

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA INDEPENDÊNCIA T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,36	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,45	78,11	0	0	78,11	0
2+0,000	10	4,24	86,91	0	0	165,02	0
3+0,000	10	3,69	79,28	0	0	244,3	0
3+4,479	2,24	3,92	17,04	0	0	261,34	0
3+9,498	2,51	4,01	19,89	0	0	281,23	0
3+10,000	0,25	4,02	2,02	0	0	283,25	0
3+14,517	2,26	4,17	18,52	0	0	301,77	0
4+0,000	2,74	4,36	23,38	0	0	325,15	0
5+0,000	10	4,79	91,4	0	0	416,55	0
5+6,002	3	5,08	29,61	0	0	446,16	0

	Corte	Aterro
Áreas	46,09 m ²	0,00 m ²
Volumes	446,16 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PARANAÍ T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,83	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,37	81,95	0	0	81,95	0
2+0,000	10	2,95	63,14	0	0	145,09	0
2+16,222	8,11	3,14	49,36	0	0	194,44	0

	Corte	Aterro
Áreas	14,29 m ²	0,00 m ²
Volumes	194,44 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PARANAÍ T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	1,8	0	0	0	0	0
1+0,000	10	2	37,96	0	0	37,96	0
2+0,000	10	3,9	59,04	0	0	96,99	0
3+0,000	10	4,05	79,56	0	0	176,55	0
4+0,000	10	3,81	78,59	0	0	255,14	0
5+0,000	10	2,58	63,87	0	0	319	0
5+5,746	2,87	1,76	12,46	0	0	331,47	0

	Corte	Aterro
Áreas	19,90 m ²	0,00 m ²
Volumes	331,47 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PONTA GROSSA T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,42	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,08	84,94	0	0	84,94	0
1+14,260	7,13	3,9	56,86	0	0	141,8	0
2+0,000	2,87	3,27	20,57	0	0	162,37	0
2+10,000	5	3,12	31,92	0	0	194,29	0
2+10,379	0,19	3,1	1,18	0	0	195,47	0
3+0,000	4,81	2,82	28,49	0	0	223,95	0
3+6,498	3,25	2,61	17,65	0	0	241,6	0
4+0,000	6,75	2,35	33,49	0	0	275,09	0
5+0,000	10	3,04	53,89	0	0	328,98	0
6+0,000	10	3,84	68,79	0	0	397,77	0
7+0,000	10	4,89	87,31	0	0	485,08	0
7+13,608	6,8	5,38	69,92	0	0	555	0

	Corte	Aterro
Áreas	46,82 m ²	0,00 m ²
Volumes	555,00 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PONTA GROSSA T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,16	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,16	83,26	0	0	83,26	0
2+0,000	10	4,14	83,02	0	0	166,28	0
3+0,000	10	4,47	86,05	0	0	252,33	0
4+0,000	10	3,49	79,52	0	0	331,85	0
4+2,350	1,18	3,33	8,01	0	0	339,86	0

	Corte	Aterro
Áreas	23,75 m ²	0,00 m ²
Volumes	339,86 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PONTA GROSSA T3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,03	60,32	0	0	60,32	0
2+0,000	10	3,83	68,54	0	0	128,87	0
3+0,000	10	3,49	73,18	0	0	202,05	0
4+0,000	10	2,8	62,93	0	0	264,98	0
5+0,000	10	1,97	47,69	0	0	312,67	0
5+6,621	3,31	1,65	11,98	0	0	324,65	0

	Corte	Aterro
Áreas	19,77 m ²	0,00 m ²
Volumes	324,65 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA ASTORGA T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,38	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,92	92,96	0	0	92,96	0
2+0,000	10	5,08	99,92	0	0	192,88	0
3+0,000	10	5,53	106,08	0	0	298,96	0
3+9,686	4,84	5,22	52,07	0	0	351,03	0

