementares						4.195,67	37.760,98	41.956,65
5.1		Meio fio de concreto						1.121,77	10.095,92	11.217,69
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	272,87	33,63	7,48	41,11	1.121,77	10.095,92	11.217,69
5.2		Passeios com acessibilidades						2.205,89	19.853,00	22.058,89
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m ³	80,40	4,38	0,97	5,35	43,01	387,13	430,14
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m ³	16,08	121,18	26,96	148,14	238,21	2.143,88	2.382,09
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m ³ x km	1.718,63	1,07	0,24	1,31	225,14	2.026,26	2.251,41



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA JOÃO FELIX DE OLIVEIRA
Trecho: Entr Calçamento e Rótula da eclusa
Área: 2.040,00 m²

Extensão 136,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m ³	32,81	423,71	94,28	517,99	1.699,53	15.295,73	16.995,25
5.3		Piso tátil						868,01	7.812,06	8.680,07
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m ²	67,23	105,61	23,50	129,11	868,01	7.812,06	8.680,07
6		Sinalização horizontal e vertical						154,32	1.388,87	1.543,19
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m ²	1,19	299,45	66,63	366,08	43,56	392,07	435,64
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	3,00	149,80	33,33	183,13	54,94	494,45	549,39
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m ²	13,36	21,74	4,84	26,58	35,51	319,60	355,11
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m ²	5,07	32,76	7,29	40,05	20,31	182,75	203,05
7		Controle tecnológico						401,92	3.617,30	4.019,22
7.1		Terraplanagem						137,61	1.238,53	1.376,14
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						264,31	2.378,77	2.643,08
7.2.1		Base de brita graduada						127,89	1.150,97	1.278,86
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.2		Pintura de Ligação						9,73	87,55	97,28
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
7.2.3		Concreto Asfáltico						116,96	1.052,70	1.169,66
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.4		Imprimação						9,73	87,55	97,28
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
Total Geral								19.739,62	174.439,67	194.179,30
Custo por metro quadrado										95,19

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MANOEL GONÇALVES MACHADO
 Trecho: Entre Rua João Félix até o fim da rua
 Área: 4.714,40 m²

Extensão 332,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.389,35	18.287,22	20.676,57
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m²	4.714,40	0,39	0,09	0,48	226,29	2.036,62	2.262,91
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						894,64	8.051,74	8.946,38
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m²	4.714,40	0,33	0,07	0,40	188,58	1.697,18	1.885,76
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m³	924,51	1,46	0,32	1,78	164,56	1.481,07	1.645,63
2.5	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m³	776,51	4,87	1,08	5,95	462,02	4.158,21	4.620,23
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m³	148,00	4,39	0,98	5,37	79,48	715,28	794,76
3		Microdrenagem urbana						6.244,11	56.196,82	62.440,90
3.1		Construção de PV	und					295,08	2.655,68	2.950,75
3.1.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m³	6,72	7,79	1,73	9,52	6,40	57,58	63,97
3.1.2	83708	Poço de visita Ø 40 cm	und	2,00	1.134,85	252,50	1.387,35	277,47	2.497,23	2.774,70
3.1.4	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m³	3,78	24,25	5,40	29,65	11,21	100,87	112,08
3.2		Construção de boca de lobo	und					720,39	6.483,43	7.203,81
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m³	21,96	7,79	1,73	9,52	20,91	188,15	209,06
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	8,00	679,65	151,22	830,87	664,70	5.982,26	6.646,96
3.2.3	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m³	11,73	24,25	5,40	29,65	34,78	313,02	347,79
3.3		Construção de caixa de ligação	und					22,64	203,73	226,36
3.3.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m³	3,20	7,79	1,73	9,52	3,05	27,42	30,46
3.3.2	2003642*	Caixa de ligação	und	1,00	116,59	25,94	142,53	14,25	128,28	142,53
3.3.3	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m³	1,80	24,25	5,40	29,65	5,34	48,03	53,37
3.4		BSTC Ø 30 cm						998,15	8.983,36	9.981,51
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m³	100,61	7,79	1,73	9,52	95,78	862,03	957,81
3.4.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m³	5,89	480,99	107,02	588,01	346,34	3.117,04	3.463,38
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	84,12	35,19	7,83	43,02	361,88	3.256,96	3.618,84
3.4.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m³	65,48	24,25	5,40	29,65	194,15	1.747,33	1.941,48
3.5		BSTC Ø 40 cm						4.207,85	37.870,62	42.078,47
3.5.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m³	273,76	7,79	1,73	9,52	260,62	2.345,58	2.606,20
3.5.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m³	18,61	480,99	107,02	588,01	1.094,29	9.848,58	10.942,87
3.5.5	92219	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto Ø 400 mm,	m	163,30	113,80	25,32	139,12	2.271,83	20.446,47	22.718,30
3.5.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, com uso de retroescavadeira	m³	195,99	24,25	5,40	29,65	581,11	5.229,99	5.811,10
4		Pavimentação						26.324,72	236.922,58	263.247,30
4.1		Pavimenta Nova						26.324,72	236.922,58	263.247,30
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m²	3.386,40	1,27	0,28	1,55	524,89	4.724,03	5.248,92
4.1.2	94118	Lastro de brita	m³	101,59	121,18	26,96	148,14	1.504,95	13.544,59	15.049,54
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m³xkm	10.857,94	1,07	0,24	1,31	1.422,39	12.801,51	14.223,90



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MANOEL GONÇALVES MACHADO
 Trecho: Entre Rua João Félix até o fim da rua
 Área: 4.714,40 m²

Extensão 332,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m³	408,76	82,08	18,26	100,34	4.101,50	36.913,48	41.014,98
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m³xkm	43.688,27	1,07	0,24	1,31	5.723,16	51.508,47	57.231,63
4.1.6	96401	Imprimação	m²	3.386,40	3,89	0,87	4,76	1.611,93	14.507,34	16.119,26
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m²	3.386,40	1,20	0,27	1,47	497,80	4.480,21	4.978,01
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m³	135,46	548,02	121,93	669,95	9.075,14	81.676,28	90.751,43
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m³xkm	11.310,91	1,07	0,24	1,31	1.481,73	13.335,56	14.817,29
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	7.475,18	0,42	0,09	0,51	381,23	3.431,11	3.812,34
5		Obras Complementares						9.004,45	81.040,05	90.044,49
5.1		Meio fio de concreto						1.809,91	16.289,18	18.099,09
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	440,26	33,63	7,48	41,11	1.809,91	16.289,18	18.099,09
5.2		Passeios com acessibilidades						5.170,61	46.535,51	51.706,12
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m³	188,34	4,38	0,97	5,35	100,76	906,86	1.007,62
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m³	37,67	121,18	26,96	148,14	558,04	5.022,39	5.580,43
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m³ x km	4.026,17	1,07	0,24	1,31	527,43	4.746,85	5.274,28
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m³	76,92	423,71	94,28	517,99	3.984,38	35.859,41	39.843,79
5.3		Piso tátil						2.023,93	18.215,36	20.239,28
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m²	156,76	105,61	23,50	129,11	2.023,93	18.215,36	20.239,28
6		Sinalização horizontal e vertical						107,12	964,10	1.071,21
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m²	0,30	299,45	66,63	366,08	10,98	98,84	109,82
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	1,00	149,80	33,33	183,13	18,31	164,82	183,13
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m²	29,28	21,74	4,84	26,58	77,83	700,44	778,26
7		Controle tecnológico						495,05	4.455,39	4.950,44
7.1		Terraplanagem						148,73	1.338,61	1.487,34
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	4,00	45,48	10,12	55,60	22,24	200,16	222,40
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						346,32	3.116,78	3.463,10
7.2.1		Base de brita graduada						177,93	1.601,31	1.779,24
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	4,00	45,48	10,12	55,60	22,24	200,16	222,40
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	4,00	51,16	11,38	62,54	25,02	225,14	250,16
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	4,00	56,86	12,65	69,51	27,80	250,24	278,04
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	4,00	51,16	11,38	62,54	25,02	225,14	250,16



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MANOEL GONÇALVES MACHADO
Trecho: Entre Rua João Félix até o fim da rua
Área: 4.714,40 m²

Extensão 332,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
7.2.2		Pintura de Ligação						19,46	175,10	194,56
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	4,00	39,79	8,85	48,64	19,46	175,10	194,56
7.2.3		Concreto Asfáltico						129,47	1.165,27	1.294,74
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	4,00	51,16	11,38	62,54	25,02	225,14	250,16
7.2.4		Imprimação						19,46	175,10	194,56
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	4,00	39,79	8,85	48,64	19,46	175,10	194,56
Total Geral								45.459,44	405.917,90	451.377,29
Custo por metro quadrado										95,74

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MANOEL RAMOS DE OLIVEIRA
Trecho: Entre Rua Mario Golin e Av. José Pedro Loureiro de Melo
Área: 3.763,90 m²

Extensão 266,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.343,73	17.876,60	20.220,33
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	3.763,90	0,39	0,09	0,48	180,67	1.626,00	1.806,67
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						773,48	6.961,26	7.734,74
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m ²	3.763,90	0,33	0,07	0,40	150,56	1.355,00	1.505,56
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m ³	813,03	1,46	0,32	1,78	144,72	1.302,47	1.447,19
2.5	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m ³	717,27	4,87	1,08	5,95	426,78	3.840,98	4.267,76
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m ³	95,76	4,39	0,98	5,37	51,42	462,81	514,23
3		Microdrenagem urbana						1.021,88	9.196,92	10.218,81
3.2		Construção de boca de lobo	und					540,29	4.862,64	5.402,93
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	16,47	7,79	1,73	9,52	15,68	141,11	156,79
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	6,00	679,65	151,22	830,87	498,52	4.486,70	4.985,22
3.2.3	93382	Reatero e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	8,80	24,25	5,40	29,65	26,09	234,83	260,92
3.4		BSTC Ø 30 cm						481,59	4.334,28	4.815,88
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m ³	52,85	7,79	1,73	9,52	50,31	452,82	503,13
3.4.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	3,18	155,81	34,67	190,48	60,57	545,15	605,73
3.4.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	339,88	0,96	0,21	1,17	39,77	357,89	397,66
3.4.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ²	0,76	480,99	107,02	588,01	44,69	402,20	446,89
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	42,65	35,19	7,83	43,02	183,48	1.651,32	1.834,80
3.4.6	93382	Reatero e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m ³	34,66	24,25	5,40	29,65	102,77	924,90	1.027,67
4		Pavimentação						20.988,42	188.895,85	209.884,28
4.1		Pavimenta Nova						20.988,42	188.895,85	209.884,28
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m ²	2.699,90	1,27	0,28	1,55	418,48	3.766,36	4.184,85
4.1.2	94118	Lastro de brita	m ³	81,00	121,18	26,96	148,14	1.199,93	10.799,41	11.999,34
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	8.657,28	1,07	0,24	1,31	1.134,10	10.206,93	11.341,04
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m ³	325,90	82,08	18,26	100,34	3.270,08	29.430,73	32.700,81
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m ³ xkm	34.832,19	1,07	0,24	1,31	4.563,02	41.067,15	45.630,17
4.1.6	96401	Imprimação	m ²	2.699,90	3,89	0,87	4,76	1.285,15	11.566,37	12.851,52
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m ²	2.699,90	1,20	0,27	1,47	396,89	3.571,97	3.968,85
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m ³	108,00	548,02	121,93	669,95	7.235,46	65.119,14	72.354,60
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m ³ xkm	9.018,00	1,07	0,24	1,31	1.181,36	10.632,22	11.813,58
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	5.959,84	0,42	0,09	0,51	303,95	2.735,57	3.039,52
5		Obras Complementares						6.861,39	61.752,47	68.613,83
5.1		Meio fio de concreto						1.194,99	10.754,87	11.949,85
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	290,68	33,63	7,48	41,11	1.194,99	10.754,87	11.949,85
5.2		Passeios com acessibilidades						4.080,28	36.722,55	40.802,82
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m ³	148,53	4,38	0,97	5,35	79,46	715,17	794,64
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m ³	29,71	121,18	26,96	148,14	440,12	3.961,12	4.401,24
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m ³ x km	3.175,40	1,07	0,24	1,31	415,98	3.743,80	4.159,77



