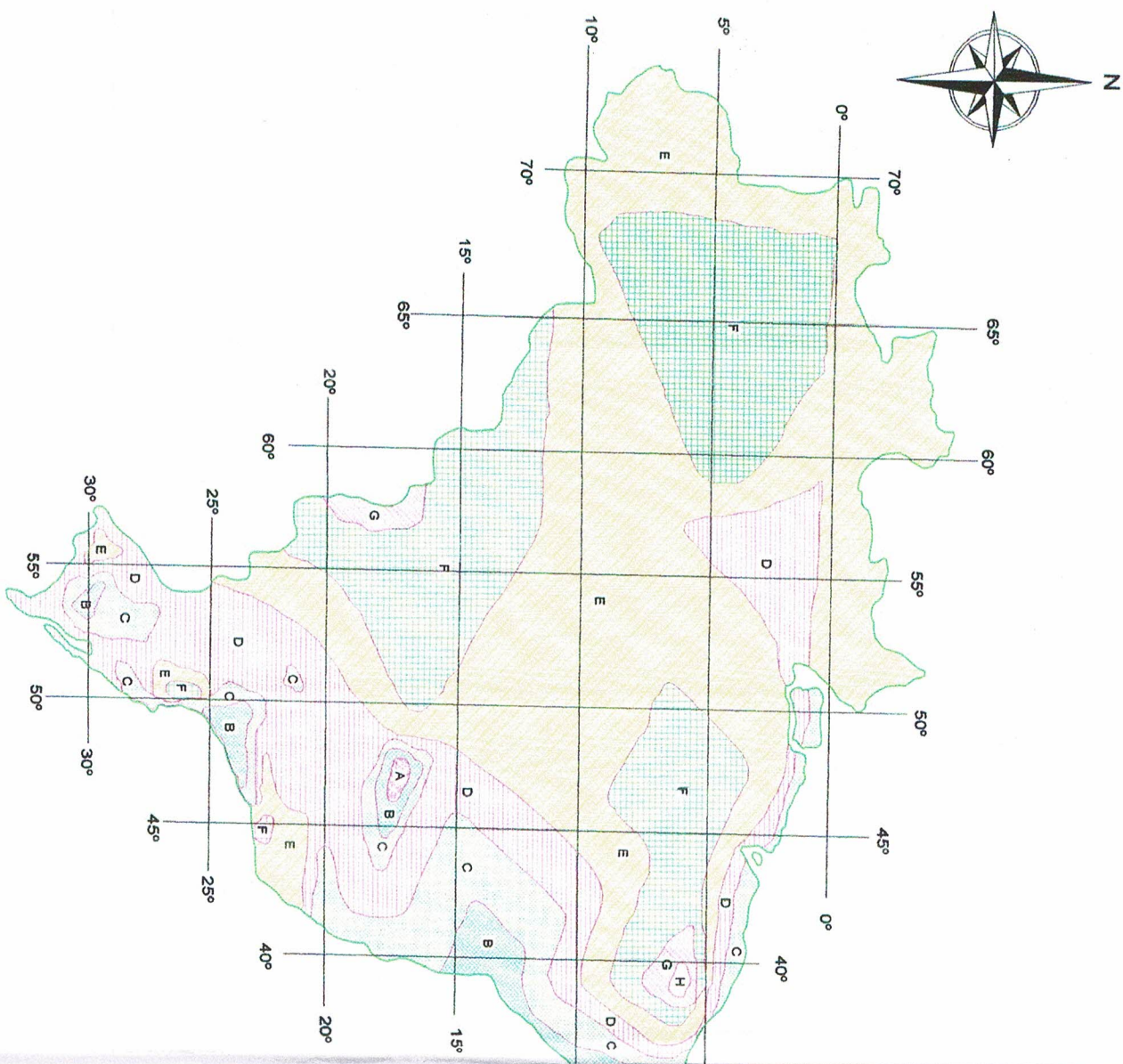




PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO
(EM PORCENTAGEM)



Quadro 7 - Distribuição estatística das isozonas em função dos tempos de recorrência.

ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO																
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS																
ZONA	1 HORA / 24 HORAS CHUVA												6 min		CHUVA	
													24h			
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5-50	100				
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3				
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5				
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8				
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0				
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2				
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4				
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7				
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9				

Fonte: Práticas Hidrológicas – Taborga Torrico.

Para fins de compreensão das curvas I-D-F, foi elaborada as Figuras 7 e 8, com os valores de cada curva; isto é, de cada tempo de recorrência. Com isso, pode-se obter os valores de intensidade pluviométrica de forma mais precisa.

A seguir apresenta-se Tabela-2 e os gráficos IDF e PDF:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

