

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE TERRA DE AREIA
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO



JANEIRO 2024

PROJETO BÁSICO DE INFRAESTRUTURA URBANA

VOLUME 01 - MEMORIAL
DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES
DE PROJETO

EXECUÇÃO DE BUEIRO SIMPLES-BSCC
LOCAL: MUNICÍPIO DE TERRA DE AREIA
ARROIO BONITO
EXTENSÃO DO TRECHO : 107,40 Metros





MUNICÍPIO DE TERRA DE AREIA/RS
CNPJ: 90.256.660/0001-20



Documento assinado digitalmente
ALUISIO CURTINOVE TEIXEIRA
Data: 11/04/2024 16:22:23-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

ALUÍSIO CURTINOVE TEIXEIRA
PREFEITO DE TERRA DE AREIA /RS

N E S ENGENHARIA E CONSTRUÇOES LTDA
CNPJ: 39.611.844/0001 -04
REGISTRO CREA/SC: 177497-3

Assinado de forma digital por NATHAN RICARDO LUIZ:09850720913
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-
CPF A1, ou=(EM BRANCO), ou=22880032000161, ou=videoconferencia,
cn=NATHAN RICARDO LUIZ:09850720913
Dados: 2024.01.29 13:49:34 -03'00'

NATHAN RICARDO LUIZ
ENG. CIVIL – CREA/SC 174738-0
RESPONSÁVEL TÉCNICO



Sumário

1. APRESENTAÇÃO	4
2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RUA	6
3. ASPECTOS GERAIS PARA A REGIÃO	8
4. ESTUDOS REALIZADOS	10
4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	11
4.1.1 ELABORAÇÃO DO PROJETO TOPOGRÁFICO	11
4.4 ESTUDOS AMBIENTAIS	11
.....	13
5. PROJETO GEOMÉTRICO	13
6. TERRAPLENAGEM	15
6.1 CORTES	16
6.2 ATERROS	17
6.3 EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM	18
8 PROJETO DE DRENAGEM	20
Intensidade da chuva em mm/h.	23

1. APRESENTAÇÃO



O trecho a ser executada a ponte com BSCC de rede de drenagem, está localizada em trecho o qual possui uma extensão total de 107,40 metros, onde serão realizados os serviços de execução de BSCC.

A ponte, busca atender aos anseios da população de Terra de Areia, visto que a este trecho sobre com enchentes, devido a rede de drenagem atual não suportar a vazão a qual é submetida.

2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RUA



3. ASPECTOS GERAIS PARA A REGIÃO



Caracterizada por um trecho plano, a estrada atual de rodagem possui 6,00 metros de pista de rolagem.

Dados geométricos da rua:

Relevo	Plano
Classe de projeto	Classe III
Velocidade diretriz	40 km/h
Largura da faixa de rolamento	3,50
Inclinação da pista de rolamento	3 %
Inclinação do passeio	3 %

4. ESTUDOS REALIZADOS



4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração deste projeto, foram seguidas as orientações conforme DNIT e Manual de projeto Geométrico de Rodovias Rurais.

Primeiramente foi feito um estudo técnico básico da região, que tem como objetivo analisar as características da Rua existente, nesta etapa foram levantados os dados referentes como: largura da pista, faixa de domínio, tipo de relevo da região e raio de curvatura.

Definido o estudo básico da região, realizou-se o levantamento da área através do equipamento GPS e estação total, em seções transversais ao eixo a cada 20 metros. Realizando o Cadastro de toda região, como interferências, valas existentes, rios, pontes e quaisquer outros dados importantes para o desenvolvimento deste estudo.

Para o levantamento topográfico foram usados os seguintes equipamentos relacionados abaixo:

GPS Receptor GNSS RTK, Topcon Hiper 5;

Estação Total Topcon GTS 239;

Prisma, Bastão.