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MANOEL RAMOS DE OLIVEIRA
Trecho: Entre Rua Mario Golin e Av. José Pedro Loureiro de Melo
Área: 3.763,90 m²

Extensão 266,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m ³	60,71	423,71	94,28	517,99	3.144,72	28.302,46	31.447,17
5.3		Piso tátil						1.586,12	14.275,05	15.861,16
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m ²	122,85	105,61	23,50	129,11	1.586,12	14.275,05	15.861,16
6		Sinalização horizontal e vertical						398,94	3.590,55	3.989,49
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m ²	3,56	299,45	66,63	366,08	130,32	1.172,92	1.303,24
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	8,00	149,80	33,33	183,13	146,50	1.318,54	1.465,04
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m ²	23,78	21,74	4,84	26,58	63,21	568,87	632,07
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m ²	14,71	32,76	7,29	40,05	58,91	530,22	589,14
7		Controle tecnológico						448,46	4.036,37	4.484,83
7.1		Terraplanagem						143,17	1.288,57	1.431,74
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	3,00	45,48	10,12	55,60	16,68	150,12	166,80
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						305,29	2.747,80	3.053,09
7.2.1		Base de brita graduada						152,90	1.376,15	1.529,05
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	3,00	45,48	10,12	55,60	16,68	150,12	166,80
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	3,00	56,86	12,65	69,51	20,85	187,68	208,53
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.2.2		Pintura de Ligação						14,59	131,33	145,92
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	3,00	39,79	8,85	48,64	14,59	131,33	145,92
7.2.3		Concreto Asfáltico						123,21	1.108,99	1.232,20
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.2.4		Imprimação						14,59	131,33	145,92
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	3,00	39,79	8,85	48,64	14,59	131,33	145,92
Total Geral								32.836,30	292.310,02	325.146,31
Custo por metro quadrado										86,39

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MÁRIO GOLIN
 Trecho: Entre a Rua Manoel Gonçalves Machado e a Av. Inocêncio Serra
 Área: 6.079,20 m²

Extensão 408,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.454,86	18.876,81	21.331,68
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	6.079,20	0,39	0,09	0,48	291,80	2.626,21	2.918,02
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						1.077,99	9.701,82	10.779,79
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m ²	6.079,20	0,33	0,07	0,40	243,17	2.188,51	2.431,68
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m ³	1.131,80	1,46	0,32	1,78	201,46	1.813,14	2.014,60
2.5	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m ³	440,95	4,87	1,08	5,95	262,37	2.361,29	2.623,65
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m ³	690,85	4,39	0,98	5,37	370,99	3.338,88	3.709,86
3		Microdrenagem urbana						2.041,06	18.369,43	20.410,46
3.2		Construção de boca de lobo	und					720,39	6.483,43	7.203,81
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	21,96	7,79	1,73	9,52	20,91	188,15	209,06
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	8,00	679,65	151,22	830,87	664,70	5.982,26	6.646,96
3.2.3	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	11,73	24,25	5,40	29,65	34,78	313,02	347,79
3.4		BSTC Ø 30 cm						576,97	5.192,74	5.769,70
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m ³	65,21	7,79	1,73	9,52	62,08	558,72	620,80
3.4.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	5,20	155,81	34,67	190,48	99,05	891,45	990,50
3.4.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	555,78	0,96	0,21	1,17	65,03	585,24	650,26
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	52,00	35,19	7,83	43,02	223,70	2.013,34	2.237,04
3.4.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m ³	42,87	24,25	5,40	29,65	127,11	1.143,99	1.271,10
3.6		BSTC Ø 60 cm						743,70	6.693,26	7.436,95
3.6.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	47,11	7,79	1,73	9,52	44,85	403,64	448,49
3.6.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	1,36	155,81	34,67	190,48	25,91	233,15	259,05
3.6.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	145,36	0,96	0,21	1,17	17,01	153,06	170,07
3.6.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ³	1,51	480,99	107,02	588,01	88,79	799,11	887,90
3.6.4	92221	Assentamento de tubo de concreto DN 600 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	20,00	189,48	42,16	231,64	463,28	4.169,52	4.632,80
3.6.5	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	35,03	24,25	5,40	29,65	103,86	934,78	1.038,64
4		Pavimentação						33.668,04	303.012,36	336.680,41
4.1		Pavimenta Nova						33.668,04	303.012,36	336.680,41
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m ²	4.331,66	1,27	0,28	1,55	671,41	6.042,67	6.714,07
4.1.2	94118	Lastro de brita	m ³	129,95	121,18	26,96	148,14	1.925,08	17.325,71	19.250,79
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	13.889,06	1,07	0,24	1,31	1.819,47	16.375,20	18.194,67
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m ³	522,66	82,08	18,26	100,34	5.244,37	47.199,33	52.443,70
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m ³ xkm	55.861,90	1,07	0,24	1,31	7.317,91	65.861,18	73.179,09
4.1.6	96401	Imprimação	m ²	4.331,66	3,89	0,87	4,76	2.061,87	18.556,83	20.618,70
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m ²	4.331,66	1,20	0,27	1,47	636,75	5.730,79	6.367,54
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m ³	173,27	548,02	121,93	669,95	11.608,22	104.474,01	116.082,24
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m ³ xkm	14.468,05	1,07	0,24	1,31	1.895,31	17.057,83	18.953,15



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MÁRIO GOLIN
 Trecho: Entre a Rua Manoel Gonçalves Machado e a Av. Inocêncio Serra
 Área: 6.079,20 m²

Extensão 408,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	9.561,68	0,42	0,09	0,51	487,65	4.388,81	4.876,46
5		Obras Complementares						10.863,12	97.768,08	108.631,20
5.1		Meio fio de concreto						2.236,22	20.125,98	22.362,20
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	543,96	33,63	7,48	41,11	2.236,22	20.125,98	22.362,20
5.2		Passesios com acessibilidades						6.224,55	56.020,95	62.245,50
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m³	226,42	4,38	0,97	5,35	121,13	1.090,21	1.211,35
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m³	45,28	121,18	26,96	148,14	670,78	6.037,00	6.707,78
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m³ x km	4.839,53	1,07	0,24	1,31	633,98	5.705,81	6.339,78
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m³	92,64	423,71	94,28	517,99	4.798,66	43.187,93	47.986,59
5.3		Piso tátil						2.402,35	21.621,15	24.023,50
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m²	186,07	105,61	23,50	129,11	2.402,35	21.621,15	24.023,50
6		Sinalização horizontal e vertical						514,50	4.630,54	5.145,04
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m²	3,07	299,45	66,63	366,08	112,39	1.011,48	1.123,87
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	8,00	149,80	33,33	183,13	146,50	1.318,54	1.465,04
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m²	35,49	21,74	4,84	26,58	94,33	848,99	943,32
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m²	40,27	32,76	7,29	40,05	161,28	1.451,53	1.612,81
7		Controle tecnológico						547,85	4.930,75	5.478,59
7.1		Terraplanagem						160,54	1.444,94	1.605,48
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	5,00	45,48	10,12	55,60	27,80	250,20	278,00
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						387,31	3.485,81	3.873,11
7.2.1		Base de brita graduada						202,95	1.826,49	2.029,43
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	5,00	45,48	10,12	55,60	27,80	250,20	278,00
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	5,00	51,16	11,38	62,54	31,27	281,43	312,70
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	5,00	56,86	12,65	69,51	34,76	312,80	347,55
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	5,00	51,16	11,38	62,54	31,27	281,43	312,70
7.2.2		Pintura de Ligação						24,32	218,88	243,20
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	5,00	39,79	8,85	48,64	24,32	218,88	243,20
7.2.3		Concreto Asfáltico						135,72	1.221,56	1.357,28
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistrura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA MÁRIO GOLIN
Trecho: Entre a Rua Manoel Gonçalves Machado e a Av. Inocêncio Serra
Área: 6.079,20 m²

Extensão 408,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	5,00	51,16	11,38	62,54	31,27	281,43	312,70
7.2.4		Imprimação						24,32	218,88	243,20
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	5,00	39,79	8,85	48,64	24,32	218,88	243,20
Total Geral								51.167,42	457.289,79	508.457,17
Custo por metro quadrado										83,64

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA VIRGÍNIO CERESOLI
Trecho: Entre a Rua Manoel Gonçalves Machado e a Av. Inocêncio Serra
Área: 3.007,90 m²