TR	5,000	5,000	10,000	10,000	25,000	25,000	50,000	50,000	100,000	100,000
tc (h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)	P (mm)	I (mm/h)
0,1	11,931	119,311	13,514	135,139	15,514	155,138	16,997	169,975	16,418	175,136
0,5	32,714	65,427	36,754	73,507	41,848	83,697	45,285	90,570	48,181	96,362
1	41,664	41,664	46,762	46,762	53,190	53,190	57,468	57,468	61,860	61,860
1,5	48,429	32,286	54,480	36,320	62,113	41,408	67,347	44,898	72,670	48,447
2	53,230	26,615	59,956	29,978	68,443	34,222	74,356	37,178	80,340	40,170
2,5	56,953	22,781	64,203	25,681	73,354	29,341	79,793	31,917	86,289	34,516
3	59,995	19,998	67,673	22,558	77,366	25,789	84,235	28,078	91,150	30,383
3,5	62,567	17,876	70,607	20,174	80,758	23,074	87,991	25,140	95,260	27,217
4	64,795	16,199	73,149	18,287	83,696	20,924	91,245	22,811	98,820	24,705
4,5	66,760	14,836	75,391	16,754	86,288	19,175	94,114	20,914	101,960	22,658
5	68,518	13,704	77,396	15,479	88,607	17,721	96,682	19,336	104,769	20,954
5,5	70,109	12,747	79,210	14,402	90,704	16,492	99,004	18,001	107,310	19,511
6	71,560	11,927	80,866	13,478	92,619	15,436	101,124	16,854	109,630	18,272
6,5	72,896	11,215	82,390	12,675	94,380	14,520	103,074	15,858	111,764	17,194
7	74,132	10,590	83,801	11,972	96,011	13,716	104,880	14,983	113,739	16,248
7,5	75,284	10,038	85,114	11,349	97,529	13,004	106,561	14,208	115,579	15,410
8	76,360	9,545	86,342	10,793	98,949	12,369	108,133	13,517	117,299	14,662
8,5	77,372	9,103	87,496	10,294	100,284	11,798	109,610	12,895	118,916	13,990
9	78,326	8,703	88,584	9,843	101,541	11,282	111,003	12,334	120,439	13,382
9,5	79,228	8,340	89,613	9,433	102,731	10,814	112,320	11,823	121,881	12,830
10	80,084	8,008	90,589	9,059	103,860	10,386	113,570	11,357	123,248	12,325
10,5	80,898	7,705	91,518	8,716	104,934	9,994	114,769	10,929	124,549	11,862
11	81,674	7,425	92,404	8,400	105,957	9,632	115,892	10,536	125,789	11,435
11,5	82,416	7,167	93,250	8,109	106,935	9,299	116,975	10,172	126,974	11,041
12	83,126	6,927	94,060	7,838	107,872	8,989	118,012	9,834	128,109	10,676
12,5	83,807	6,705	94,837	7,587	108,770	8,702	119,007	9,521	129,197	10,336
13	84,461	6,497	95,583	7,353	109,633	8,433	119,962	9,228	130,243	10,019
13,5	85,091	6,303	96,302	7,133	110,464	8,183	120,882	8,954	131,249	9,722
14	85,698	6,121	96,994	6,928	111,264	7,947	121,768	8,698	132,219	9,444
14,5	86,283	5,951	97,662	6,735	112,036	7,727	122,623	8,457	133,154	9,183
15	86,849	5,790	98,307	6,554	112,782	7,519	123,449	8,230	134,058	8,937
15,5	87,396	5,638	98,931	6,383	113,504	7,323	124,248	8,016	134,932	8,705
16	87,926	5,495	99,535	6,221	114,203	7,138	125,022	7,814	135,779	8,486
16,5	88,439	5,360	100,121	6,068	114,880	6,962	125,771	7,623	136,599	8,279
17	88,937	5,232	100,689	5,923	115,537	6,796	126,499	7,441	137,395	8,082
17,5	89,421	5,110	101,241	5,785	116,175	6,639	127,205	7,269	138,168	7,895
18	89,891	4,994	101,777	5,654	116,794	6,489	127,891	7,105	138,919	7,718
18,5	90,348	4,884	102,299	5,530	117,397	6,346	128,559	6,949	139,649	7,549
19	90,793	4,779	102,806	5,411	117,984	6,210	129,209	6,800	140,360	7,387
19,5	91,227	4,678	103,301	5,297	118,556	6,080	129,842	6,659	141,053	7,233
20	91,649	4,582	103,783	5,189	119,113	5,956	130,458	6,523	141,728	7,086
20,5	92,061	4,491	104,253	5,086	119,656	5,837	131,060	6,393	142,386	6,946
21	92,463	4,403	104,711	4,986	120,187	5,723	131,647	6,269	143,029	6,811
21,5	92,856	4,319	105,159	4,891	120,704	5,614	132,221	6,150	143,656	6,682
22	93,239	4,238	105,597	4,800	121,210	5,510	132,781	6,035	144,269	6,558
22,5	93,614	4,161	106,025	4,712	121,705	5,409	133,328	5,926	144,868	6,439
23	93,981	4,086	106,443	4,628	122,189	5,313	133,864	5,820	145,454	6,324
23,5	94,340	4,014	106,852	4,547	122,662	5,220	134,388	5,719	146,027	6,214
24	94,691	3,945	107,253	4,469	123,125	5,130	134,901	5,621	146,589	6,108

Tabela 2 - Tabela valores curva IDF x PDF

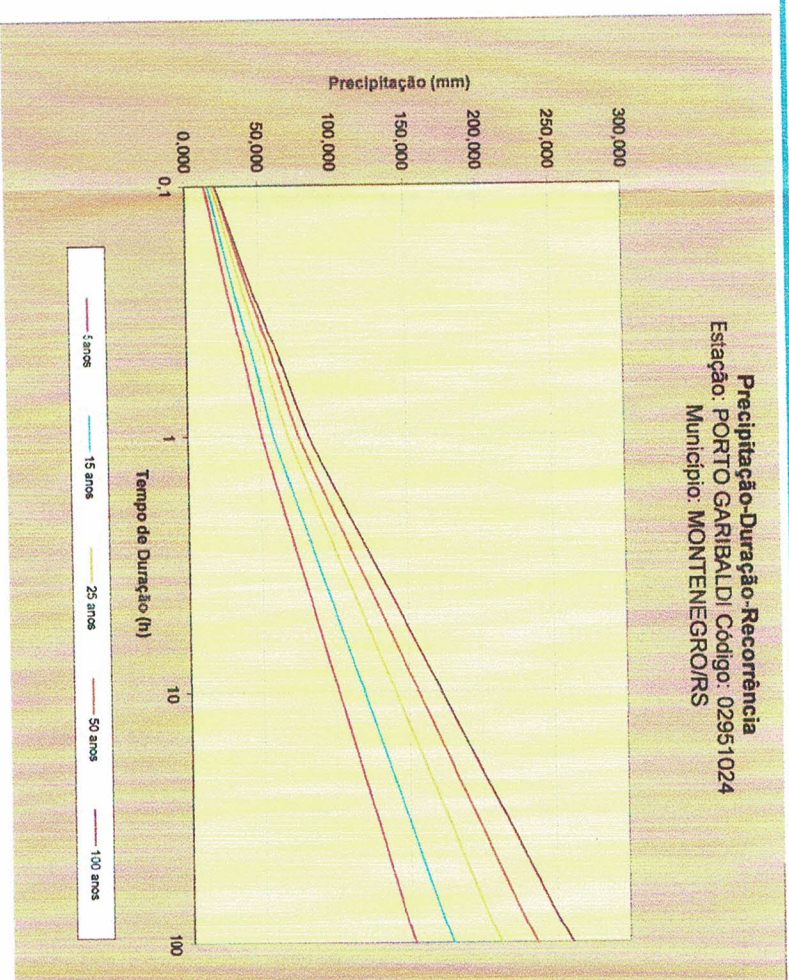


Figura 7 - Gráfico relação precipitação-duração-recorrência.