	Corte	Aterro
Áreas	25,13 m ²	0,00 m ²
Volumes	351,03 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA ASTORGA T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	2,79	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,96	67,5	0	0	67,5	0
2+0,000	10	4,91	88,78	0	0	156,28	0
3+0,000	10	5,06	99,69	0	0	255,97	0
4+0,000	10	5,43	104,89	0	0	360,86	0
5+0,000	10	5,09	105,18	0	0	466,04	0
5+5,912	2,96	4,9	29,51	0	0	495,55	0

	Corte	Aterro
Áreas	32,14 m ²	0,00 m ²
Volumes	495,55 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA ASTORGA T3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,43	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,94	83,73	0	0	83,73	0
2+0,000	10	4,46	94,03	0	0	177,75	0
3+0,000	10	4,86	93,26	0	0	271,02	0
4+0,000	10	4,77	96,31	0	0	367,33	0
4+1,883	0,94	4,57	8,79	0	0	376,11	0

	Corte	Aterro
Áreas	27,03 m ²	0,00 m ²
Volumes	376,11 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA ASTORGA T4

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,08	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,16	82,37	0	0	82,37	0
2+0,000	10	3,57	77,3	0	0	159,67	0
3+0,000	10	3,32	68,86	0	0	228,53	0
4+0,000	10	3,23	65,43	0	0	293,96	0
5+0,000	10	2,26	54,86	0	0	348,82	0
5+7,068	3,53	1,5	13,27	0	0	362,1	0

	Corte	Aterro
Áreas	22,12 m ²	0,00 m ²
Volumes	362,10 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA SÃO JOSÉ DOS PINHAIS T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,18	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,91	80,95	0	0	80,95	0
2+0,000	10	2,56	64,71	0	0	145,66	0
2+1,106	0,55	2,42	2,75	0	0	148,41	0

	Corte	Aterro
Áreas	13,07 m ²	0,00 m ²
Volumes	148,41 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA SÃO JOSÉ DOS PINHAIS T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	2,14	0	0	0	0	0
1+0,000	10	2,12	42,53	0	0	42,53	0
2+0,000	10	2,65	47,62	0	0	90,15	0
3+0,000	10	3,46	61,03	0	0	151,18	0
4+0,000	10	4,07	75,29	0	0	226,47	0
5+0,000	10	3,7	77,71	0	0	304,18	0
5+6,748	3,37	4,2	26,65	0	0	330,83	0

	Corte	Aterro
Áreas	22,34 m ²	0,00 m ²
Volumes	330,83 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA SÃO JOSÉ DOS PINHAIS T3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,39	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,05	74,47	0	0	74,47	0
2+0,000	10	4,27	83,22	0	0	157,69	0
3+0,000	10	4,34	86,12	0	0	243,81	0
4+0,000	10	4,12	84,65	0	0	328,46	0
4+3,003	1,5	4,12	12,37	0	0	340,83	0

	Corte	Aterro
Áreas	24,29 m ²	0,00 m ²
Volumes	340,83 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA SÃO JOSÉ DOS PINHAIS T4

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,33	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,64	69,71	0	0	69,71	0
2+0,000	10	3,6	72,38	0	0	142,09	0
3+0,000	10	3	66,03	0	0	208,12	0
4+0,000	10	2,42	54,2	0	0	262,32	0
5+0,000	10	2,46	48,77	0	0	311,09	0
5+5,907	2,95	2,35	14,22	0	0	325,31	0

	Corte	Aterro
Áreas	20,80 m ²	0,00 m ²
Volumes	325,31 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA COLORADO T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	0,52	0	0,04	0	0	0
1+0,000	10	3,14	36,57	0	0,36	36,57	0,36
2+0,000	10	3,42	65,58	0	0	102,14	0,36
3+0,000	10	3,59	70,15	0	0	172,29	0,36
4+0,000	10	4,07	76,67	0	0	248,95	0,36
5+0,000	10	3,87	79,4	0	0	328,36	0,36
5+6,369	3,18	3,38	23,09	0	0	351,45	0,36