Extensão 209,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.307,44	17.550,01	19.857,45
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	3.007,90	0,39	0,09	0,48	144,38	1.299,41	1.443,79
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
2		Terraplenagem						785,29	7.067,56	7.852,85
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m ²	3.007,90	0,33	0,07	0,40	120,32	1.082,84	1.203,16
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m ³	877,55	1,46	0,32	1,78	156,20	1.405,84	1.562,04
2.5	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m ³	646,90	4,87	1,08	5,95	384,91	3.464,15	3.849,06
2.3	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m ³	230,65	4,39	0,98	5,37	123,86	1.114,73	1.238,59
3		Microdrenagem urbana						421,56	3.794,10	4.215,65
3.2		Construção de boca de lobo	und					180,09	1.620,80	1.800,87
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	5,49	7,79	1,73	9,52	5,23	47,04	52,26
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	2,00	679,65	151,22	830,87	166,17	1.495,57	1.661,74
3.2.3	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	2,93	24,25	5,40	29,65	8,69	78,19	86,87
3.4		BSTC Ø 30 cm						241,47	2.173,30	2.414,78
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m ³	27,27	7,79	1,73	9,52	25,96	233,65	259,61
3.4.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	2,18	155,81	34,67	190,48	41,52	373,72	415,25
3.4.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	233,00	0,96	0,21	1,17	27,26	245,35	272,61
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	21,75	35,19	7,83	43,02	93,57	842,12	935,69
3.4.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m ³	17,93	24,25	5,40	29,65	53,16	478,46	531,62
4		Pavimentação						17.058,06	153.522,63	170.580,72
4.1		Pavimenta Nova						17.058,06	153.522,63	170.580,72
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m ²	2.194,50	1,27	0,28	1,55	340,15	3.061,33	3.401,48
4.1.2	94118	Lastro de brita	m ³	65,84	121,18	26,96	148,14	975,35	8.778,18	9.753,54
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,5 km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	7.036,98	1,07	0,24	1,31	921,84	8.296,60	9.218,44
4.1.4	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m ³	264,84	82,08	18,26	100,34	2.657,40	23.916,64	26.574,05
4.1.5	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m ³ xkm	28.306,10	1,07	0,24	1,31	3.708,10	33.372,89	37.080,99
4.1.6	96401	Imprimação	m ²	2.194,50	3,89	0,87	4,76	1.044,58	9.401,24	10.445,82
4.1.7	72942	Pintura de ligação	m ²	2.194,50	1,20	0,27	1,47	322,59	2.903,32	3.225,92
4.1.8	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m ³	87,78	548,02	121,93	669,95	5.880,82	52.927,39	58.808,21
4.1.9	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m ³ xkm	7.329,63	1,07	0,24	1,31	960,18	8.641,63	9.601,82
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	4.844,02	0,42	0,09	0,51	247,05	2.223,41	2.470,45
5		Obras Complementares						4.847,44	43.627,10	48.474,58
5.1		Meio fio de concreto						1.542,61	13.883,50	15.426,12
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	375,24	33,63	7,48	41,11	1.542,61	13.883,50	15.426,12
5.2		Passesios com acessibilidades						2.727,84	24.550,67	27.278,53
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m ³	94,83	4,38	0,97	5,35	50,73	456,61	507,34
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m ³	18,97	121,18	26,96	148,14	281,02	2.529,19	2.810,22
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m ³ x km	2.027,51	1,07	0,24	1,31	265,60	2.390,43	2.656,04
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m ³	41,13	423,71	94,28	517,99	2.130,49	19.174,44	21.304,93



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA VIRGÍNIO CERESOLI
Trecho: Entre a Rua Manoel Gonçalves Machado e a Av. Inocêncio Serra
Área: 3.007,90 m²

Extensão 209,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
5.3		Piso tátil						576,99	5.192,93	5.769,93
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m ²	44,69	105,61	23,50	129,11	576,99	5.192,93	5.769,93
6		Sinalização horizontal e vertical						378,00	3.402,04	3.780,03
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m ²	3,56	299,45	66,63	366,08	130,32	1.172,92	1.303,24
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	8,00	149,80	33,33	183,13	146,50	1.318,54	1.465,04
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m ²	8,11	21,74	4,84	26,58	21,56	194,01	215,56
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m ²	19,88	32,76	7,29	40,05	79,62	716,57	796,19
7		Controle tecnológico						448,46	4.036,37	4.484,83
7.1		Terraplanagem						143,17	1.288,57	1.431,74
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	3,00	45,48	10,12	55,60	16,68	150,12	166,80
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte Califórnia	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2		Pavimentação						305,29	2.747,80	3.053,09
7.2.1		Base de brita graduada						152,90	1.376,15	1.529,05
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	3,00	45,48	10,12	55,60	16,68	150,12	166,80
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte Califórnia	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	3,00	56,86	12,65	69,51	20,85	187,68	208,53
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.2.2		Pintura de Ligação						14,59	131,33	145,92
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	3,00	39,79	8,85	48,64	14,59	131,33	145,92
7.2.3		Concreto Asfáltico						123,21	1.108,99	1.232,20
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistrura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	3,00	51,16	11,38	62,54	18,76	168,86	187,62
7.2.4		Imprimação						14,59	131,33	145,92
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	3,00	39,79	8,85	48,64	14,59	131,33	145,92
Total Geral								26.246,25	232.999,81	259.246,11
Custo por metro quadrado										86,19

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA WILMAR MOTTA
Trecho: Entre a Av. José Pedro Loureiro de Melo e a Rua Mario Golin
Área: 1.609,50 m²

Extensão 111,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						2.240,32	16.945,90	19.186,22
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	1.609,50	0,39	0,09	0,48	77,26	695,30	772,56
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	164,47	36,59	201,06	361,91	40,21	402,12
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	22,25	4,95	27,20	6,80	61,20	68,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	1,20	12.231,45	2.721,50	14.952,95	1.794,35	16.149,19	17.943,54
4		Pavimentação						4.158,41	37.425,64	41.584,06
4.2		Restauração de pavimentos existentes						4.158,41	37.425,64	41.584,06
4.2.1	73806/001	Limpeza e lavagem de pista com jato de alta pressão	m ²	1.165,50	1,56	0,35	1,91	222,61	2.003,49	2.226,11
4.2.2	72942	Pintura de ligação	m ²	1.165,50	1,20	0,27	1,47	171,33	1.541,96	1.713,29
4.2.3	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m ³	46,62	548,02	121,93	669,95	3.123,31	28.109,76	31.233,07
4.2.4	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m ³ xkm	3.892,77	1,07	0,24	1,31	509,95	4.589,58	5.099,53
4.2.5	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	2.572,66	0,42	0,09	0,51	131,21	1.180,85	1.312,06
5		Obras Complementares						2.459,70	22.137,23	24.596,92
5.2		Passesios com acessibilidades						1.759,92	15.839,24	17.599,16
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m ³	64,20	4,38	0,97	5,35	34,35	309,12	343,47
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m ³	12,84	121,18	26,96	148,14	190,21	1.711,91	1.902,12
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m ³ x km	1.372,34	1,07	0,24	1,31	179,78	1.617,99	1.797,77
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m ³	26,17	423,71	94,28	517,99	1.355,58	12.200,22	13.555,80
5.3		Piso tátil						699,78	6.297,99	6.997,76
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m ²	54,20	105,61	23,50	129,11	699,78	6.297,99	6.997,76
6		Sinalização horizontal e vertical						206,98	1.862,86	2.069,84
6.1	5213571*	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m ²	1,78	299,45	66,63	366,08	65,16	586,46	651,62
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	4,00	149,80	33,33	183,13	73,25	659,27	732,52
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m ²	10,82	21,74	4,84	26,58	28,76	258,84	287,60
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m ²	9,94	32,76	7,29	40,05	39,81	358,29	398,10
7		Controle tecnológico						401,92	3.617,30	4.019,22
7.1		Terraplanagem						137,61	1.238,53	1.376,14
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	2,00	159,20	35,42	194,62	38,92	350,32	389,24
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	2,00	108,02	24,03	132,05	26,41	237,69	264,10
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
ORÇAMENTO



Local: RUA WILMAR MOTTA
Trecho: Entre a Av. José Pedro Loureiro de Melo e a Rua Mario Golin
Área: 1.609,50 m²

Extensão 111,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
7.2		Pavimentação					264,31	2.378,77	2.643,08	
7.2.1		Base de brita graduada					127,89	1.150,97	1.278,86	
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	2,00	45,48	10,12	55,60	11,12	100,08	111,20
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte California	und	4,00	159,20	35,42	194,62	77,85	700,63	778,48
7.2.1.3	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	2,00	56,86	12,65	69,51	13,90	125,12	139,02
7.2.1.4	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.2		Pintura de Ligação					9,73	87,55	97,28	
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
7.2.3		Concreto Asfáltico					116,96	1.052,70	1.169,66	
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	2,00	90,97	20,24	111,21	22,24	200,18	222,42
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	2,00	51,96	11,56	63,52	12,70	114,34	127,04
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistrura Betuminosas	und	2,00	85,29	18,98	104,27	20,85	187,69	208,54
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	2,00	199,01	44,28	243,29	48,66	437,92	486,58
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	2,00	51,16	11,38	62,54	12,51	112,57	125,08
7.2.4		Imprimação					9,73	87,55	97,28	
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	2,00	39,79	8,85	48,64	9,73	87,55	97,28
Total Geral							9.467,33	81.988,93	91.456,26	
Custo por metro quadrado									56,82	

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
RESUMO FINANCEIRO



Local: **DIVERSAS RUAS**

Trecho:

Área: 42.735,58 m²

Extensão 2.255,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat/Equip.	Total (R\$)
1		Serviços Iniciais						20.464,97	184.184,75	204.649,68
1.1	78472	Locação de área com equipe de topografia	m ²	42.735,58	0,39	0,09	0,48	2.051,31	18.461,77	20.513,08
1.2	composição	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras	und	2,00	1.644,67	365,94	2.010,61	402,12	3.619,10	4.021,20
1.3	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	2,50	222,50	49,51	272,01	68,00	612,02	680,00
1.4	Composição	Administração local da obra	mês	12,00	12.231,45	2.721,50	14.952,95	17.943,54	161.491,86	179.435,40
2		Terraplenagem						5.061,76	45.555,89	50.617,65
2.1	73672	Desmatamento destocamento de árvores Ø <15 cm e limpeza de áreas	m ²	33.501,10	0,33	0,07	0,40	1.340,04	12.060,40	13.400,44
2.2	2S0110001*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 0<DMT<50 m	m ³	4.882,17	1,46	0,32	1,78	869,03	7.821,24	8.690,26
2.2	5502138*	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 600<DMT<800 m	m ³	3.396,89	4,87	1,08	5,95	2.021,15	18.190,35	20.211,50
2.4	41722	Compactação de aterros a 100% PN	m ³	1.548,50	4,39	0,98	5,37	831,54	7.483,90	8.315,45
3		Microdrenagem urbana						13.787,73	124.089,53	137.877,22
3.1		Construção de PV	und					442,62	3.983,52	4.426,13
3.1.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	10,08	7,79	1,73	9,52	9,60	86,37	95,96
3.1.2	83708	Poço de visita Ø 40 cm	und	3,00	1.134,85	252,50	1.387,35	416,21	3.745,85	4.162,05
3.1.4	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	5,67	24,25	5,40	29,65	16,81	151,30	168,12
3.2		Construção de boca de lobo	und					3.872,08	34.848,80	38.720,88
3.2.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	118,04	7,79	1,73	9,52	112,37	1.011,37	1.123,74
3.2.2	2003618*	Boca de lobo simples	und	43,00	679,65	151,22	830,87	3.572,74	32.154,67	35.727,41
3.2.4	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	63,06	24,25	5,40	29,65	186,97	1.682,76	1.869,73
3.3		Construção de caixa de ligação	und					22,64	203,73	226,36
3.3.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	3,20	7,79	1,73	9,52	3,05	27,42	30,46
3.3.2	2003642*	Caixa de ligação	und	1,00	116,59	25,94	142,53	14,25	128,28	142,53
3.3.3	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m ³	1,80	24,25	5,40	29,65	5,34	48,03	53,37
3.4		BSTC Ø 30 cm						3.388,93	30.500,41	33.889,33
3.4.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade até 1,5 m	m ³	361,63	7,79	1,73	9,52	344,27	3.098,45	3.442,72
3.4.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	14,82	155,81	34,67	190,48	282,29	2.540,62	2.822,91
3.4.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	1.583,97	0,96	0,21	1,17	185,32	1.667,92	1.853,24
3.4.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ³	10,30	480,99	107,02	588,01	605,65	5.450,85	6.056,50
3.4.5	92820	Assentamento de tubo de concreto DN 300 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	295,19	35,19	7,83	43,02	1.269,91	11.429,17	12.699,07
3.4.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, profundidade até 1,50 m	m ³	236,59	24,25	5,40	29,65	701,49	6.313,40	7.014,89
3.5		BSTC Ø 40 cm						5.253,44	47.280,96	52.534,40
3.5.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	344,07	7,79	1,73	9,52	327,55	2.947,99	3.275,55
3.5.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	2,02	155,81	34,67	190,48	38,48	346,29	384,77
3.5.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km	m ³ xkm	215,90	0,96	0,21	1,17	25,26	227,34	252,60
3.5.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ³	21,42	480,99	107,02	588,01	1.259,52	11.335,66	12.595,17
3.5.5	92219	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto Ø 400 mm,	m	205,95	113,80	25,32	139,12	2.865,18	25.786,59	28.651,76
3.5.6	93382	Reaterro e compactação mecânica de valas sem controle de GC, com uso de retroescavadeira	m ³	248,72	24,25	5,40	29,65	737,45	6.637,09	7.374,55
3.6		BSTC Ø 60 cm						743,70	6.693,26	7.436,95
3.6.1	90085	Escavação mecanizada de vala em material de 1ª categoria, profundidade maior 1,5 m até 3 m	m ³	47,11	7,79	1,73	9,52	44,85	403,64	448,49
3.6.2	94104	Lastro de brita, esp 10 cm	m ³	1,36	155,81	34,67	190,48	25,91	233,15	259,05
3.6.3	72887	Transporte de brita (lastro), DMT 83,50 Km, rodovia pavimentada	m ³ xkm	145,36	0,96	0,21	1,17	17,01	153,06	170,07
3.6.4	83534	Berço de concreto fck 15MPa	m ³	1,51	480,99	107,02	588,01	88,79	799,11	887,90
3.6.5	92221	Assentamento de tubo de concreto DN 600 mm, com junta de argamassa traço 1:3	m	20,00	189,48	42,16	231,64	463,28	4.169,52	4.632,80