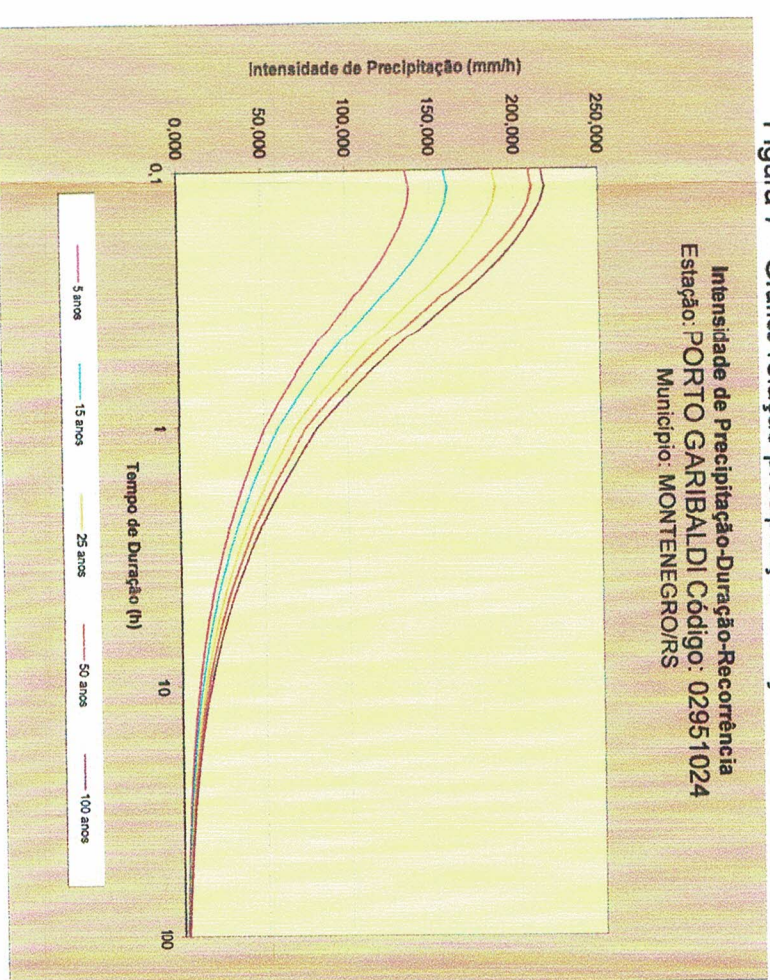


Figura 8 - Gráfico relação intensidade de precipitação-duração-recorrência.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

5.2.4 ESTUDOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

As bacias hidrográficas interceptadas pela rodovia tiveram seus parâmetros topométricos aferidos através de informações de relevo com curvas de nível equidistantes de 10m obtido do projeto SRTM - Shuttle Radar Topography Mission gerenciado e idealizado pela NASA - National Aeronautics and Space Administration. De todas as bacias, foram determinados, os seguintes parâmetros físicos reais:

- Área superficial em km²;
- Extensão longitudinal da linha de talvegue (para bacias pequenas), ou quando possível, o perfil do talvegue (para bacias maiores), entre o ponto mais distante, nas nascentes da bacia, e o ponto de interceptação do talvegue pelo corpo estradal;
- A declividade equivalente da linha de talvegue, obtido através do perfil do talvegue principal, limitando o estudo entre o ponto mais distante, nas nascentes da bacia, e o ponto de interceptação do talvegue pelo corpo estradal;
- Caracterização dos tipos de cobertura e uso do solo na bacia permitindo ponderar o coeficiente de escoamento superficial adequado.

5.2.5 COEFICIENTES RELATIVOS A BACIA HIDROGRÁFICA

Foram identificados o coeficiente de escoamento superficial (run-off) e o coeficiente de permeabilidade (K) em função do tipo de terreno. Foi adotado o coeficiente de escoamento (c) variável em função do tipo do solo, cobertura vegetal e inclinação média da bacia, conforme tabela a seguir.

Quadro 8 - Valores dos coeficientes de deflúvio o RUN-OFF

VALORES DOS COEFICIENTES DE DEFLÚVIO OU DE RUN-OFF						
COBERTURA VEGETAL	CARACTERÍSTICAS DE PERMEABILIDADE DO SOLO	DECLIVIDADE MÉDIA DA BACIA (%)				
		ESCARPADA	MONTANHOSA	FORTEMENTE ONDULADA	ONDULADA	LEVEMENTE ONDULADA
ZONA URBANA SEM VEGETAÇÃO	IMPERMEÁVEL	D > 50	20 < D < 50	5 < D < 20	1 < D < 5	D < 1
	SEMI-PERMEÁVEL	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	PERMEÁVEL	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
LAVOURAS E REFLORESTAMENTO DE MONOCULTURA	PERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	IMPERMEÁVEL	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	SEMI-PERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
PASTAGEM E VEGETAÇÃO RASTEIRA	PERMEÁVEL	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
	IMPERMEÁVEL	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	SEMI-PERMEÁVEL	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
CAMPOS NATIVOS	PERMEÁVEL	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
	IMPERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40

VALORES DOS COEFICIENTES DE DEFLÚVIO OU DE RUN-OFF

COBERTURA VEGETAL	CARACTERÍSTICAS DE PERMEABILIDADE DO SOLO	DECLIVIDADE MÉDIA DA BACIA (%)				
		ESCARPADA	MONTANHOSA	FORTEMENTE ONDULADA	LEVEMENTE ONDULADA	LEVEMENTE ONDULADA
MATAS OU CAPOEIRAS	IMPERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	SEMI-PERMEÁVEL	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
	PERMEÁVEL	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
MATAS OU CAPOEIRAS	SEMI-PERMEÁVEL	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	PERMEÁVEL	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Quadro 9 - Características do terreno natural.