4.1.1 ELABORAÇÃO DO PROJETO TOPOGRÁFICO

Foi elaborado desenho planialtimétrico cadastral de cada seção. Cada desenho, com planta e perfil na escala 1:500, onde será apresentado no volume II (projeto executivo).

4.4 ESTUDOS AMBIENTAIS

O Projeto Ambiental, em síntese, consiste na apresentação de soluções para evitar ou minimizar os impactos detectados nos levantamentos ambientais e aqueles que resultarão da execução das obras, objetivando garantir a execução dos projetos dentro dos preceitos ambientais e normas do DNIT.

O impacto ambiental provocado pela execução da obra, foi avaliado e terá pouca significância para os fatores existentes para esta obra, isso por que a rua já está implantada e está em uso a mais de 15 anos, mas alguns cuidados básicos deverão ser tomados alguns



devidos cuidados, como:

- LIMPEZA

Os serviços de limpeza serão executados somente onde é necessário, será realizado a limpeza para execução do pavimento e passeio conforme projeto executivo volume II.

- MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Durante a execução dos serviços da rua, serão realizados serviços de prevenção, recuperação e proteção ambiental, para diminuir e/ou eliminar os impactos gerados.

Abaixo são relacionados os serviços indicados:

- CAMINHOS DE SERVIÇO

Nos locais onde se fizer necessária a abertura de caminhos de serviço para acessos às caixas de empréstimo deve-se tomar as seguintes medidas:

- ✓ Medidas de segurança ao tráfego;
- ✓ manter úmidos os caminhos, evitando a formação de poeira;
- ✓ Escolha correta dos locais de empréstimo.

- LICENCIAMENTO DA OBRA

Caberá a Contratante obter junto ao Órgão Ambiental o devido Licenciamento da Obra.

5. PROJETO GEOMÉTRICO



A partir do levantamento topográfico realizado em campo, desenhou-se o alinhamento da rua existente, e posteriormente foi definido o alinhamento de projeto. Definido o alinhamento de projeto, realizou-se o desenho do perfil vertical do terreno natural da Estrada do Arroio Bonito, e a partir deste, projetou-se o greide final que sofrerá elevação devido a execução da BSCC de 2,00x2,00m.

O perfil vertical de projeto, foi projetado de forma que não prejudicasse construções lindeiras a estrada, respeitando o nível das soleiras das casas em relação ao existente estes serviços de terraplenagem serão executados pela prefeitura Municipal de Terra de Areia.

6. TERRAPLENAGEM



O projeto de terraplenagem tem por objetivo definir e preparar a seção geométrica, mediante a execução de cortes ou aterros localização e distribuição dos volumes destinados à conformação do greide e da plataforma, que foram definidos no projeto geométrico, conforme elementos definidos pelo projeto. (ver perfil longitudinal e seções transversais de acordo com projeto executivo – volume II).

6.1 CORTES

Segundo DNIT, os cortes são segmentos da via cuja implantação requer escavação do material constituinte de terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (offsets), que definem o corpo estradal.

Ainda com base no DNIT, as operações de cortes compreendem:

- Escavar os segmentos da via (cortes), cuja implantação requer escavação e transporte do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites dos offsets que definem o corpo da via;
- A operação de execução limita-se em escavar até atingir as cotas e larguras do projeto (greide) levando em consideração as declividades dos taludes;
- O material escavado será destinado e transportado para os locais de aterros quando atender as especificações técnicas estabelecidas, ou serão destinados a locais previamente definidos (bota-fora), com DMT de 1,00 km, podendo ainda ser utilizado como aterro para os terrenos baldios lindeiros a obra, desde que autorizado pelo proprietário e município;
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico;
- Escavações destinadas à alteração dos cursos d'água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que elas se processem em locais mais convenientes constituindo os cortamentos.

A escavação será precedida da execução dos serviços preliminares e seu desenvolvimento se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição, dos materiais extraídos. Dessa forma, serão transportados para a constituição do aterro, os materiais que sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

As massas excedentes serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça



à estabilidade do empreendimento e nem prejudicarem o aspecto paisagístico e normas da proteção ambiental.