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
RESUMO FINANCEIRO



Local: **DIVERSAS RUAS**
 Trecho:
 Área: 42.735,58 m²

Extensão 2.255,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat./Equip.	Total (R\$)
3.6.6	93382	Reatero e compactação mecânica de valas sem controle de GC	m³	35,03	24,25	5,40	29,65	103,86	934,78	1.038,64
3.8		Ala de bueiro						64,32	578,85	643,17
3.8.1	73856/1	Ala de bueiro simples Ø 400 mm	und	1,00	526,11	117,06	643,17	64,32	578,85	643,17
4		Pavimentação						190.602,44	1.715.422,11	1.906.024,58
4.1		Pavimenta Nova						139.914,92	1.259.234,34	1.399.149,28
4.1.1	72961	Regularização e compactação do sub-leito	m²	17.549,56	1,27	0,28	1,55	2.720,18	24.481,64	27.201,82
4.1.2	94118	Lastro de brita	m³	526,49	121,18	26,96	148,14	7.799,42	70.194,81	77.994,23
4.1.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km, rodovia pavimentada	m³xkm	56.271,25	1,07	0,24	1,31	7.371,53	66.343,80	73.715,34
4.1.4	96400	Sub -base de macadame seco, espessura 20 cm	m³	152,10	73,91	16,44	90,35	1.374,22	12.368,01	13.742,24
4.1.5	72887	Transporte de sub-base de macadame seco, DMT 83,50 km	m³xkm	16.256,45	1,07	0,24	1,31	2.129,59	19.166,35	21.295,95
4.1.6	96396	Execução de base de brita graduada, espessura 12 cm, compactada	m³	2.117,82	82,08	18,26	100,34	21.250,21	191.251,85	212.502,06
4.1.7	72887	Transporte de base de brita graduada, DMT 83,50 km	m³xkm	226.352,61	1,07	0,24	1,31	29.652,19	266.869,73	296.521,92
4.1.8	96401	Imprimação	m²	17.549,56	3,89	0,87	4,76	8.353,59	75.182,32	83.535,91
4.1.9	72942	Pintura de ligação	m²	17.549,56	1,20	0,27	1,47	2.579,79	23.218,07	25.797,85
4.1.10	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m³	701,99	548,02	121,93	669,95	47.029,82	423.268,38	470.298,20
4.1.11	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m³xkm	58.616,17	1,07	0,24	1,31	7.678,72	69.108,46	76.787,18
4.1.12	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	38.738,39	0,42	0,09	0,51	1.975,66	17.780,92	19.756,58
4.2		Restauração de pavimentos existentes						50.687,52	456.187,77	506.875,30
4.2.1	73806/001	Limpeza e lavagem de pista com jato de alta pressão	m²	14.206,35	1,56	0,35	1,91	2.713,41	24.420,72	27.134,13
4.2.2	72942	Pintura de ligação	m²	14.206,35	1,20	0,27	1,47	2.088,33	18.795,00	20.883,33
4.2.3	Composição	Execução de CBUQ, espessura 4 cm, compactado, rolamento	m³	568,26	548,02	121,93	669,95	38.070,58	342.635,21	380.705,79
4.2.4	72887	Transporte de CBUQ, DMT 83,50 Km	m³xkm	47.449,71	1,07	0,24	1,31	6.215,91	55.943,21	62.159,12
4.2.5	93176	Transporte de asfalto a quente, DMT 360 km	Ton x km	31.358,68	0,42	0,09	0,51	1.599,29	14.393,63	15.992,93
5		Obras Complementares						53.744,33	483.698,97	537.443,31
5.1		Meio fio de concreto						9.418,51	84.766,56	94.185,07
5.1.1	94273	Construção de meio fio ou cordão pré moldado	m	2.291,05	33,63	7,48	41,11	9.418,51	84.766,56	94.185,07
5.2		Passeios com acessibilidades						26.282,84	236.545,54	262.828,39
5.2.1	74005/001	Preenchimento de canteiro com material de 1ª cat, espessura 15 cm, compactado	m³	947,14	4,38	0,97	5,35	506,72	4.560,48	5.067,20
5.2.2	94118	Lastro de brita, esp 3 cm	m³	189,43	121,18	26,96	148,14	2.806,22	25.255,94	28.062,16
5.2.3	72887	Transporte de brita DMT 83,50 km	m³ x km	20.246,28	1,07	0,24	1,31	2.652,26	23.870,36	26.522,63
5.2.4	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm, com junta de dilatação em madeira	m³	392,24	423,71	94,28	517,99	20.317,64	182.858,76	203.176,40
5.3		Piso tátil						15.578,69	140.208,25	155.786,94
5.3.1	composição	Remoção de pavimento para colocação de piso tátil	m²	467,66	1,32	0,29	1,61	75,29	677,64	752,93
5.3.2	72887	Transporte de entulho de passeio, DMT 2,00 km	m³ x km	935,32	1,07	0,24	1,31	122,53	1.102,74	1.225,27
5.3.3	composição	Piso tátil de concreto	m²	1.191,30	105,61	23,50	129,11	15.380,87	138.427,87	153.808,74
5.4		Rampas em passeio existente						2.464,29	22.178,62	24.642,91
5.4.1	73616	Demolição manual de passeio	m³	40,80	195,32	43,46	238,78	974,22	8.768,00	9.742,22
5.4.2	72887	Transporte de entulho de passeio, DMT 2,00 km	m³ x km	81,60	1,07	0,24	1,31	10,69	96,21	106,90
5.4.3	94991	Calçada em concreto fck 12 Mpa, esp 7 cm,	m²	28,56	423,71	94,28	517,99	1.479,38	13.314,41	14.793,79
6		Sinalização horizontal e vertical						3.522,83	31.705,50	35.228,34
6.1	5213571	Implantação de Placas de sinalização vertical, totalmente refletivas, tipo III,	m²	29,78	299,45	66,63	366,08	1.090,19	9.811,68	10.901,86
6.2		Suporte metálico Ø 2", parede 2mm, 3,5 metros, galvanizado a fogo	und	64,00	149,80	33,33	183,13	1.172,03	10.548,29	11.720,32



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
RESUMO FINANCEIRO



Local: **DIVERSAS RUAS**
 Trecho:
 Área: 42.735,58 m²

Extensão 2.255,00 m

Ref	jan/18
Sist Tribut.	Sem Desoner.
BDI (%)	22,25%

Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total do Projeto (R\$)		
					PI	BDI	TOTAL UNIT	Mão de Obra	Mat/Equip.	Total (R\$)
6.3	72947	Pintura de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, 2 anos, LFO-3, L = 0,10 m, simples contínua, amarela	m ²	177,89	21,74	4,84	26,58	472,83	4.255,48	4.728,32
6.4	5213405*	Pintura manual de faixas de sinalização horizontal com tinta acrílica, espessura 0,6mm (Áreas Especiais)	m ²	196,70	32,76	7,29	40,05	787,78	7.090,05	7.877,84
7		Controle tecnológico						4.689,85	42.208,51	46.898,36
7.1		Terraplanagem						1.472,74	13.254,68	14.727,42
7.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	34,00	45,48	10,12	55,60	189,04	1.701,36	1.890,40
7.1.2	74022/021	Ensaio Índice de Suporte Califórnia	und	20,00	159,20	35,42	194,62	389,24	3.503,16	3.892,40
7.1.3	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	23,00	51,16	11,38	62,54	143,84	1.294,58	1.438,42
7.1.4	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	20,00	90,97	20,24	111,21	222,42	2.001,78	2.224,20
7.1.5	74022/010	Ensaio compactação	und	20,00	108,02	24,03	132,05	264,10	2.376,90	2.641,00
7.1.6	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	20,00	56,86	12,65	69,51	139,02	1.251,18	1.390,20
7.1.7	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	20,00	51,16	11,38	62,54	125,08	1.125,72	1.250,80
7.2		Pavimentação						3.217,11	28.953,83	32.170,94
7.2.1		Base de brita graduada						1.629,13	14.662,13	16.291,26
7.2.1.1	74022/024	Ensaio teor de umidade	und	34,00	45,48	10,12	55,60	189,04	1.701,36	1.890,40
7.2.1.2	74022/016	Ensaio Densidade Real	und	34,00	51,16	11,38	62,54	212,64	1.913,72	2.126,36
7.2.1.3	74022/021	Ensaio Índice de Suporte Califórnia	und	40,00	159,20	35,42	194,62	778,48	7.006,32	7.784,80
7.2.1.4	74022/008	Ensaio Limite de Liquidez	und	34,00	56,86	12,65	69,51	236,33	2.127,01	2.363,34
7.2.1.5	74022/009	Ensaio Limite de Plasticidade	und	34,00	51,16	11,38	62,54	212,64	1.913,72	2.126,36
7.2.2		Pintura de Ligação						165,38	1.488,38	1.653,76
7.2.2.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	34,00	39,79	8,85	48,64	165,38	1.488,38	1.653,76
7.2.3		Concreto Asfáltico						1.257,22	11.314,94	12.572,16
7.2.3.1	74022/006	Ensaio Granulometria peneiramento	und	20,00	90,97	20,24	111,21	222,42	2.001,78	2.224,20
7.2.3.2	74022/042	Ensaio de Equivalente de Areia	und	20,00	51,96	11,56	63,52	127,04	1.143,36	1.270,40
7.2.3.3	74022/035	Ensaio de Percentagem de Betume - Mistura Betuminosas	und	20,00	85,29	18,98	104,27	208,54	1.876,86	2.085,40
7.2.3.4	74022/040	Ensaio Marshall- Mistura Betuminosa a Quente	und	20,00	199,01	44,28	243,29	486,58	4.379,22	4.865,80
7.2.3.5	74022/053	Ensaio de Controle de Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	34,00	51,16	11,38	62,54	212,64	1.913,72	2.126,36
7.2.4		Imprimação						165,38	1.488,38	1.653,76
7.2.4.1	74022/027	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Lingate Betuminoso	und	34,00	39,79	8,85	48,64	165,38	1.488,38	1.653,76
8		Projeto executivo						78.981,30	8.775,70	87.757,00
8.1		Elaboração do projeto executivo	und	1,00	87.562,17	194,83	87.757,00	78.981,30	8.775,70	87.757,00
Total Geral								291.873,91	2.626.865,26	3.006.496,14
Custo por metro quadrado										70,35