CARACTERÍSTICAS DO TERRENO NATURAL	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa e absorção elevada	2
Terreno comum, coberto com vegetação e absorção apreciável	3
Terreno coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

5.2.6 TEMPO DE RECORRÊNCIA HIDROLÓGICO (TR)

Para a determinação da Chuva de Projeto, foram estabelecidos os Tempos de Recorrência, conforme valores solicitados para a verificação e dimensionamento de OAC e OAE em rodovias.

- Drenagem Subsuperficial – 1 ano
- Drenagem Superficial – 10 anos
- Transposição de Talvegues (Bueiros Tubulares) – 15 e 25 anos
- Transposição de Talvegues (Bueiros Celulares) – 25 e 50 anos
- Pontilhões – 50 anos
- Obras-de-Arte Especiais (ponte) – 100 anos

As chuvas de projeto foram obtidas conforme descrito anteriormente, com as correções devido às relações entre tempos de precipitação, de forma a atender todos os tempos de recorrência necessários.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

5.2.7 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Cálculo do Tempo de Concentração das Bacias Hidrográficas

$$t_c = \frac{A^{0,3} * L^{0,2}}{2,4 * K * i^{0,4}}$$

Onde:

A = área da bacia contribuinte (km²);

L = comprimento do talvegue principal (km);

i = declividade equivalente do talvegue principal (m/m);

K = coeficiente de permeabilidade do solo (adimensional);

t_c = tempo de concentração (h).

Para o trecho, por ocasião das inspeções de campo, foi definido em 4 o valor do coeficiente K, conforme a tabela anteriormente citada, segundo o Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários do extinto DNOS.

Quando o tempo de concentração calculado pela fórmula do extinto DNOS for inferior a 12 min, o tempo de concentração adotado será o mínimo, igual a 12 min conforme o Manual de drenagem de Rodovias do DNIT.

5.2.8 DECLIVIDADE

A declividade equivalente é calculada da seguinte forma:

$$S = \left(\frac{\sum L}{\frac{L_1}{\sqrt{S_1}} + \frac{L_2}{\sqrt{S_2}} + \frac{L_3}{\sqrt{S_3}} + \dots} \right)^2$$

Sendo:

L = Comprimento total do talvegue (km);

L_n = Comprimento de cada trecho (km); e

S_n = Declividade de cada trecho (m/km).

5.2.9 MÉTODO RACIONAL

Para as bacias hidrográficas, cuja área de drenagem é inferior a 3,5 km², o processo de transformação da chuva em escoamento superficial foi feito através do método racional, com coeficiente C igual a 0,35, que se resume na utilização da seguinte expressão matemática:

$$Q = 0,278 * C * i * A$$

Onde:

Q = vazão de pico, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial, um fator adimensional;

i = intensidade da precipitação de projeto em mm/h;

A = área de drenagem da bacia hidrográfica em km².

Este método é dos mais difundidos e utilizados para o cálculo da vazão de pico à saída de uma bacia hidrográfica.

Ele é aplicado a pequenas bacias hidrográficas, ou seja, as que atendem aos seguintes critérios:

- Distribuição uniforme da precipitação, no tempo e no espaço;
- A duração da precipitação usualmente excede o tempo de concentração da bacia;
- Há predomínio de escoamento superficial, como é o caso em áreas urbanizadas;
- Efeitos de armazenamento superficial, durante o escoamento, são desprezíveis.

O coeficiente de escoamento superficial é função de uma série de fatores, com destaque para os seguintes: o tipo de cobertura do solo; a ocupação da bacia; a umidade antecedente; período de retorno; a intensidade da chuva.

5.3 Dimensionamento Hidráulico

Foi dimensionado a vazão para as obras hidráulicas existentes, onde foi empregado a metodologia de cálculo descrita acima.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

5.4 Concepção do Sistema de Drenagem

O Sistema de drenagem previsto para os trechos das ruas teve como critério principal projetar a coleta nos bordos da via através de tubos de concreto interligados por caixas conjugadas com boca de lobo e direcionado para um sistema existente com alta capacidade de captação, conduzindo-as águas ao seu destino final, sem que ocorra danos ao meio ambiente.

5.5 Critérios de Projeto

A seguir, serão apresentados dos critérios adotados para o dimensionamento do sistema de drenagem proposto respaldados nas normas contidas no Caderno de Encargos CE/05 do DEP (Departamento de Esgotos Pluviais da Prefeitura Municipal de Porto Alegre).

- Diâmetro mínimo:.....0,40 m
- Velocidade:0,80 ≤ V (m/s) ≥ 5,00
- h/D (máx):0,90
- Recobrimento mínimo no passeio:0,50 m
- Recobrimento mínimo na rua:0,60 m
- Profundidade:.....0,60 ≤ Profundidade (m) ≥ 4,50
- Altura máxima de PV:.....4,50 m
- Ressalto Máximo em PV:1,20 m
- Distância. Máxima entre PVs:60,0 m
- Coeficiente de escoamento superficial:C=0,85 (áreas pavimentadas)

Os coletores serão projetados para funcionarem como condutos livres (h/D=0,90), para o cálculo de capacidade máxima adotou-se a vazão que corresponde a seção plena do coletor. Em mudanças de diâmetro deverão ser observados a necessidade de rebaixamento na tubulação maior, igual a diferença entre os diâmetros efluente (maior) e afluente (menor).

Material utilizado: Os tubos de diâmetro 0,40 metros devem ser do tipo PS1 (NBR 8.890/2003), concreto simples com seção circular, ponta e bolsa, junta rígida e os tubos de diâmetros de 0,40 metros, devem ser do tipo PA1 (NBR 8.890/2003), concreto armado com seção circular, ponta e bolsa quando as juntas forem rígidas.

5.6 Critérios de Dimensionamento

Para o dimensionamento da rede, foi adotada a fórmula de Manning-Strickler:

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{2/3} * I^{1/2}$$

Onde:

V = Velocidade em m/s;

I = declividade em m/m;

Rh = raio hidráulico em m;

n = coeficiente de Manning.

$$D_{min} = \left(\frac{n * Q}{I^{1/2}} \right)^{8/3}$$

Onde:

Dmin = diâmetro mínimo;

Q = vazão em m³/s;

I = declividade em m/m;

n = coeficiente de Manning.