	Corte	Aterro
Áreas	21,99 m ²	0,04 m ²
Volumes	351,45 m ³	0,36 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA COLORADO T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	1,99	0	0	0	0	0
1+0,000	10	2,97	49,56	0	0	49,56	0
2+0,000	10	2,95	59,19	0	0	108,75	0
3+0,000	10	3,9	68,55	0	0	177,29	0
4+0,000	10	3,56	74,68	0	0	251,97	0
4+2,825	1,41	3,51	9,99	0	0	261,96	0

	Corte	Aterro
Áreas	18,88 m ²	0,00 m ²
Volumes	261,96 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA COLORADO T3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	2,93	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,87	68	0	0	68	0
2+0,000	10	4,01	78,75	0	0	146,75	0
3+0,000	10	4,2	82,11	0	0	228,85	0
4+0,000	10	3,84	80,47	0	0	309,32	0
5+0,000	10	3,26	71,06	0	0	380,38	0
5+6,066	3,03	3,2	19,61	0	0	399,99	0

	Corte	Aterro
Áreas	25,31 m ²	0,00 m ²
Volumes	399,99 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA FOZ DO IGUAÇU T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,24	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,63	78,74	0	0	78,74	0
2+0,000	10	4,78	84,12	0	0	162,86	0
2+1,579	0,79	4,94	7,67	0	0	170,53	0

	Corte	Aterro
Áreas	17,59 m ²	0,00 m ²
Volumes	170,53 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA FOZ DO IGUAÇU T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,66	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,98	76,42	0	0	76,42	0
2+0,000	10	4,41	83,92	0	0	160,33	0
3+0,000	10	3,89	83,07	0	0	243,4	0
4+0,000	10	3,4	72,92	0	0	316,33	0
5+0,000	10	3,33	67,33	0	0	383,66	0
5+5,804	2,9	3,35	19,38	0	0	403,04	0

	Corte	Aterro
Áreas	26,02 m ²	0,00 m ²
Volumes	403,04 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA FOZ DO IGUAÇU T3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	1,63	0	0	0	0	0
1+0,000	10	2,16	37,89	0	0	37,89	0
2+0,000	10	2,99	51,49	0	0	89,38	0
3+0,000	10	3,3	62,83	0	0	152,21	0
4+0,000	10	4,36	76,54	0	0	228,75	0
4+1,832	0,92	3,99	7,65	0	0	236,4	0

	Corte	Aterro
Áreas	18,43 m ²	0,00 m ²
Volumes	236,40 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA FOZ DO IGUAÇU T4

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,87	0	0	0	0	0
1+0,000	10	3,61	74,75	0	0	74,75	0
2+0,000	10	4,07	76,78	0	0	151,53	0
3+0,000	10	4,56	86,27	0	0	237,8	0
4+0,000	10	4,87	94,3	0	0	332,1	0
5+0,000	10	3,99	88,64	0	0	420,74	0
5+7,154	3,58	3,98	28,52	0	0	449,26	0

	Corte	Aterro
Áreas	28,95 m ²	0,00 m ²
Volumes	449,26 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA CARAZINHO

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,95	0	0	0	0	0
1+0,000	10	1,12	60,77	0	0	60,77	0
2+0,000	10	0,93	20,58	0,12	1,2	81,35	1,2
3+0,000	10	1,1	20,37	0	1,2	101,72	2,4
4+0,000	10	2,33	34,34	0	0	136,06	2,4
5+0,000	10	2,7	50,35	0	0	186,42	2,4
6+0,000	10	2,49	51,97	0	0	238,39	2,4
7+0,000	10	3,11	56	0	0	294,38	2,4
8+0,000	10	3,41	65,2	0	0	359,59	2,4
9+0,000	10	4,1	75,14	0	0	434,73	2,4
9+15,556	7,78	4,24	64,87	0	0	499,6	2,4

	Corte	Aterro
Áreas	30,48 m ²	0,12 m ²
Volumes	499,60 m ³	2,40 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA LONDRINA