As valetas de proteção dos cortes serão executadas, independente de demais obras de proteção projetadas, e implantadas concomitantemente com a terraplenagem do corte em execução. Os alargamentos de cortes existentes deverá ser considerando-se a largura dos equipamentos disponíveis para a execução dos serviços.

6.2 ATERROS

Aterros são segmentos da via, onde são depositados materiais provenientes de corte e/ou empréstimos - jazidas, no interior dos limites das seções de projetos (offsets), que define o corpo estradal. As operações contidas nesse grupo de serviço são de descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais, obedecendo as seguintes diretrizes:

- ✓ A execução do aterro deverá seguir todas as cotas e larguras do projeto;
- ✓ O material de aterro deverá ser selecionado para garantir o bom desempenho do pavimento;
- ✓ Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- ✓ O espalhamento e compactação das camadas não poderá ser superior a 20 cm;
- ✓ Prever caimento lateral, para rápido escoamento de água de chuva;
- ✓ Na possibilidade de ocorrência de chuva, a camada de aterro em execução deverá ser “selada”, isto é, ser rapidamente compactada com rolos lisos ou equipamentos de pneus para que seu topo seja adensado e tornado impermeável, caso contrário, a camada encharcada deverá ser totalmente removida para fora antes do prosseguimento dos serviços;
- ✓ Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- ✓ Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- ✓ Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- ✓ O teor de umidade deverá ser no máximo $\pm 2\%$ da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- ✓ Os locais para realização dos ensaios de controle tecnológico devem ser de livre escolha



da fiscalização;

- ✓ A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico.

Desta forma, os materiais para esse serviço deverá ser de 1ª (primeira) categoria atendendo a qualidade com CBR 10% e expansão inferior a 2%. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

6.3 EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM

As etapas da execução apresentadas a seguir, foram extraídas do DNIT;

- Após o recebimento da Nota de Serviço, a Construtora dará início às operações de desmatamento, destocamento e limpeza;
- O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade;
- O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido ou estocado, obedecidos os critérios definidos nas especificações de preservação ambiental. A remoção ou a estocagem dependerá de eventual utilização, a critério da Fiscalização, ou como indicado em Especificações Complementares, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal e em locais ou regiões que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra e das áreas vizinhas;
- Deverão ser preservados os elementos de composição paisagística devidamente assinalados no projeto e/ou pela Contratante;
- Nas áreas de empréstimos, jazidas e canais, após o término de sua exploração, deverá ser feita a recuperação da área, de acordo com o projeto ambiental de recomposição. Por encargo da empresa contratada e isento de qualquer ônus a contratante;
- Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas respectivas áreas não tenham sido totalmente concluídas, em corte, caso seja necessário.



Os equipamentos devem ser adotados conforme as condições especificadas e produtividade requerida, compreendendo basicamente em:

- Tratores de esteiras;
- Motoniveladoras;
- Grades de discos;
- Tratores agrícola;
- Caminhões tanque irrigadores;
- Rolos compactadores