* valores retirados da tabela SICRO 2 do DNIT, data base julho de 2017

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
RESUMO DAS RUAS



NOME DA RUA	CARACTERÍSTICAS		VALORES								CUSTO			
	Área (m²)	Extensão (m)	Serviços Iniciais	Terraplenagem	Microdrenagem	Pavimentação Novo	Pavimentação Recapeamento	Obras Complementares	Sinalização	Controle Tecnológico	Projeto Executivo	Total	por m²	por m
Inocêncio Serra	7.624,98	448,00	22.073,65	-	-	-	211.898,11	43.383,89	8.359,11	5.478,59	8.755,24	299.948,59	39,34	669,53
José Pedro Loureiro de Melo	10.184,00	536,00	23.301,98	4.916,06	-	58.840,62	253.393,14	45.704,45	2.853,10	5.944,20	11.874,97	406.828,52	39,95	759,01
Antônio Giordani	1.342,60	98,00	19.058,11	1.860,63	19.125,10	108.940,02	-	30.258,62	2.017,15	4.019,22	5.570,73	190.849,58	142,15	1.947,44
Constantino Zambenedetti	2.369,10	159,00	19.550,83	4.517,54	14.482,98	134.701,59	-	35.778,67	4.400,17	4.019,22	6.538,04	223.989,04	94,55	1.408,74
João Felix de Oliveira	2.040,00	136,00	19.392,86	4.009,66	6.983,34	116.274,38	-	41.956,65	1.543,19	4.019,22	5.838,34	200.017,64	98,05	1.470,72
Manoel Gonçalves Machado	4.714,40	332,00	20.676,57	8.946,38	62.440,90	263.247,30	-	90.044,49	1.071,21	4.950,44	13.571,45	464.948,74	98,62	1.400,45
Manoel Ramos de Oliveira	3.763,90	266,00	20.220,33	7.734,74	10.218,81	209.884,28	-	68.613,83	3.989,49	4.484,83	9.776,09	334.922,40	88,98	1.259,11
Mario Golin	6.079,20	408,00	21.331,68	10.779,79	20.410,46	336.680,41	-	108.631,20	5.145,04	5.478,59	15.287,65	523.744,82	86,15	1.283,69
Virginio Ceresoli	3.007,90	209,00	19.857,45	7.852,85	4.215,65	170.580,72	-	48.474,58	3.780,03	4.484,83	7.794,69	267.040,80	88,78	1.277,71
Wilmir Motta	1.609,50	111,00	19.186,22	-	-	-	41.584,06	24.596,92	2.069,84	4.019,22	2.749,79	94.206,05	58,53	848,70
TOTAL	42.735,58	2.703,00	204.649,68	50.617,65	137.877,24	1.399.149,32	506.875,31	537.443,30	35.228,33	46.898,36	87.757,00	3.006.496,14		

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS



M. GONÇALVES ENGENHARIA
CADERNO DE COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS DE PREÇOS



Ítem	Cód SINAPI	Descrição	Und	Quant	Valor Unit SINAPI (R\$)			Total Unit	Total (R\$)
					Total	Equipamento	Mão de Obra		
1.4		ADMINISTRAÇÃO LOCAL	mês	1,00	12.231,45	11.008,31	1.223,15	12.231,45	12.231,45
	90778	Engenheiro pleno obra	h	73,33	105,48			7.734,85	
	90780	Mestre de obra	h	73,33	61,32			4.496,60	
5.2.7		PISO TÁTIL (Elaborado segundo TCPO 2000- item 09609001)	m²	1,00	105,61	95,05	10,56	105,61	105,61
	***	BLOCO PISO TATIL	m ²	1,10	48,00			52,80	
	1379	CIMENTO	kg	2,80	0,53			1,48	
	1106	CAL HIDRATADA	kg	2,73	0,58			1,58	
	370	AREIA MÉDIA	m ³	0,0182	55,00			1,00	
	88309	PEDREIRO	h	1,60	18,54			29,66	
	88316	SERVENTE	h	1,25	15,27			19,09	



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - GRAMADO DOS LOUREIROS/RS
CONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO



Local: **DIVERSAS RUAS**

Ítem	Descrição	R\$	%	Execução													
				Mês 01		Mês 02		Mês 03		Mês 04		Mês 05		Mês 06			
				%	R\$	%	R\$										
1	Serviços Iniciais	204.649,68	6,81%			50,00%	102.324,84										
2	Terraplenagem	50.617,65	1,68%			10,00%	5.061,77	10,00%	5.061,77	10,00%	5.061,77	15,00%	7.592,65	15,00%	7.592,65		
3	Micro Drenagem Urbana	137.877,22	4,59%			10,00%	13.787,72	10,00%	13.787,72	10,00%	13.787,72	15,00%	20.681,58	15,00%	20.681,57		
4	Pavimentação	1.906.024,58	63,40%					10,00%	190.602,46	10,00%	190.602,46			10,00%	190.602,46		
5	Obras Complementares	537.443,31	17,88%									15,00%	80.616,50	15,00%	80.616,50		
6	Sinalização horizontal e vertical	35.228,34	1,17%														
7	Controle tecnológico	46.898,36	1,56%			9,10%	4.267,75	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06		
8	Projeto executivo	87.757,00	2,92%	100,00%	87.757,00												
	Total	3.006.496,14	100%	2,92%	87.757,00	4,17%	125.442,08	7,11%	213.715,01	7,11%	213.715,01	10,10%	303.756,25	10,10%	303.756,24		
	Total Acumulado			2,92%	87.757,00	7,09%	213.199,08	14,20%	426.914,09	21,31%	640.629,10	31,41%	944.385,35	41,51%	1.248.141,59		
Ítem	Descrição	R\$	%	Execução													
				Mês 07		Mês 08		Mês 09		Mês 10		Mês 11		Mês 12			
				%	R\$	%	R\$										
1	Serviços Iniciais	204.649,68	6,81%														
2	Terraplenagem	50.617,65	1,68%	20,00%	10.123,53	20,00%	10.123,53								50,00%	102.324,84	
3	Micro Drenagem Urbana	137.877,22	4,59%	20,00%	27.575,44	20,00%	27.575,44										
4	Pavimentação	1.906.024,58	63,40%	10,00%	190.602,46	10,00%	190.602,46	10,00%	190.602,46	10,00%	190.602,46	10,00%	190.602,46	10,00%	190.602,46		
5	Obras Complementares	537.443,31	17,88%	15,00%	80.616,50	15,00%	80.616,50	10,00%	53.744,33	10,00%	53.744,33	10,00%	53.744,33	10,00%	53.744,33		
6	Sinalização horizontal e vertical	35.228,34	1,17%									50,00%	17.614,17	50,00%	17.614,17		
7	Controle tecnológico	46.898,36	1,56%	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06	9,09%	4.263,06		
8	Projeto executivo	87.757,00	2,92%														
	Total	3.006.496,14	100%	10,42%	313.180,99	10,42%	313.180,99	8,27%	248.609,85	8,27%	248.609,85	8,85%	266.224,02	12,28%	368.548,85		
	Total Acumulado			51,93%	1.561.322,58	62,35%	1.874.503,57	70,62%	2.123.113,42	78,89%	2.371.723,27	87,74%	2.637.947,29	100,00%	3.006.496,14		

MIGUEL ANGELO GONÇALVES
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 152.172

MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS

Nº TC/CR	PROPONENTE / TOMADOR
----------	----------------------

OBJETO

TIPO DE OBRA DO EMPREENDIMENTO	DESONERAÇÃO
Construção de Praças Urbanas, Rodovias, Ferrovias e recapeamento e pavimentação de vias urbanas	Não

Conforme legislação tributária municipal, definir estimativa de percentual da base de cálculo para o ISS:	100,00%
Sobre a base de cálculo, definir a respectiva alíquota do ISS (entre 2% e 5%):	2,50%

Itens	Siglas	% Adotado	Situação	Intervalo de admissibilidade		
				1º Quartil	Médio	3º Quartil
Administração Central	AC	4,67%	-	3,80%	4,01%	4,67%
Seguro e Garantia	SG	0,60%	-	0,32%	0,40%	0,74%
Risco	R	0,70%	-	0,50%	0,56%	0,97%
Despesas Financeiras	DF	1,21%	-	1,02%	1,11%	1,21%
Lucro	L	6,97%	-	6,64%	7,30%	8,69%
Tributos (impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)	CP	3,65%	-	3,65%	3,65%	3,65%
Tributos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	2,50%	-	0,00%	2,50%	5,00%
Tributos (Contribuição Previdenciária - 0% ou 4,5%, conforme Lei 12.844/2013 - Desoneração)	CPRB	0,00%	OK	0,00%	4,50%	4,50%
BDI SEM desoneração (Fórmula Acórdão TCU)	BDI PAD	22,25%	OK	19,60%	20,97%	24,23%

Os valores de BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

$$BDI.PAD = \frac{(1+AC + S + R + G) * (1 + DF) * (1+L)}{(1-CP-ISS)} - 1$$

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo para Construção de Praças Urbanas, Rodovias, Ferrovias e recapeamento e pavimentação de vias urbanas, é de 100%, com a respectiva alíquota de 2,5%.