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,52	0	0	0	0	0
1+0,000	10	1,57	50,91	0	0	50,91	0
2+0,000	10	2,13	36,99	0	0	87,91	0
3+0,000	10	2,43	45,57	0	0	133,48	0
4+0,000	10	2,59	50,18	0	0	183,66	0
5+0,000	10	2,27	48,59	0	0	232,25	0
6+0,000	10	3,22	54,89	0	0	287,14	0
7+0,000	10	3,64	68,66	0	0	355,8	0
8+0,000	10	3,34	69,8	0	0	425,6	0
8+9,917	4,96	3,5	33,89	0	0	459,49	0

	Corte	Aterro
Áreas	28,21 m ²	0,00 m ²
Volumes	459,49 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA CENTRO NOVO

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,68	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,23	79,1	0	0	79,1	0
2+0,000	10	3,53	77,57	0	0	156,67	0
2+13,951	6,98	3,23	47,13	0	0	203,8	0
3+0,000	3,02	2,03	15,89	0	0	219,69	0
3+1,761	0,88	2,62	4,09	0	0	223,78	0
3+9,571	3,9	3,39	23,46	0	0	247,24	0
4+0,000	5,21	3,1	33,83	0	0	281,07	0
5+0,000	10	1,88	49,75	0	0	330,82	0
6+0,000	10	0,12	19,96	0,27	2,71	350,78	2,71
7+0,000	10	0,87	9,87	0,04	3,1	360,65	5,82
8+0,000	10	0,73	15,92	0,15	1,88	376,57	7,7
8+3,519	1,76	0,64	2,4	0,15	0,53	378,97	8,23
8+10,000	3,24	0,47	3,58	0,11	0,84	382,55	9,07
9+0,000	5	0,44	4,54	0,06	0,82	387,09	9,89
9+10,000	5	1,23	8,38	0	0,28	395,47	10,17
9+10,505	0,25	1,28	0,63	0	0	396,11	10,17
10+0,000	4,75	1,66	13,93	0	0	410,04	10,17
10+10,000	5	1,67	16,63	0	0	426,67	10,17
10+17,491	3,75	1,7	12,63	0	0	439,3	10,17
11+0,000	1,25	1,73	4,31	0	0	443,61	10,17
11+7,321	3,66	1,9	13,31	0	0	456,92	10,17
11+10,000	1,34	1,83	5	0	0	461,92	10,17
11+12,094	1,05	1,62	3,61	0	0	465,53	10,17
11+16,867	2,39	1,65	7,79	0	0	473,33	10,17
12+0,000	1,57	1,81	5,42	0	0	478,75	10,17
13+0,000	10	2,53	43,4	0	0	522,14	10,17
14+0,000	10	3,02	55,46	0	0	577,61	10,17
15+0,000	10	3,15	61,69	0	0	639,3	10,17
15+2,985	1,49	3,14	9,4	0	0	648,69	10,17

	Corte	Aterro
Áreas	60,88 m ²	0,78 m ²
Volumes	648,69 m ³	10,17 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA DESEMIGRADOS

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,61	0	0	0	0	0
1+0,000	10	4,97	95,8	0	0	95,8	0
2+0,000	10	3,35	83,19	0	0	179	0
3+0,000	10	1,56	49,1	0	0	228,1	0
3+19,224	9,61	2,08	35,06	0	0	263,16	0
4+0,000	0,39	1,9	1,55	0	0	264,71	0
4+4,377	2,19	1,86	8,22	0	0	272,92	0
4+9,531	2,58	1,74	9,27	0	0	282,19	0
5+0,000	5,23	1,67	17,85	0	0	300,04	0
6+0,000	10	1,53	31,95	0	0	331,99	0
7+0,000	10	1,93	34,55	0	0	366,54	0
8+0,000	10	1,93	38,63	0	0	405,17	0
9+0,000	10	2,42	43,58	0	0	448,75	0
10+0,000	10	2,8	52,23	0	0	500,98	0
11+0,000	10	2,29	50,85	0	0	551,83	0
12+0,000	10	2,7	49,83	0	0	601,66	0
13+0,000	10	3,57	62,62	0	0	664,28	0
14+0,000	10	3,24	68,02	0	0	732,29	0
15+0,000	10	3,55	67,89	0	0	800,19	0
16+0,000	10	3,77	73,24	0	0	873,43	0
17+0,000	10	4,03	78,03	0	0	951,46	0
17+7,620	3,81	4,56	32,75	0	0	984,2	0