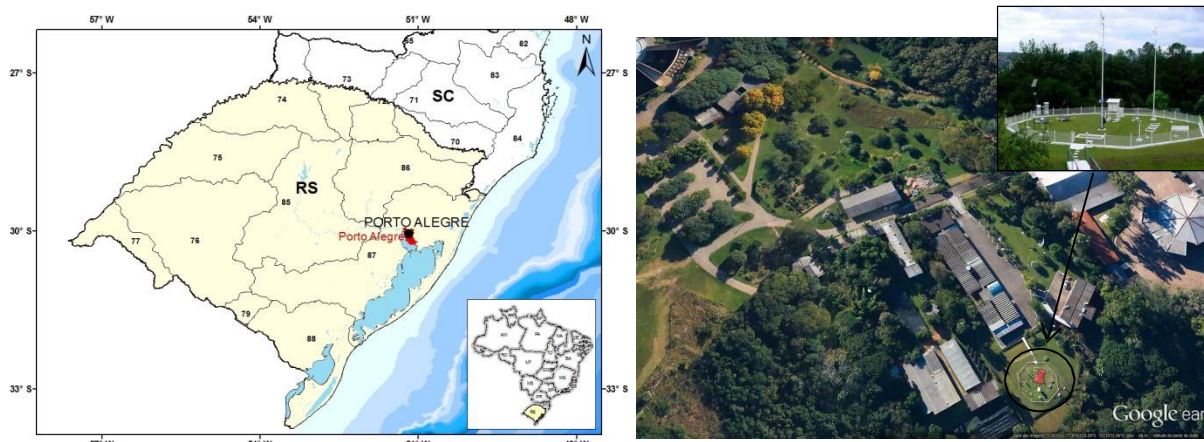
8 PROJETO DE DRENAGEM



Para os estudos, utilizou-se a equação definida que é uma atualização da curva IDF estabelecida por Bemfica (1999) e recomenda-se sua utilização nas regiões de Porto Alegre sugeridas no Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Porto Alegre (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002).

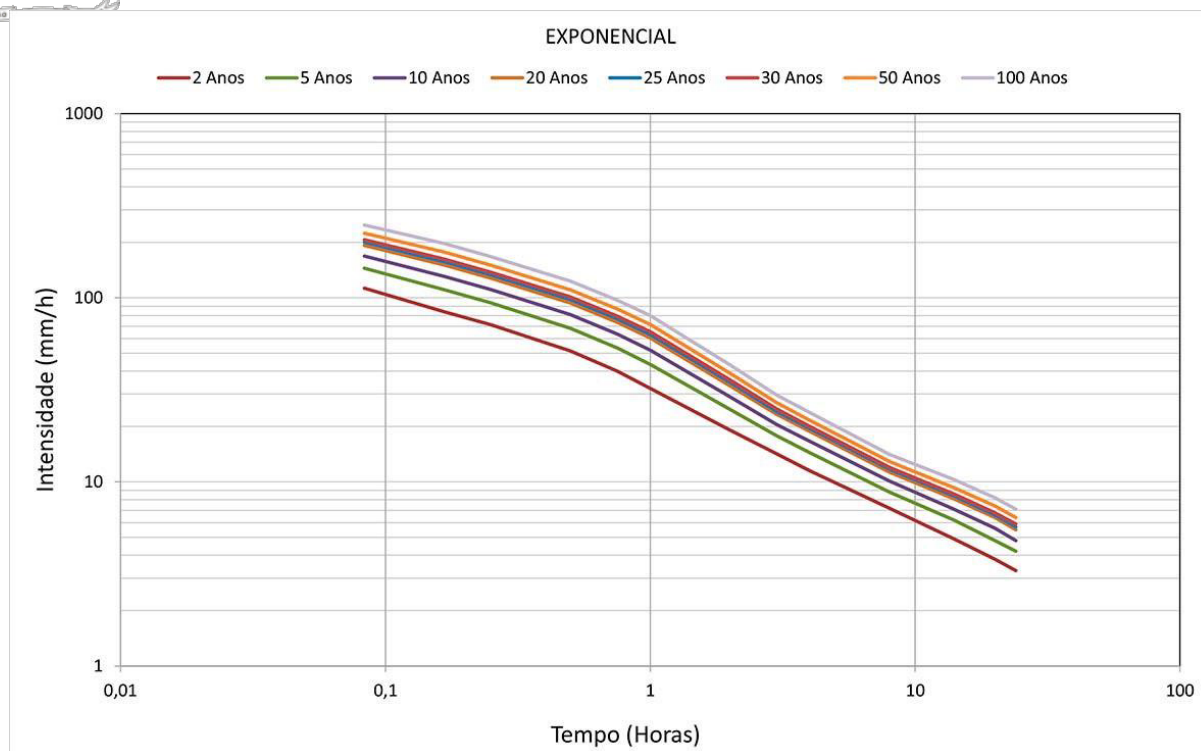
A estação meteorológica nacional oficial de Porto Alegre, códigos 03051011 (ANA) e 83967 (INMET), está localizada nas coordenadas 30°03'13" S e 51°10'24" W, nas dependências da sede do 8º Distrito de Meteorologia, no bairro Jardim Botânico, na cidade de Porto Alegre. Esta estação fica inserida na sub-bacia 87 (sub-bacia da Lagoa dos Patos), mais especificamente na sub-bacia do Lago Guaíba, um dos principais corpos hídricos formadores da Lagoa dos Patos. O Lago Guaíba recebe a contribuição das sub-bacias dos rios Gravataí, Caí, Sinos e Jacuí.

Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos registros de precipitação de um pluviógrafo modelo IH, operado pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), no período de setembro de 1974 até dezembro de 2014.



Localização do Município e da Estação Pluviográfica (Fonte: GOOGLE)

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Porto Alegre, códigos 03051011 (ANA) e 83967 (INMET), foram utilizadas séries de duração anual e os dados utilizados constam no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L, apresentando as curvas ajustadas e as relações entre as alturas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.



A equação adotada para representar a família de curvas é do tipo:

$$I = aT^b / (t+c)^d$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (minutos) a, b, c, d são parâmetros da equação

$$5\text{min} \leq t < 2\text{h}$$

$$a = 4247,9; b = 0,2097; c = 25,2 \text{ e } d = 1,1199;$$

$$2\text{h} \leq t \leq 24\text{h}$$

$$a = 573,1; b = 0,1889; c = 0 \text{ e } d = 0,7256;$$

Estas equações são válidas para tempos de retorno até 100 anos e durações de 5 minutos a 24 horas, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno, conforme tabelas apresentadas abaixo.



Intensidade da chuva em mm/h.

Duração da chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	108,1	131,0	151,5	164,9	175,2	183,6	190,8	202,6	212,3	220,6	231,2	240,2	245,5
10 Minutos	91,1	110,4	127,6	138,9	147,6	154,6	160,7	170,7	178,8	185,8	194,7	202,3	206,8
15 Minutos	78,5	95,1	110,0	119,7	127,2	133,3	138,5	147,1	154,1	160,1	167,8	174,3	178,2
20 Minutos	68,8	83,4	96,4	105,0	111,5	116,9	121,4	129,0	135,2	140,4	147,2	152,9	156,3
30 Minutos	55,0	66,7	77,1	83,9	89,2	93,4	97,1	103,1	108,1	112,3	117,6	122,2	125,0
45 Minutos	42,0	50,9	58,9	64,1	68,1	71,4	74,2	78,8	82,6	85,8	89,9	93,4	95,5
1 HORA	33,8	41,0	47,4	51,6	54,8	57,5	59,7	63,4	66,5	69,0	72,4	75,2	76,9
2 HORAS	20,3	24,1	27,4	29,6	31,3	32,6	33,8	35,7	37,2	38,5	40,2	41,6	42,4
3 HORAS	15,1	17,9	20,5	22,1	23,3	24,3	25,2	26,6	27,7	28,7	29,9	31,0	31,6
4 HORAS	12,2	14,6	16,6	17,9	18,9	19,7	20,4	21,6	22,5	23,3	24,3	25,1	25,6
5 HORAS	10,4	12,4	14,1	15,2	16,1	16,8	17,4	18,3	19,1	19,8	20,7	21,4	21,8
6 HORAS	9,1	10,8	12,4	13,4	14,1	14,7	15,2	16,1	16,8	17,3	18,1	18,7	19,1
7 HORAS	8,2	9,7	11,1	11,9	12,6	13,1	13,6	14,4	15,0	15,5	16,2	16,7	17,1
8 HORAS	7,4	8,8	10,0	10,8	11,4	11,9	12,4	13,0	13,6	14,1	14,7	15,2	15,5
12 HORAS	5,5	6,6	7,5	8,1	8,5	8,9	9,2	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,6
14 HORAS	4,9	5,9	6,7	7,2	7,6	8,0	8,2	8,7	9,1	9,4	9,8	10,1	10,3
20 HORAS	3,8	4,5	5,2	5,6	5,9	6,1	6,4	6,7	7,0	7,2	7,6	7,8	8,0
24 HORAS	3,3	4,0	4,5	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0