5.7 Dimensionamento Rede Pluvial

PLANILHA DE CÁLCULO DE LANÇAMENTOS - DIMENSIONAMENTO																			
PROJETO: RUA Getúlio Vargas										Localidade: CAPELA DE SANTANA/RS									
Tc (min):										Tempo de Recorrência (anos): 5									
DADOS DE ENTRADA										DADOS CALCULADOS									
TRECHO	L	Cota rua	C.F. do PV	AL. PV	AL. PV	I	Σ ÁREA	Acum.	tc	tp	p	i	Q	Ø	h/D	V	VERB. P.	Observações	
Início	Fim	mont	jus	mont	jus	[%]	Im²	Im²	[min]	[min]	[mm]	[mm/h]	[m³/s]	[m]	[%]	[m/s]	VELOC.		
PV-1	PV-2	20,00	28,150	28,950	27,950	27,850	1,200	189,8	190	5,00	0,00	10,62	122,37	0,006	0,400	0,15	0,72		
PV-2	PV-3	40,00	28,950	28,620	27,850	27,650	1,100	127,4	317	5,00	0,46	12,05	132,32	0,010	0,400	0,20	0,85		
PV-3	PV-4	40,00	28,620	28,531	27,650	27,450	0,970	188,9	506	5,00	1,25	14,23	136,59	0,016	0,400	0,25	0,97		
PV-4	PV-5	33,00	28,531	28,515	27,450	27,285	1,081	188,0	692	5,00	1,93	15,91	137,68	0,022	0,400	0,29	1,06		
PV-5	PV-6	23,00	28,515	28,510	27,285	27,170	1,230	162,9	855	5,00	2,45	17,08	137,51	0,028	0,400	0,34	1,15		
PV-6	FIM	5,00	28,510	28,505	27,170	27,145	1,340	113,0	968	5,00	2,78	17,79	137,09	0,031	0,400	0,36	1,19		
PV-7	PV-8	40,00	28,010	28,920	27,610	27,610	1,200	45,0	45	5,00	0,00	10,62	127,37	0,001	0,400	0,08	0,47		
PV-8	PV-9	40,00	28,920	28,820	27,610	27,410	1,310	210,6	256	5,00	1,43	14,69	137,07	0,008	0,400	0,18	0,80		
PV-9	PV-10	40,00	28,820	28,580	27,410	27,210	1,410	238,5	494	5,00	2,26	16,66	137,65	0,016	0,400	0,25	0,97		
PV-10	FIM	14,00	28,580	28,550	27,134	27,064	1,446	0,50	219,7	714	5,00	2,95	18,12	0,023	0,400	0,30	1,07		

OPM



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

5.8 Especificações do serviço de drenagem

As especificações a seguir têm como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação de Redes de Esgotos Pluviais.

O projeto foi desenvolvido considerando as condições da bacia, com tubos de concreto a serem implantados sob o leito da pista devidamente envelopados conforme detalhes de drenagem.

A rede principal terá dispositivos de drenagem (caixas) em todo intervalo projetado com o tipo adequado ao diâmetro do tubo, sendo construídos conforme memorial descritivo e detalhes com tampa de concreto armado.

Por tratarem-se de trechos curtos e estreitos com baixa captação a condução das águas serão superficiais com caixas de coleta no eixo e bordos da pista encaminhando as águas pluviais para o interceptor principal na Av. Érico Veríssimo.

5.9 Escavação mecânica de valas mat. 1ª cat. prof. até 2,50 m

A execução de valas tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas.

As valas serão executadas ao longo da via e nos locais conforme especificado no projeto em anexo, tendo suas características definidas conforme as necessidades do terreno "in loco".

A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- Operação de locação e marcação pela topografia no local, e só após isto deve-se estar liberado para que os equipamentos comecem os serviços;
- Escavar com escavadeira hidráulica ou retroescavadeira nos trechos especificados e locados pela topografia;
- Executar operações de corte e remoção do material, sendo que estes dois itens devem seguir as cotas e caimento suficiente para um bom escoamento;

Para se executar este tipo de serviço deverão empregar-se os seguintes equipamentos:

Escavadeira hidráulica ou retroescavadeira, moto niveladoras, retroescavadeira e caminhões transportadores.

Além dos equipamentos acima citados deverão executar-se serviços manuais no tocante a acabamentos finais.

As execuções dos serviços deverão prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidos às condições locais e a produtividade exigida.

A medição do serviço de escavação e o seu respectivo transporte será feita em m³ separadamente.

5.10 Tubulação Ø 400 PS-1 e PA-1 - PB – Fornecimento e Assentamento

Os tubos assentados terão a finalidade de ligar os dispositivos de drenagem. Os tubos serão de concreto com seção circular de Ø 400, no passeio e nas travessias serão utilizados tubos classe PS-1 e PA1, tipo ponta e bolsa devidamente assentados sobre lastro de brita.

A operação de preparo do local e colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação mecânica;
- b) Regularização do fundo das valas com as declividades e profundidades convenientes para que haja um bom escoamento das águas;
- c) Será executada uma camada de 5,0 cm de lastro de brita para assentamento da rede pluvial;
- d) Fornecimento e assentamento de tubos;
- e) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4, incluído nos serviços de assentamento;
- f) Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade, ou material adequado, exceto nas travessias que deverá ser utilizado oriundo de jazida com ISC mínimo de 15% e expansão máxima de 1%, se for necessário;
- g) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a própria retroescavadeira.
- h) Neste serviço não está prevista escavação em rocha. Deverão ser executados ensaios de compressão diametral nos tubos, sendo retirados pela fiscalização do município uma amostra a cada cem unidades de acordo com a NBR 8890/2007.

5.11 Embasamento da tubulação

O fundo da vala deve ser aplicado para eliminar a existência de materiais soltos. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias. Não é admitida a instalação dos tubos diretamente sobre o fundo da vala, deverão ser sempre aplicados sobre lastro de brita 2 com espessura de 5,0 cm.