	Corte	Aterro
Áreas	62,06 m ²	0,00 m ²
Volumes	984,20 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA MARIALVA T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	2,86	0	0	0	0	0
1+0,000	10	2,39	52,52	0	0	52,52	0
2+0,000	10	2,66	50,5	0	0	103,03	0
3+0,000	10	1,9	45,63	0	0	148,66	0
4+0,000	10	1,54	34,39	0	0	183,06	0
5+0,000	10	1,62	31,53	0	0	214,58	0
6+0,000	10	1,63	32,52	0	0	247,1	0
7+0,000	10	1,53	31,62	0	0	278,72	0
7+10,414	5,21	1,54	15,96	0	0	294,68	0
7+16,536	3,06	1,55	9,42	0	0	304,1	0
8+0,000	1,73	1,4	5,11	0	0	309,21	0
8+2,658	1,33	1,64	4,04	0	0	313,25	0
9+0,000	8,67	2,14	32,73	0	0	345,98	0
10+0,000	10	2,38	45,12	0	0	391,1	0
11+0,000	10	2,02	43,93	0	0	435,02	0
12+0,000	10	2,14	41,56	0	0	476,59	0
13+0,000	10	2,52	46,58	0	0	523,17	0
13+8,272	4,14	2,35	20,14	0	0	543,31	0
13+10,000	0,86	2,32	4,04	0	0	547,35	0
13+14,732	2,37	2,28	10,91	0	0	558,26	0
14+0,000	2,63	2,18	11,76	0	0	570,02	0
14+1,192	0,6	2,15	2,58	0	0	572,6	0
14+14,414	6,61	1,87	26,61	0	0	599,21	0
15+0,000	2,79	1,86	10,42	0	0	609,63	0
15+10,000	5	1,56	17,08	0	0	626,72	0
16+0,000	5	1,64	16	0	0	642,72	0
16+10,000	5	1,5	15,74	0	0	658,46	0
16+16,735	3,37	1,4	9,79	0	0	668,25	0
17+0,000	1,63	1,36	4,51	0	0	672,76	0
17+10,000	5	1,1	12,28	0	0	685,04	0
18+0,000	5	0,54	8,23	0,03	0,16	693,27	0,16
18+10,000	5	1,21	8,76	0	0,16	702,03	0,32
18+19,055	4,53	1,54	12,44	0	0	714,47	0,32
19+0,000	0,47	1,49	1,43	0	0	715,9	0,32
20+0,000	10	0,59	20,83	0	0,02	736,73	0,33
21+0,000	10	1,45	20,45	0	0,02	757,18	0,35
22+0,000	10	3,35	47,98	0	0	805,15	0,35
23+0,000	10	2,89	62,41	0	0	867,56	0,35
24+0,000	10	3,76	66,59	0	0	934,15	0,35
25+0,000	10	4,03	77,98	0	0	1012,13	0,35
25+1,609	0,8	4,01	6,47	0	0	1018,6	0,35

	Corte	Aterro
Áreas	81,89 m ²	0,03 m ²
Volumes	1.018,60 m ³	0,35 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA MARIALVA T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,4	0	0	0	0	0
1+0,000	10	2,66	60,6	0	0	60,6	0
1+15,363	7,68	2,72	41,3	0	0	101,9	0