Altura de chuva em mm

Duração da chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	9,0	10,9	12,6	13,7	14,6	15,3	15,9	16,9	17,7	18,4	19,3	20,0	20,5
10 Minutos	15,2	18,4	21,3	23,2	24,6	25,8	26,8	28,4	29,8	31,0	32,5	33,7	34,5
15 Minutos	19,6	23,8	27,5	29,9	31,8	33,3	34,6	36,8	38,5	40,0	42,0	43,6	44,6
20 Minutos	22,9	27,8	32,1	35,0	37,2	39,0	40,5	43,0	45,1	46,8	49,1	51,0	52,1
30 Minutos	27,5	33,3	38,6	42,0	44,6	46,7	48,5	51,6	54,0	56,1	58,8	61,1	62,5
45 Minutos	31,5	38,2	44,2	48,1	51,1	53,5	55,6	59,1	61,9	64,3	67,4	70,0	71,6
1 HORA	33,8	41,0	47,4	51,6	54,8	57,5	59,7	63,4	66,5	69,0	72,4	75,2	76,9
2 HORAS	40,5	48,2	54,9	59,3	62,6	65,3	67,6	71,3	74,4	77,0	80,3	83,1	84,8
3 HORAS	45,3	53,8	61,4	66,2	69,9	72,9	75,5	79,7	83,1	86,1	89,8	92,9	94,8
4 HORAS	49,0	58,2	66,4	71,7	75,7	78,9	81,7	86,3	90,0	93,1	97,1	100,5	102,6
5 HORAS	52,1	61,9	70,6	76,2	80,5	83,9	86,9	91,7	95,7	99,0	103,3	106,9	109,0
6 HORAS	54,8	65,1	74,2	80,1	84,6	88,2	91,3	96,4	100,6	104,1	108,6	112,4	114,6
7 HORAS	57,1	67,9	77,4	83,6	88,2	92,0	95,3	100,6	104,9	108,6	113,3	117,2	119,6
8 HORAS	59,2	70,4	80,3	86,7	91,5	95,5	98,8	104,3	108,8	112,6	117,5	121,6	124,1
12 HORAS	66,2	78,7	89,7	96,9	102,3	106,7	110,4	116,6	121,6	125,9	131,3	135,9	138,7
14 HORAS	69,1	82,1	93,6	101,1	106,7	111,3	115,2	121,7	126,9	131,3	137,0	141,8	144,6
20 HORAS	76,2	90,6	103,3	111,5	117,7	122,8	127,1	134,2	139,9	144,8	151,1	156,4	159,5
24 HORAS	80,1	95,2	108,6	117,2	123,7	129,1	133,6	141,0	147,1	152,3	158,8	164,4	167,



Tempos de Retorno de 2 a 100 anos

	Relação 5 min/10 min	Relação 10 min/15 min	Relação 15 min/30 min	Relação 30 min/45 min	Relação 45 min/1h
Máxima	0,67	0,79	0,69	0,86	0,93
Mínima	0,63	0,78	0,68	0,84	0,91
Média	0,64	0,79	0,68	0,85	0,91
Mediana	0,63	0,79	0,68	0,85	0,91