Observações:

--

Local:

--

Data:
20 de maio de 2019

Responsável Técnico

Nome:

Título:

CREA/CAU:

Responsável Tomador

Nome:

Cargo:



COMPOSIÇÃO DE CUSTOS DE PAVIMENTAÇÃO

FONTE	SINAPI
REGIME DE TRIBUTAÇÃO	S/ DESON
REF	jan/18

Espécie	Código	Descrição	Und	Quant	VI Unit	VI Total
PAVI	95990	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usando a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 3,0 cm, exclusive transporte. AF_03/2017	m ³			573,95
C	72962	Usinagem de CBUQ com CAP 50/70, para capa de rolamento	T	2,5548000	181,82	464,51
C	5835	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHP diurno. AF_11/2014	CHP	0,0773000	193,54	14,96
C	5837	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHI diurno. AF_11/2014	CHI	0,1581000	80,27	12,69
C	88314	Rasteleiro com encargos complementares	H	1,8834000	10,60	19,96
C	95631	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHP Diurno. AF_11/2016	CHP	0,1118000	133,58	14,93
C	95632	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHI Diurno. AF_11/2016	CHI	0,1236000	50,14	6,20
C	96155	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHI Diurno. AF_02/2017	CHI	0,1785000	35,30	6,30
C	96157	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHP Diurno. AF_02/2017	CHP	0,0569000	82,27	4,68
C	96463	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHP Diurno. AF_06/2017	CHP	0,0582000	133,12	7,75
C	96464	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHI Diurno. AF_06/2017	CHI	0,4126000	53,24	21,97



COMPOSIÇÃO DE CUSTOS DE PAVIMENTAÇÃO

FONTE	SINAPI
REGIME DE TRIBUTAÇÃO	S/ DESON
REF	jan/18

Espécie	Código	Descrição	Und	Quant	VI Unit	VI Total
PAVI	95992	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usando a quente (CBUQ), BINDER, com espessura de 3,0 cm, exclusive transporte. AF_03/2017	M3			459,68
C	5835	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHP diurno. AF_11/2014	CHP	0,0552000	193,54	10,68
C	5837	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHI diurno. AF_11/2014	CHI	0,1129000	80,27	9,06
C	72963	Usinagem de CBUQ com CAP 50/70, binder	T	2,5548000	149,03	380,74
C	88314	Rasteleiro com encargos complementares	H	1,3453000	10,60	14,26
C	95631	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHP Diurno. AF_11/2016	CHP	0,0799000	133,58	10,67
C	95632	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHI Diurno. AF_11/2016	CHI	0,0883000	50,14	4,43
C	96155	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHI Diurno. AF_02/2017	CHI	0,1113000	35,30	3,93
C	96157	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHP Diurno. AF_02/2017	CHP	0,0569000	82,27	4,68
C	96463	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHP Diurno. AF_06/2017	CHP	0,0416000	133,12	5,54
C	96464	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHI Diurno. AF_06/2017	CHI	0,2947000	53,24	15,69



COMPOSIÇÃO DE CUSTOS DE PAVIMENTAÇÃO

FONTES	SINAPI
REGIME DE TRIBUTAÇÃO	S/ DESON
REF	jan/18

Espécie	Código	Descrição	Und	Quant	VI Unit	VI Total
PAVI	95993	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usando a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm, exclusive transporte. AF_03/2017	M3			548,02
C	72962	Usinagem de CBUQ com CAP 50/70, para capa de rolamento	T	2,5548000	181,82	464,51
C	5835	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHP diurno. AF_11/2014	CHP	0,0580000	193,54	11,23
C	5837	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHI diurno. AF_11/2014	CHI	0,1186000	80,27	9,52
C	88314	Rasteleiro com encargos complementares	H	1,4126000	10,60	14,97
C	95631	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHP Diurno. AF_11/2016	CHP	0,0951000	133,58	12,70
C	95632	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHI Diurno. AF_11/2016	CHI	0,0815000	50,14	4,09
C	96155	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHI Diurno. AF_02/2017	CHI	0,1339000	35,30	4,73
C	96157	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHP Diurno. AF_02/2017	CHP	0,0427000	82,27	3,51
C	96463	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHP Diurno. AF_06/2017	CHP	0,0495000	133,12	6,59
C	96464	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHI Diurno. AF_06/2017	CHI	0,3037000	53,24	16,17



COMPOSIÇÃO DE CUSTOS DE PAVIMENTAÇÃO

FONTES	SINAPI
REGIME DE TRIBUTAÇÃO	S/ DESON
REF	jan/18

Espécie	Código	Descrição	Und	Quant	VI Unit	VI Total
PAVI	95994	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usando a quente (CBUQ), BINDER, com espessura de 4,0 cm, exclusive transporte. AF_03/2017	M3			440,96
C	5835	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHP diurno. AF_11/2014	CHP	0,0414000	193,54	8,01
C	5837	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHI diurno. AF_11/2014	CHI	0,0847000	80,27	6,80
C	72963	Usinagem de CBUQ com CAP 50/70, binder	T	2,5548000	149,03	380,74
C	88314	Rasteleiro com encargos complementares	H	1,0090000	10,60	10,70
C	95631	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHP Diurno. AF_11/2016	CHP	0,0679000	133,58	9,07
C	95632	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHI Diurno. AF_11/2016	CHI	0,0582000	50,14	2,92
C	96155	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHI Diurno. AF_02/2017	CHI	0,0835000	35,30	2,95
C	96157	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHP Diurno. AF_02/2017	CHP	0,0427000	82,27	3,51
C	96463	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHP Diurno. AF_06/2017	CHP	0,0354000	133,12	4,71
C	96464	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHI Diurno. AF_06/2017	CHI	0,2169000	53,24	11,55



COMPOSIÇÃO DE CUSTOS DE PAVIMENTAÇÃO

FONTE	SINAPI
REGIME DE TRIBUTAÇÃO	S/ DESON
REF	jan/18

Espécie	Código	Descrição	Und	Quant	VI Unit	VI Total
PAVI	95995	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usando a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm, exclusive transporte. AF_03/2017	M3			531,86
C	72962	Usinagem de CBUQ com CAP 50/70, para capa de rolamento	T	2,5548000	181,82	464,51
C	5835	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHP diurno. AF_11/2014	CHP	0,0464000	193,54	8,98
C	5837	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90 m a 5,30m, potência 105HP capacidade 450 t/h - CHI diurno. AF_11/2014	CHI	0,0949000	80,27	7,62
C	88314	Rasteleiro com encargos complementares	H	1,1301000	10,60	11,98
C	95631	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHP Diurno. AF_11/2016	CHP	0,0805000	133,58	10,75
C	95632	Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potência 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 T, largura de trabalho 1,73 m, CHI Diurno. AF_11/2016	CHI	0,0607000	50,14	3,04
C	96155	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHI Diurno. AF_02/2017	CHI	0,1071000	35,30	3,78
C	96157	Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada - CHP Diurno. AF_02/2017	CHP	0,0341000	82,27	2,81
C	96463	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHP Diurno. AF_06/2017	CHP	0,0419000	133,12	5,58
C	96464	Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27T, largura de rolagem 2,30 m - CHI Diurno. AF_06/2017	CHI	0,2406000	53,24	12,81

Modelo de planilha - Quadro Resumo de Informações para atendimento da proposta e cotações de mercado a ser apresentado à Caixa Econômica Federal:

QUADRO RESUMO DE PESQUISA DE PREÇOS E PROPOSTA					
Município: GRAMADO DOS LOUREIROS			Contrato nº:		
EQUIPAMENTO / MÁQUINA (*)	EMPRESA / CNPJ	TELEFONE	CONTATO	DATA DA COTAÇÃO	PREÇO (R\$)
Piso tátil direcional e alerta 25x25x2,5cm de espessura na cor amarelo.	Indústria e Comércio de Artefatos de cimento Premold Ltda 91.591.404/0001-52	(54) 33314538	Rafaele	15/03/2017	62,50/m ²
Piso tátil direcional e alerta 25x25x2,0cm de espessura na cor amarelo.	Ledur Pré-fabricados Ltda 93.872.828/0001-10	(55) 3742-3675	Anderson	15/03/2017	48,00/m ²
Piso Tátil Concreto 25x25x1,5 Alerta / Direcional - Amarelo	João Schidiack & Filhos Ltda 09.146.303/0001-91	(54) 3330-1278	João	15/03/2017	40,00/m ²
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (**):	Piso Tátil Concreto 25x25 e 2,5cm de espessura Alerta / Direcional - Cor Amarelo				
PREÇO DE REFERÊNCIA ADOTADO:	R\$ 48,00				

(*) Descrição de **Marca, Modelo e Especificações** do bem cotado;

(**) Especificações técnicas detalhadas do bem pretendido, conforme constarão no Edital de Licitação, respeitando as especificações constantes no Plano de Trabalho.

Carazinho, de maço de 2017

MIGUEL ÂNGELO GONÇALVES



Projetos - Consultoria - Perícias - Topografia

CNPJ: 11.267.334/0001-42 - CREA: RS/173.764

E-mail: engenharia@mgoncalves.eng.br - www.mgoncalves.eng.br

Rua Silva Jardim, 336 - Carazinho/RS - Fone: 54 3331-1647

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DRENAGEM:



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA ANTÔNIO GIORDANI
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA PARA TUBOS											
BERÇO	Ø TUBO (mm)	ESCAVAÇÃO					REATERRO				
		COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)	COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCONTO DE VOL. (m³)*	VOLUME TOTAL (m³)
Lastro de	400	18,00	1,32	1,22	1,61	28,99	18,00	1,32	1,22	0,32	23,15
Berço de Concreto	300	24,85	1,04	1,15	1,20	29,72	24,85	1,04	1,15	0,42	19,34
	400	24,65	1,32	1,27	1,68	41,32	24,65	1,32	1,27	0,48	29,58
TOTAL Ø 300 mm		24,85				29,72					19,34
TOTAL Ø 400 mm		42,65				70,31					52,73

* PARA LASTRO DE BRITA:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+\varnothing \text{ EXTERNO}+0,30)\times 0,10)+\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}$

* PARA BERÇO DE CONCRETO:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+b'+0,30)\times a')+(\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}-\text{ÁREA SETOR CIRCULAR})$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA DOS 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²)
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^2*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO									
DESCRIÇÃO	QUANT.	COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	Folga (m)	ESCAVAÇÃO		REATERRO	
						VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)	VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)
Poço de Visita Ø 40cm	1,00	1,00	0,80	1,50	0,30	3,36	3,36	1,89	1,89
TOTAL	1,00						3,36		1,89
Boca de Lobo Simples	4,00	1,00	1,05	1,04	0,30	2,75	10,98	1,47	5,87
TOTAL	4,00						10,98		5,87



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA CONSTANTINO ZAMBENEDETTI
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA PARA TUBOS											
BERÇO	Ø TUBO (mm)	ESCAVAÇÃO					REATERRO				
		COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)	COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCONTO DE VOL. (m³)*	VOLUME TOTAL (m³)
Lastro de Brita	300	27,85	1,14	1,10	1,25	34,92	27,85	1,14	1,10	0,43	22,96
Berço de Concreto	300	12,50	1,04	1,15	1,20	14,95	12,50	1,04	1,15	0,42	9,73
TOTAL Ø 300 mm		40,35				49,87					32,69

* PARA LASTRO DE BRITA:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+\varnothing \text{ EXTERNO}+0,30)\times 0,10)+\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}$