A superfície dos berços, sobre o qual se apoiará a tubulação, deverá ser lisa, uniforme e retilínea, sem pontos altos e baixos. Os tubos poderão ser assentados por meio de guindaste com eslingas, neste caso o ideal que sejam tubos PB.

Nas juntas de ponta e bolsa deverão ser deixados amplos recessos, a fim de impedir que as bolsas fiquem apoiadas sobre o fundo. Todos os tubos deverão ter seu apoio feito sobre o corpo do mesmo, conforme mostrado na figura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

5.12 Transporte do material excedente (DMT = 400 a 600 m)

A remoção do calçamento e o material excedente inservível (bota-fora) devem ser previamente definidos pela Fiscalização.

Junto com o calçamento, também deve ser removido o material com baixa capacidade de suporte inferior (1ª categoria), o qual deve ser transportado para o "bota-fora" definido previamente pela Fiscalização, sendo esta área devidamente licenciada perante os órgãos ambientais, com DMT máxima de 400 a 600 m.

Para esta etapa da obra, devem-se utilizar equipamentos tipo retroescavadeira e caminhões transportadores.

A medição efetuar-se-á levando em consideração a quantidade em m³ retirados do local.

Apoio feito sobre o corpo do tubo

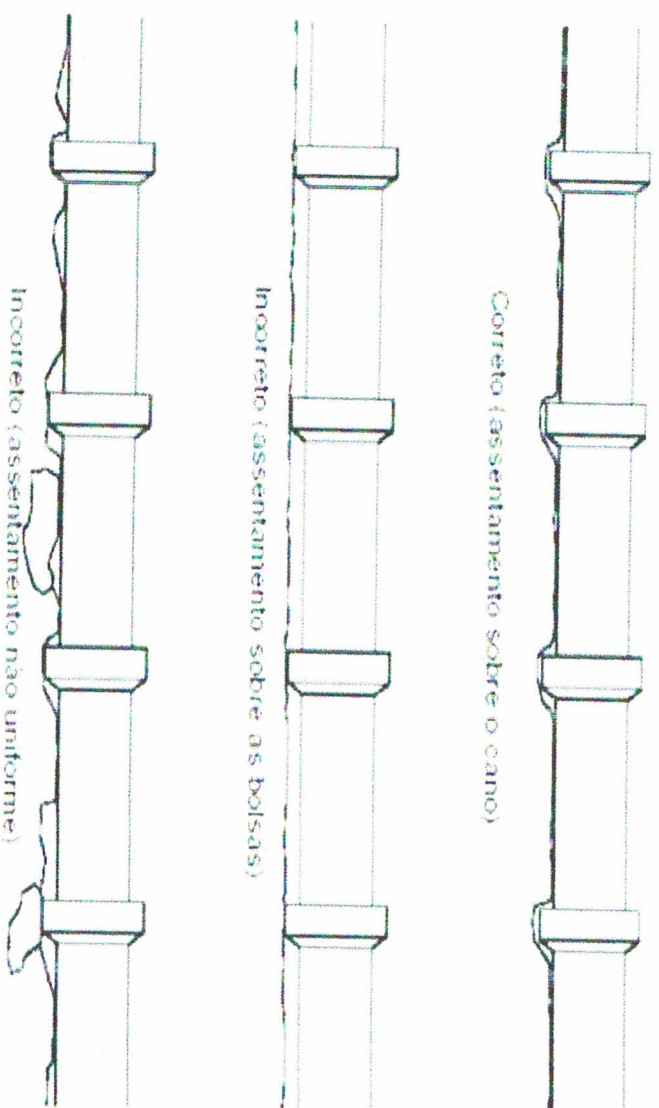


Figura 9 – Detalhe de assentamento da tubulação.

A medição do embasamento será por m³.

5.13 Reaterro compactado de vala pluvial com material local

Aterros de pista são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes do corte da pista, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Após a execução dos trechos de redes, e estes sendo liberados pela fiscalização, as operações de aterro compreenderem:

Movimento de terra dos locais onde estão depositados, e colocando-os sobre as redes de tubos, preenchendo as valas por completo.

Na execução dos aterros de valas, deve-se prever para que estes sejam compactados, em camadas iguais e não superior a 20 cm.

Na construção dos aterros poderão ser empregadas retroescavadeiras, escavadeira hidráulica, caminhões basculantes, compactadores hidráulicos por percussão e soquetes de madeira.

A medição do serviço de aterro e compactação será feita em m³ executado nas áreas de drenagem.

Poços de Visita com boca-de-lobo tipo A 1,30 x 1,30, (externa) em alvenaria de tijolo.

As caixas serão compostas por bocas-de-lobo com tampa de concreto e são dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las a rede condutora. Será construída com três paredes de 15 cm e uma parede de 25 cm, executadas com pedras grês.

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:

- Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a "boca-de-lobo" previsto, sendo estes executados sobre a canalização;
- Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a a rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;
- Instalação de meio-fio, "boca-de-lobo" nos poços (conjugadas);
- Execução das vigas de espaldar;

As caixas coletoras terão as seguintes dimensões externas:

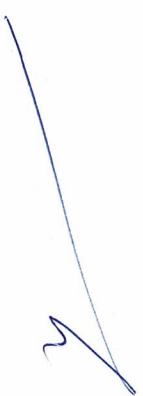
Terço altura variada, no mínimo 1,00 m, conforme as características do terreno no local.

As caixas coletoras serão medidas de acordo com o tipo empregado, pela determinação do número de unidades aplicadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PROJETO DE SINALIZAÇÃO






PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

6.1 Introdução

O projeto aqui apresentado segue as Instruções de Sinalização Rodoviária ESP-DAER, 2ª Edição Atualizada e aprovada em 16 de março de 2006, amparados na Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro conforme Decreto nº 4.711, de 29 de maio de 2003.

O projeto segue a versão atualizada do ANEXO II do CTB, conforme Resolução nº 160, de 22 de abril 2004, CONTRAN:

- Volume I do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito aprovado pela Resolução nº 180, de 26 agosto 2005, referente à Sinalização vertical de regulamentação.
- Volume II do Manual Brasileiro de Sinalização, aprovado pela Resolução nº 243, de 22 de junho de 2007, referente à Sinalização vertical de advertência, e revoga Resolução 599/82, Cap. IV - Vol. II S. Vertical de advertência Parte I.
- Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de trânsito aprova a Resolução nº 236, de 11 de maio de 2007, referente à sinalização horizontal. Revoga ao Anexo da resolução nº 666/86, Parte II – Marcas Viárias. Deverão ser seguidos e aplicados no desenvolvimento do Projeto de Sinalização e, no que couber, após implantação deste.