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0,93	0,97	0,93	0,84	0,84	0,90	0,97
Mínima	0,84	0,90	0,93	0,80	0,78	0,88	0,95
Média	0,91	0,96	0,93	0,83	0,79	0,89	0,96
Mediana	0,92	0,96	0,93	0,84	0,79	0,89	0,96

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES

DURAÇÕES (Pd/P1hora)

Tempos de Retorno de 2 a 100 anos

	Relação 5 min/1h	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0,29	0,43	0,55	0,80	0,93
Mínima	0,26	0,41	0,52	0,77	0,91
Média	0,26	0,41	0,53	0,77	0,91
Mediana	0,26	0,41	0,52	0,77	0,91

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES

DURAÇÕES (Pd/P24horas)

Tempos de Retorno de 2 a 100 anos

	Relação 1h/24h	Relação 2h/24h	Relação 3h/24h	Relação 4h/24h	Relação 8h/24h	Relação 14h/24h	Relação 20h/24h
Máxima	0,47	0,51	0,54	0,58	0,73	0,87	0,97
Mínima	0,41	0,48	0,52	0,56	0,66	0,84	0,95
Média	0,46	0,50	0,53	0,56	0,68	0,85	0,96
Mediana	0,47	0,51	0,53	0,56	0,67	0,85	0,96

Desta forma com os dados, foram previstas soluções de drenagem, onde a determinação das bacias de contribuição deu-se pela análise dos levantamentos topográficos planialtimétricos. O dimensionamento da rede longitudinal foi com os



coeficientes os apresentados a seguir:

Dados de chuva: Foram utilizados os dados de chuva da região metropolitana de Porto Alegre, região mais próxima com dados disponíveis no software.

- Tempo de concentração: 7 minutos, conforme aconselhado por diversos autores.

- Precipitação: com base nos dados de chuva e utilizando a fórmula de Otto, a precipitação obtida foi de 145,41mm/h.

- Tempo de recorrência: 10 anos, conforme aconselhado por diversos autores para obras de microdrenagem.

- Velocidade mínima: 0,50m/s. Foi adotado valor baixo pois velocidades mínimas maiores implicariam em caimentos de rede que exigiriam cota de desague inferior à disponível no local.

- Coeficiente Runoff (C): Área mista: 0,50

- Área de vegetação: 0,2

- Área que contempla apenas pavimento: 0,90

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

As dimensões e cotas do projeto de drenagem, encontra-se anexo a este projeto, volume II as caixas reconstruídas manterão a mesma cota, não prejudicando a funcionalidade da rede de drenagem.

A execução da rede de drenagem, resumidamente, deverá atender ao projeto gráfico e as seguintes disposições técnicas, devendo os tubos serem de concreto pré-moldado de seção quadrada:

As valas que receberão os coletores serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados os alinhamentos e profundidade indicados no projeto. As larguras das valas poderão variar, dependendo do diâmetro da tubulação.



O fundo da vala será desempenado com lastro de concreto com espessura mínima de 10 centímetros, assentada a galeria, será a vala reaterrada com camadas de aterro de 30 cm, bem apiloadas. Para a primeira camada deverá ser escolhida a terra, verificando-se que não contenha pedras ou outros materiais que possam afetar os tubos, quando sobre eles for lançada.

O “greide” do coletor será obtido por meio de duas réguas niveladas com a declividade de projeto e colocadas, no máximo, a 30 m uma da outra. Uma cruzeta de madeira, nivelada a olho pelas duas réguas, irá fornecendo o “greide” desejado. Deverá haver um cuidado especial no transporte e manejo de aduela a fim de garantir a sua integridade. Sempre que for interrompido o trabalho, o último cano deverá ficar tampado, a fim de evitar a entrada de objetos e pequenos animais.

- A escavação poderá ser mecânica, sendo que o excesso do material retirado da cova deverá ser removido do local de obra e espelhado em bota fora.

Desta forma, todos os dispositivos deverão ser executados conforme as peças gráficas fornecidas e de acordo com o orçamento.