* PARA BERÇO DE CONCRETO:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+b'+0,30)\times a')+(\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}-\text{ÁREA SETOR CIRCULAR})$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA DOS 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²)
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^2*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO									
DESCRIÇÃO	QUANT.	COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	Folga (m)	ESCAVAÇÃO		REATERRO	
						VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)	VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)
Boca de Lobo Simples	11,00	1,00	1,05	1,04	0,30	2,75	30,20	1,47	16,13
TOTAL	11,00						30,20		16,13



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA CONSTANTINO ZAMBENEDETTI
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

BERÇO DE CONCRETO PARA TUBOS								
COMPRIMENTO DOS BERÇOS				Ø TUBO (mm)	BASE (m)	ALTURA BERÇO (m)	CONCRETO POR M (m³)	CONCRETO TOTAL (m³)
TUBO	MONTANTE	JUSANTE	COMP. (m)					
BSTC-02	BL-02	CC-02	12,50	300	0,54	0,20	0,07	0,88
Total berço p/ tub. DN 300 mm			12,50					0,88

DIÂMETRO TUBO	BASE (m)	ALTURA (m)	ÁREA DO BERÇO (m²)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO (m²)	VOLUME TOTAL (m³)
300	0,54	0,20	0,11	0,04	0,07
400	0,72	0,25	0,18	0,07	0,11
500	0,82	0,30	0,25	0,09	0,16
600	0,96	0,30	0,29	0,14	0,15
800	1,20	0,35	0,42	0,21	0,21

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²) (9/3 SETORES)
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^3*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

BERÇO DE BRITA								
TUBO	MONTANTE	JUSANTE	Ø TUBO (mm)	BERÇO DE BRITA				
				COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)
BSTC-01	BL-01	CC-05	300	7,70	1,00	0,10	0,10	0,77
BSTC-03	BL-03	CC-04	300	2,40	1,00	0,10	0,10	0,24
BSTC-04	BL-04	CC-03	300	1,50	1,00	0,10	0,10	0,15
BSTC-05	BL-05	CC-03	300	6,30	1,00	0,10	0,10	0,63
BSTC-06	BL-06	CC-01	300	1,75	1,00	0,10	0,10	0,18
BSTC-07	BL-07	Rede Existente	300	2,00	1,00	0,10	0,10	0,20
BSTC-08	BL-08	Rede Existente	300	1,60	1,00	0,10	0,10	0,16
BSTC-09	BL-09	Rede Existente	300	1,75	1,00	0,10	0,10	0,18
BSTC-10	BL-10	Rede Existente	300	1,85	1,00	0,10	0,10	0,19
BSTC-11	BL-11	Rede Existente	300	1,00	1,00	0,10	0,10	0,10
Total lastro p/ tub. DN 300 mm				27,85				2,79



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA JOÃO FELIX DE OLIVEIRA
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA PARA TUBOS											
BERÇO	Ø TUBO (mm)	ESCAVAÇÃO					REATERRO				
		COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)	COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCONTO DE VOL. (m³)*	VOLUME TOTAL (m³)
Lastro de Brita	300	14,72	1,14	1,10	1,25	18,46	14,72	1,14	1,10	0,43	12,13
Berço de Concreto	300	14,75	1,04	1,15	1,20	17,64	14,75	1,04	1,15	0,42	11,48
TOTAL Ø 300 mm		29,47				36,10					23,62

* PARA LASTRO DE BRITA:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+\varnothing \text{ EXTERNO}+0,30)\times 0,10)+\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}$

* PARA BERÇO DE CONCRETO:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+b'+0,30)\times a')+(\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}-\text{ÁREA SETOR CIRCULAR})$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA DOS 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²)
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^2*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO									
DESCRIÇÃO	QUANT.	COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	Folga (m)	ESCAVAÇÃO		REATERRO	
						VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)	VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)
Boca de Lobo Simples	4,00	1,00	1,05	1,04	0,30	2,75	10,98	1,47	5,87
TOTAL	4,00						10,98		5,87



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA MANOEL GONÇALVES MACHADO
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA PARA TUBOS											
BERÇO	Ø TUBO (mm)	ESCAVAÇÃO					REATERRO				
		COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)	COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCONTO DE VOL. (m³)*	VOLUME TOTAL (m³)
Berço de Concreto	300	84,12	1,04	1,15	1,20	100,61	84,12	1,04	1,15	0,42	65,48
	400	163,30	1,32	1,27	1,68	273,76	163,30	1,32	1,27	0,48	195,99
TOTAL Ø 300 mm		84,12				100,61					65,48
TOTAL Ø 400 mm		163,30				273,76					195,99

* PARA LASTRO DE BRITA:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+\varnothing \text{ EXTERNO}+0,30)\times 0,10)+\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}$

* PARA BERÇO DE CONCRETO:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+b'+0,30)\times a')+(\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}-\text{ÁREA SETOR CIRCULAR})$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA DOS 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²)
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^2*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO									
DESCRIÇÃO	QUANT.	COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	Folga (m)	ESCAVAÇÃO		REATERRO	
						VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)	VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)
Poço de Visita Ø 40cm	2,00	1,00	0,80	1,50	0,30	3,36	6,72	1,89	3,78
TOTAL	2,00						6,72		3,78
Boca de Lobo Simples	8,00	1,00	1,05	1,04	0,30	2,75	21,96	1,47	11,73
TOTAL	8,00						21,96		11,73
Caixa de Ligação	1,00	1,00	0,80	1,43	0,30	3,20	3,20	1,80	1,80
TOTAL	1,00						3,20		1,80



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA MANOEL RAMOS DE OLIVEIRA
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA PARA TUBOS											
BERÇO	Ø TUBO (mm)	ESCAVAÇÃO					REATERRO				
		COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)	COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCONTO DE VOL. (m³)*	VOLUME TOTAL (m³)
Lastro de Brita	300	31,75	1,14	1,10	1,25	39,81	31,75	1,14	1,10	0,43	26,17
Berço de Concreto	300	10,90	1,04	1,15	1,20	13,04	10,90	1,04	1,15	0,42	8,48
TOTAL Ø 300 mm		42,65				52,85					34,66

* PARA LASTRO DE BRITA:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+\varnothing \text{ EXTERNO}+0,30)\times 0,10)+\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}$

* PARA BERÇO DE CONCRETO:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+b'+0,30)\times a')+(\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}-\text{ÁREA SETOR CIRCULAR})$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA DOS 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²)
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^2*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO									
DESCRIÇÃO	QUANT.	COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	Folga (m)	ESCAVAÇÃO		REATERRO	
						VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)	VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)
Boca de Lobo Simples	6,00	1,00	1,05	1,04	0,30	2,75	16,47	1,47	8,80
TOTAL	6,00						16,47		8,80



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA MÁRIO GOLIN
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA PARA TUBOS											
BERÇO	Ø TUBO (mm)	ESCAVAÇÃO					REATERRO				
		COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)	COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCONTO DE VOL. (m³)*	VOLUME TOTAL (m³)
Lastro de Brita	300	52,00	1,14	1,10	1,25	65,21	52,00	1,14	1,10	0,43	42,87
	600	10,00	1,56	1,51	2,36	23,56	10,00	1,56	1,51	0,42	19,32
Berço de Concreto	600	10,00	1,56	1,51	2,36	23,56	10,00	1,56	1,51	0,78	15,71
TOTAL Ø 300 mm		52,00				65,21					42,87
TOTAL Ø 600 mm		20,00				47,11					35,03

*** PARA LASTRO DE BRITA:**

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
 MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+\varnothing \text{ EXTERNO} +0,30)\times 0,10)+\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}$

*** PARA BERÇO DE CONCRETO:**

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
 MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+b'+0,30)\times a')+(\varnothing \text{ ÁREA DO TUBO}-\text{ÁREA SETOR CIRCULAR})$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA DOS 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²)
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^2*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO									
DESCRIÇÃO	QUANT.	COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	Folga (m)	ESCAVAÇÃO		REATERRO	
						VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)	VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)
Boca de Lobo Simples	8,00	1,00	1,05	1,04	0,30	2,75	21,96	1,47	11,73
TOTAL	8,00						21,96		11,73



M. GONÇALVES ENGENHARIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAMADO DOS LOUREIROS
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA



RUA VIRGÍNIO CERESOLI
QUADROS DE QUANTIDADES DE DRENAGEM

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA PARA TUBOS											
BERÇO	Ø TUBO (mm)	ESCAVAÇÃO					REATERRO				
		COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	VOLUME POR M (m³)	VOLUME TOTAL (m³)	COMP. (m)	LARGURA (m)	ALTURA (m)	DESCONTO DE VOL. (m³)*	VOLUME TOTAL (m³)
Lastro de Brita	300	21,75	1,14	1,10	1,25	27,27	21,75	1,14	1,10	0,43	17,93
TOTAL Ø 300 mm		21,75				27,27					17,93

* PARA LASTRO DE BRITA:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+\text{Ø EXTERNO}+0,30)\times 0,10)+\text{Ø ÁREA DO TUBO}$

* PARA BERÇO DE CONCRETO:

DETERMINADA A PARTIR DO DETALHE 03 - REATERRO CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES
MEMÓRIA DE CÁLCULO: $((0,30+b'+0,30)\times a')+(\text{Ø ÁREA DO TUBO}-\text{ÁREA SETOR CIRCULAR})$

MEMÓRIA DE CÁLCULO - ÁREA DO SETOR CIRCULAR DO TUBO										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ø INT.	Ø EXT.	RAIO EXT. (Ø EXT. /2)	FLECHA (m) *	SEMI-CORDA DO CÍRCULO (m) (3-4)	CORDA DO CÍRCULO (m) (5X2)	ÁREA DO TRIÂNGULO INSCRITO NO CÍRCULO (m)**	ÁREA DO CÍRCULO (m)***	ÁREA DOS 3 SETORES CIRCULARES REMANESCENTES (m²) (8-7)	ÁREA DO SETOR CIRCULAR (m²)	
0,30	0,40	0,20	0,05	0,15	0,30	0,01	0,13	0,11	0,04	
0,40	0,52	0,26	0,10	0,16	0,32	0,01	0,21	0,20	0,07	
0,50	0,62	0,31	0,10	0,21	0,42	0,03	0,30	0,27	0,09	
0,60	0,76	0,38	0,15	0,23	0,46	0,04	0,45	0,41	0,14	
0,80	1,00	0,50	0,15	0,35	0,70	0,15	0,79	0,64	0,21	

* DETERMINADO A PARTIR DA SUBTRAÇÃO ENTRE AS ALTURAS DO SOBRE-BERÇO E BERÇO INDICADAS NO DETALHE 02 - CORPO DE BUEIRO, PRANCHA DETALHES

** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=(L^2*\sqrt{3})/4$

*** DETERMINADA A PARTIR DA FÓRMULA $A=\pi*R^2$

ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO									
DESCRIÇÃO	QUANT.	COMP. (m)	LARG. (m)	ALTURA (m)	Folga (m)	ESCAVAÇÃO		REATERRO	
						VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)	VOLUME (und)	VOLUME TOTAL (m³)
Boca de Lobo Simples	2,00	1,00	1,05	1,04	0,30	2,75	5,49	1,47	2,93
TOTAL	2,00						5,49		2,93

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 09561596.95

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
 Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS152172 Profissional: MIGUEL ANGELO GONÇALVES E-mail: miguel_agoncalves@yahoo.com.br
 RNP: 2205341740 Título: Engenheiro Civil
 Empresa: MIGUEL ANGELO GONÇALVES ENGENHARIA Nr.Reg.: 173764

Contratante

Nome: MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS E-mail: pmgl.planejamento@gmail.com
 Endereço: AVENIDA JOSÉ PEDRO LOUREIRO DE MELO 1070 Telefone: 54 3613-7157 CPF/CNPJ: 94.703.964/0001-42
 Cidade: GRAMADO DOS LOUREIROS Bairro.: CENTRO CEP: 99605000 UF:RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS CPF/CNPJ: 94.703.964/0001-42
 Endereço da Obra/Serviço: DIVERSAS RUAS CEP: 99605000 UF:RS
 Cidade: GRAMADO DOS LOUREIROS Bairro: Finalidade: PÚBLICO Vlr Contrato(R\$): 15.000,00 Honorários(R\$): 15.000,00
 Data Início: 19/03/2018 Prev.Fim: 19/04/2018 Ent.Classe: AEAAC

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Hidrologia	42.735,58	M²
Estudo	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	42.735,58	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	42.735,58	M²
Projeto	Pistas de Rolamento - Projeto Geométrico	42.735,58	M²
Projeto	Pistas de Rolamento - Pavimentação	42.735,58	M²
Projeto	Pistas de Rolamento - Sinalização	42.735,58	M²
Projeto	Acessibilidade	42.735,58	M²
Projeto	Drenagem	42.735,58	M²
Orçamento	Pistas de Rolamento - Pavimentação	42.735,58	M²
Coordenação Técnica	Pistas de Rolamento - Pavimentação	42.735,58	M²
Especificação	MEMORIAL DESCRITIVO	42.735,58	M²

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima MIGUEL ANGELO GONÇALVES Profissional	De acordo MUNICÍPIO DE GRAMADO DOS LOUREIROS Contratante
--------------	---	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Banrisul 041-8 04192.10067 50151.175093 561596.40913 1 74980000014515

Local de Pagamento					Vencimento		18/04/2018
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					Agência/Cód.Cedente		065-48/015117596
Cedente					Nosso Número		09561596.95
CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					CNPJ		92.695.790/0001-95
Data do documento	Nr.Docto	Espécie DOC	Aceite	Data Processamento	(-) Valor do Documento		145,15
19/03/2018	9561596	DM	NÃO	19/03/2018	(-) Desconto/Abatimento		
Uso Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	Valor	(-) Outras Deduções		
	01	R\$			(+) Mora/Multa		
Instruções: NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. Este documento só terá validade após seu pagamento. Agendamento só terá validade após sua compensação bancária.					(+) Outros Acréscimos		
					(-) Valor Cobrado		
Sacado: MIGUEL ANGELO GONÇALVES ENGENHARIA					CNPJ : 11.267334000142		

Autenticação mecânica/Ficha de compensação



QUESTIONAMENTOS PROJETO GRAMADO DOS LOUREIROS – AVANÇAR CIDADES Revisão 02

- I. O memorial descritivo aponta a utilização de camada de PMF de 5cm e camada de CBUQ de 4cm no recapeamento de pavimentos existentes. No entanto, o orçamento considera apenas a camada de CBUQ. Qual será a solução adotada? Por que foi dispensado o uso de camada de Binder?

R = a espessura de PMF indicada diz respeito ao revestimento existente e que é considerado no cálculo da espessura de recapeamento, por ainda apresentar capacidade de suporte satisfatória, apesar das patologias inerentes ao envelhecimento do ligante asfáltico. Destarte, através do dimensionamento apresentado, concluiu-se que somente uma nova camada de concreto asfáltico com espessura de quatro centímetros é suficiente para se restabelecer as condições funcionais e estruturais necessárias ao tráfego ao qual o pavimento estará submetido. Eis o motivo para a não utilização de camada de binder.

- II. O quadro na pág. 43 aponta o uso de camada de PMF na rua Antônio Giordani. No entanto, no orçamento não foi considerado este item, apenas a camada de CBUQ de 4cm. Qual será a solução adotada?

R = a solução está correta. A camada de PMF indicada diz respeito ao revestimento existente, ainda com capacidade de suporte e considerado no cálculo do dimensionamento do novo pavimento. Não compõe o orçamento por ser pré-existente.

III. Pág. 41: menciona-se o uso de "primeira camada de 3 cm". A informação difere do restante do apresentado no projeto. Esta solução será adotada? Corrigir, se não.

R = corrigido.

IV. Justificar o uso de passeio em apenas um lado da via na ponte da Av. Inocêncio Serpa.

R = deu-se em função das dimensões da obra de arte. Para compensar a falta de medidas para a execução dos passeios em ambas as laterais, criou-se espaço acessível para cruzar a pista de rolamento a montante e a jusante da ponte, de acordo com a NBR 9050. A ampliação da obra de arte não está nos planos do tomador, em função dos altos custos necessários para tal.

V. Sugerimos adotar a implantação de faixa de pedestres nas imediações da ponte presente na Av. Inocêncio Serpa.

R = corrigido.

VI. Justificar o uso de composição própria nos itens de execução de CBUQ. Por que foi adotada a usinagem local do CBUQ? Trata-se de prática comum na região? Os valores estão muito abaixo da composição padrão de execução de CBUQ do SINAPI.

R = na verdade, a composição é a do SINAPI, ajustada de acordo com as recomendações do Tribunal de Contas do Estado, haja vista a composição do SINAPI ser elaborada considerando o concreto asfáltico como aquisição em usina comercial e não a usinagem do produto, conforme comumente ocorre neste tipo de obra.

VII. O quantitativo de áreas de pavimentação na Rua Wilmar Motta não está de acordo com o projeto enviado. Corrigir.

R = corrigido.

VIII. O quantitativo de áreas de pavimentação na Rua Constantino Zambenetti não está de acordo com o projeto enviado. Corrigir.

R = corrigido

IX. Justificar a não inclusão de mais ruas no financiamento em detrimento de realização de novo pavimento nas ruas que já apresentam pavimento existe.

R = as ruas projetadas apresentam alto grau de degradação, sendo que em muitos locais sequer é possível identificar o revestimento. Em outras, toda a estrutura foi comprometida pela ação do intemperismo, conforme se verifica no relatório fotográfico apresentado junto ao projeto. De outra banda, as ruas projetadas representam grande parte da malha viária urbana do município, ora necessária e aberta ao tráfego, e as que requerem intervenções imediatas devido à sua importância e grau de serventia.

QUESTIONAMENTOS PROJETO GRAMADO DOS LOUREIROS – AVANÇAR CIDADES

- I. O financiamento das obras de restauração da pavimentação existente é **limitado a 20%** do valor total do financiamento (Anexo I – 4.2.I). O percentual está, no orçamento apresentado, em 37,57%, portanto, em desacordo com as normas do programa. Favor verificar. **Corrigido**
- II. Valores composições CBUQ e Binder muito baixos em relação ao SINAPI. Porque não foi utilizado SINAPI? Demonstrar composição própria (não foi discriminada). **Apresentado Composição**
- III. Como foi calculada a taxa de empolamento do CBUQ? Descrever cálculo do item 4.1.12.
Neste ítem não é considerado o empolamento do CBUQ. Trata-se do transporte do CAP da refinaria até a usina de asfalto, serviço não contemplado no valor do CBUQ. Para sua determinação, considerou-se o peso do CBUQ, com densidade 2,5548 ton/m³ (conforme SINAPI), o percentual de CAP na composição do CBUQ (6%, conforme SINAPI) e a distância entre a refinaria e a usina considerada no projeto.
- IV. Valores do cronograma diferem do valor total do orçamento. Verificar. **Corrigido**
- V. Solicitamos o envio das planilhas “Quadro de Quantidades” para verificação dos valores quantitativos orçados. **Enviado**
- VI. O projeto apresenta existência de ponte na Av. Inocêncio Serpa com largura total de 4,80 metros, sem acessibilidade para pedestres. O regulamento do programa Avançar Cidades (Anexo I – 4.1.a.III) exige a

implantação de infraestrutura dedicada para pedestres em pontes. Verificar.

- VII. O projeto de drenagem da Rua Antônio Giordani apresenta curva côncava sem presença de boca de lobo em sua extremidade inferior (entre pontos 0+020 e 0+040). Verificar a possível ocorrência de alagamentos em função da inexistência de drenagem neste ponto.

Ajustado o perfil

- VIII. Verificar inexistência de faixas para pedestres no projeto de sinalização.

O projeto de sinalização foi elaborado de acordo com as Resoluções do CONTRAN. A Resolução nº 236, de 11 de maio de 2007, que regulamento a sinalização horizontal, em sua folha 47, indica a necessidade de demarcação de faixas de travessia de pedestres em locais onde o volume de pedestres é significativo, condicionante não presente em um município com apenas 2.300 habitantes, segundo Censo do IBGE. Outrossim, efetuou-se a correção do projeto com a demarcação destas faixas em frente às escolas, conforme consta nos princípios de utilização destes sinais.

- IX. Não foi observada a presença de item dedicado a administração local da obra no orçamento. Justificar. **Acrescentado**
- X. Providenciar, ao menos, mais duas alternativas para usinas e jazidas de CBUQ e brita, observando suas distâncias médias de transporte, a fim de obter local mais próximo possível para diminuição de custos de transporte. **Corrigido**
- XI. Na pág. 36 do "Volume I – Projeto Básico" menciona-se a apresentação de um croqui de seção transversal do projeto geométrico. Tal croqui não foi encontrado. Verificar. **Corrigido**

- XII. Na pág. 41 do "Volume I – Projeto Básico" menciona-se a utilização de segunda camada de CBUQ com espessura de 4cm, no entanto no detalhamento do projeto e orçamento foi utilizada espessura de 3cm. Confirmar qual a espessura será adotada. **Corrigido**
- XIII. Os valores de espessura equivalente apresentados na tabela da pág. 43 do "Volume I – Projeto Básico" para macadame seco (28,80) não estão de acordo com o cálculo realizado para o coeficiente de equivalência estrutural exposto no quadro abaixo (1,00) e para a espessura de 16cm adotada, conforme equação demonstrada na pág. 40. **Corrigido**
- XIV. Os valores de espessura apresentados para a camada de CBUQ (4 cm) na tabela da pág. 43 do "Volume I – Projeto Básico" diferem do valor informado anteriormente e do orçamento de 6cm (3cm CBUQ + 3cm binder – que não foi considerado no cálculo) para vias com recapeamento. **Corrigido**

Engº Civil Miguel Angelo Gonçalves

CREA/RS 152172