Em particular, a sinalização proposta busca se integrar à concepção proveniente do projeto geométrico.

6.2 Sinalização Vertical

A sinalização vertical refere-se sinalização viária com a aplicação de placas e painéis em pontos laterais ou suspensas sobre a rodovia. A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o regulamento do Código de Trânsito Brasileiro, Anexo I – Sinalização, e das Resoluções 180/2005 e 243/2007 do CONTRAN e será especificada a seguir.

6.2.1 Placas de regulamentação

As placas de regulamentação têm por finalidade informar aos usuários sobre as limitações, proibições ou restrições, regulamentando o uso da via.

Atende a Resolução 180/2005 (Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação) do CONTRAN.

6.2.1.1 Placa octogonal (PARE)

O fundo é vermelho revestido com película retrorrefletiva Tipo I-A, com borda interna e letras de cor branca revestida com película retrorrefletiva, Tipo I-A. Dimensão L=0,50m rodovia e L=0,35 urbana. Código de cor: (01).

6.2.1.2 Placa triangular

O fundo é branco revestido com película retrorrefletiva Tipo I-A, com borda interna cor vermelha revestida com película retrorrefletiva, Tipo I-A. Dimensão L=1,00m, Código de cor: (2 a).

6.2.1.3 Placa circular

O fundo é branco revestido com película retrorrefletiva Tipo I-A, com orla e diagonal vermelha retrorrefletiva, Tipo I-A, com inscrições ou símbolos preto não refletivos tipo IV, Dimensão: Ø = 1,00m. Código de cor: (02).

6.2.1.4 Placa retangular com circular interna – Solo

Fundo branco revestido com película retrorrefletiva tipo I-A, com legendas preto não refletivo tipo IV, com placa interna circular de Regulamentação de Velocidade Máxima e Passagem obrigatória. Código de cor: (02) e placa retangular com dimensão de 1,20x2,50 e 2,00x1,00; Código de cor: (2.b).

6.2.2 Placas de advertência

As placas de advertência têm função de chamar a atenção dos condutores de veículos para existência e natureza de perigo na via ou adjacente a ela.

Atende a Resolução 243/2007 (Volume II – Sinalização Vertical de Advertência) do CONTRAN.

6.2.2.1 Placa quadrada

O fundo é amarelo revestido com película retrorrefletiva, Tipo I-A, com símbolo preto não refletivo Tipo IV, Dimensão: L=1,00m e L=0,50m. Código de cor: (03).

6.2.2.2 Placa retangular – Solo

O fundo é amarelo revestido com película refletiva, Tipo I-A, com orla e letras pretas não refletivas Tipo IV, código de cor: (3.b), Dim.: 2,00 x 1,00m.

6.2.2.3 Placas Indicativas

Estas placas têm a finalidade de indicar as direções e distâncias dos pontos que iremos atingir.

6.2.2.4 Placa Retangular

O fundo é verde revestido com película retrorrefletiva tipo I-A, com setas, orla e letras brancas revestidas com película Retrorrefletiva, Tipo I-A, Dimensão: 2,50 x 1,20m e 2,00 x 1,00m, Código de cor: (05).



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

6.2.2.5 Placa Retangular – Aérea

O fundo é verde revestido com película retrorrefletiva tipo II, com setas, orla e letras brancas revestidas com película Retrorrefletiva, Tipo II, Dim. 2,50 x 1,20m, Código de cor: (12).

6.2.2.6 Marcador de alinhamento

São placas que incrementam a percepção do condutor quanto as mudanças nos alinhamentos verticais e horizontais da rodovia. O fundo é preto, não refletivo, Tipo IV, com seta revestidas com película retrorrefletiva cor amarela, Tipo I-A, Dim:0,50x0,60m, Código de cor (3.a).

6.2.2.7 Serviço auxiliar

São utilizadas com o objetivo de indicar aos condutores e pedestres os locais onde eles podem dispor dos serviços indicados.

Placa retangular

Terá fundo azul, revestida com película refletiva, tipo I-A, com targa, quadro interno, setas e inscrições em branco revestido com película refletiva, Tipo I-A, O pictograma terá fundo branco, Tipo I-A, com Figura na cor preta não refletiva, Tipo IV, código de cores:(04).

Dimensões: 0,40m x 0,60m

6.2.3 Material das placas

6.2.3.1 Chapas

As placas serão confeccionadas com chapas retas de ferro galvanizados com cristais minimizados, n° 18, lisas e isentas de graxas ou manchas. Quando aéreas serão utilizados chapas de alumínio segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-tempera H-38, de espessura nominal de 1,5mm, cortadas nas dimensões do projeto.

6.2.3.2 Refletividade

A sinalização vertical conforme diretriz das Resoluções do CONTRAN, as placas devem ser toda refletiva com exceção da cor preto que será não refletiva.

6.2.3.3 Película refletiva

Na refletividade das placas e painéis serão utilizadas películas retrorrefletivas que devem atender aos requisitos da NBR-14644/2007.

As cores das placas de sinalização devem atender ao que determina a Resolução 160/2004 do CONTRAN.

6.2.3.4 Suportes para placas de solo

Os postes serão confeccionados em tubo de aço galvanizados com altura de 3,50m e 4,50 metros.

6.2.3.4.1 Suportes metálico

Os suportes metálicos devem atender as diretrizes da NBR-14890/2002 e NBR-14962/2003, no que se refere a requisitos e projeto e implantação deste tipo de suporte

- Placas até 1 m²

Usar tubo de aço galvanizado com 2" X 4,50m parede 3,00mm.

- Placas de 1 a 3 m²

Usar tubo de aço galvanizado com 3" X 4,50m parede 3,75mm.

- Placas superiores a 3 m²

Usar tubo de aço galvanizado com 4" X 6,00m parede 4,25mm

6.2.3.5 Placas Suspensas

6.2.3.5.1 Semipórticos ou bandeiras

Serão utilizadas bandeira ou semipórtico que são estruturas de fixação aérea de sinais compostas por apenas um pilar de sustentação, tipo tubular, com uma viga em balanço (bandeira simples), ou duas (bandeira dupla) para fixação da placa.

6.2.3.6 Requisitos para semipórticos

Os semipórticos deverão ser de aço galvanizado, zincado por imersão a quente, conforme os requisitos da NBR-14429/1993.

6.2.3.7 Afastamento lateral das placas

Em caso de meio-fio elevado (calçadas), as placas devem ser colocadas a 0,30m trecho retos e 0,40 em trechos em curva, da borda até o alinhamento vertical da placa, conforme indica a Resolução 180/2005 do CONTRAN.

6.2.3.7.1 Placas laterais em zona rural

Deverá guardar uma distância de 1,20m do bordo externo do acostamento.

6.2.3.7.2 Placas laterais em zona urbana

Deverá guardar uma distância de 1,20m do bordo externo do acostamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

6.2.3.7.3 Placas Aéreas ou suspensas

Devera guardar uma distância mínima 1,80m.

6.2.3.8 Altura livre das placas

Trechos urbanos 2,10 metros livre.

6.2.3.9 Letras, tipos e tamanhos

Empregam-se nas inscrições das placas os alfabetos de sinalização rodoviária das séries E(M), adaptados do Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings (EUA). Para o emprego das tabelas deverão ser utilizadas letras com altura igual a 150mm, sendo todas as letras Maiúsculas.

6.2.3.9.1 Tarjas de contorno da placa

Devem ter todos os cantos arredondados, com 30mm de largura e estar 20mm afastadas das extremidades verticais e horizontais.

6.3 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal refere-se a sinalização viária composta de linhas de canalização de fluxo, marcas, símbolos e legendas.

6.3.1 Limpeza e varrição da pista

São objetos desta especificação os serviços de limpeza, varrição e lavagem de pista, para fins de preparação de pista para aplicação da sinalização. As operações de limpeza, varrição da pista serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados (vassoura mecânica) complementados com o emprego de serviços manuais. Os serviços de limpeza, varrição da pista serão medidos em função da área em m².

6.3.2 Materiais para Sinalização Horizontal:

Os materiais e suas aplicações deverão satisfazer às normas da ABNT, conforme terminologia descrita na NBR-7396/1987 – “Materiais para sinalização Horizontal”.

6.3.3 Tipos de Pintura

6.3.3.1 Pintura branca

A cor branca deve ser utilizada nas linhas que delimitam a pista de rolamento, Linhas de Borda (LBO) e, também, para regulamentar movimento sobre a pista tais como, Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS) tracejadas ou contínuas, Linhas de continuidade (LCO) tracejadas ou contínuas, setas, símbolos e legendas.

Os posicionamentos, comprimentos, e cadências devem obedecer às diretrizes da Resolução 236/2007 do CONTRAN. Como temos velocidade operacional da via, de 60 km/h, adotamos a cadência de 4,00 x 8,00 metros no eixo.

Marcas Transversais:

- Linhas de Retenção: largura de 0,40m;
- Faixas Travessia de Pedestres, Linha L=0,40 espaço vazio L=0,60m;

Marcas Longitudinais:

- Linhas de Borda e eixo L=0,10m;
- Linhas de continuidade (taper's) L=0,10m;
- Linhas de continuidade tracejadas 1,00x1,00m L=0,10m;

A marcação de zebra de deverá ser espaçada em 1,20m, conforme definição da Resolução 236/2007 CONTRAN. Com largura de linha adota de 0,40m para relação 1:3.

6.3.3.2 Pintura amarela

A cor amarela deverá ser utilizada no eixo das ruas transversais em linhas de divisão de fluxo opostos (LFO), contínuas, regularizando fluxos de sentido opostos. A largura de linha será igual a 0,12m.

6.3.4 Parâmetros para sinalização horizontal

Os parâmetros estão indicados nas Instruções de Sinalização Rodoviária (DAER-RS), e nas normas da ABNT, conforme relação a seguir:

- A) NBR-11862/1998 – Tinta para sinalização Horizontal à Base de Resina Acrílica;
- B) NBR-13699/1996 – Sinalização Horizontal Viária –Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água.

6.3.4.1 Tinta

A tinta para a sinalização horizontal do presente projeto deverá ser do tipo plástico a frio retrorrefletiva à base de resinas acrílicas, aplicadas por "Spray", por meio de máquinas apropriadas.

6.3.4.2 Duração

Para um bom desempenho deve enquadrar-se para uma duração de 2 Anos.

6.3.4.3 Retrorrefletividade

Para a avaliação da retrorrefletância na sinalização horizontal deve ser considerado o método de medição: NBR-14723/2005.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

A sinalização horizontal deverá ser sempre refletiva, com adição de microesferas de vidro, conforme especificação da NBR-6831/1996 – “Sinalização Horizontal Viária – Microesferas de Vidro” – Requisitos.

6.3.4.4 Materiais das esferas de vidro

Tintas acrílicas:

I-B (PREMIX, na NBR 6831) na dosagem equivalente de 200 a 250 gramas/litro;

II-A (DROP-ON, na NBR 6831) aplicação por aspersão simultaneamente a tinta, na dosagem de 200 gramas/m² de pintura.

Prefeitura Municipal
de Capela de Santana
REAPROVADO
Exp. Nº 2963/L, DATA 21/11/13

ENG. RODRIGO CARDOSO KIRCHHOF
CREA-RS: 153447
Secr. Mun. de Coordenação e Planejamento

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DE SANTANA	
Secr. Mun. de Coordenação e Planejamento	
PROJETO APROVADO	
PROC <u>2963/L</u>	DATA <u>21/09/14</u>
VALIDADE 12 MESES	

ENG. RODRIGO CARDOSO KIRCHHOF
CREA-RS: 153447
Secr. Mun. de Coordenação e Planejamento

Henrique Meire
Secretário Municipal
Coordenação e Planejamento

Josef Roberto Machado
Prefeito Municipal

Edison Luis Pulz
M.F. 2265-9
Eng. Civil