	Corte	Aterro
Áreas	8,78 m ²	0,00 m ²
Volumes	101,90 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA MARIALVA T3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	1,23	0	0	0	0	0
1+0,000	10	1,57	27,99	0	0	27,99	0
1+9,059	4,53	1,38	13,34	0	0	41,33	0
1+10,000	0,47	1,34	1,28	0	0	42,61	0
2+0,000	5	1,67	15,05	0	0	57,66	0
2+10,000	5	2,31	19,93	0	0	77,59	0
2+12,995	1,5	2,45	7,13	0	0	84,72	0
3+0,000	3,5	3,18	19,71	0	0	104,42	0
3+10,000	5	2,94	30,6	0	0	135,02	0
3+16,930	3,46	2,85	20,07	0	0	155,09	0
4+0,000	1,54	2,91	8,84	0	0	163,93	0
5+0,000	10	3,34	62,43	0	0	226,36	0
6+0,000	10	3,07	64,03	0	0	290,39	0
6+18,956	9,48	3,08	58,25	0	0	348,64	0

	Corte	Aterro
Áreas	33,32 m ²	0,00 m ²
Volumes	348,64 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA CAMPO LARGO

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	4,09	0	0	0	0	0
1+0,000	10	2,75	68,43	0	0	68,43	0
2+0,000	10	2,66	54,12	0	0	122,55	0
3+0,000	10	3,26	59,17	0	0	181,73	0
3+18,402	9,2	3,67	63,8	0	0	245,53	0

	Corte	Aterro
Áreas	16,43 m ²	0,00 m ²
Volumes	245,53 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PARANAGUÁ

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol. Acum. Corte (m ³)	Vol. Acum. Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,01	0	0	0	0	0
0+10,000	0	2,36	26,25	0	0	26,25	0
0+17,899	3,95	1,91	16,44	0	0	42,68	0
1+0,000	1,05	1,84	3,83	0	0	46,51	0
1+10,000	5	1,19	14,58	0	0	61,09	0
1+15,798	2,9	0,99	5,98	0	0	67,07	0
2+0,000	2,1	0,98	4,14	0	0	71,2	0
3+0,000	10	1,22	21,99	0	0	93,2	0
3+15,540	7,77	1,54	21,43	0	0	114,62	0
4+0,000	2,23	1,7	7,23	0	0	121,85	0
4+3,289	1,64	1,82	5,8	0	0	127,64	0
4+10,000	3,36	2,04	12,97	0	0	140,62	0
4+11,038	0,52	2	2,1	0	0	142,72	0
5+0,000	4,48	1,54	15,86	0	0	158,57	0
6+0,000	10	1,79	33,26	0,01	0,12	191,84	0,12
7+0,000	10	1,91	37,02	0	0,12	228,86	0,24
8+0,000	10	1,55	34,6	0	0	263,46	0,24
9+0,000	10	1,52	30,69	0	0	294,16	0,24

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PARANAGUÁ

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol. Acum. Corte (m ³)	Vol. Acum. Aterro (m ³)
10+0,000	10	1,99	35,08	0	0	329,24	0,24
11+0,000	10	1,22	32,1	0,01	0,1	361,34	0,34
12+0,000	10	1,02	22,47	0	0,1	383,81	0,45
13+0,000	10	0,72	17,43	0,05	0,51	401,24	0,96
14+0,000	10	0,63	13,52	0	0,51	414,76	1,47
15+0,000	10	0,47	10,99	0,02	0,21	425,75	1,67
16+0,000	10	0,34	8,08	0,19	2,13	433,84	3,8
17+0,000	10	0,42	7,62	0,31	5,04	441,45	8,84
18+0,000	10	0,09	5,08	0,25	5,57	446,54	14,41
19+0,000	10	0,25	3,38	0,12	3,7	449,92	18,11
20+0,000	10	0,55	8,03	0	1,26	457,95	19,37
21+0,000	10	0,31	8,63	0	0,02	466,59	19,38
22+0,000	10	0,31	6,2	0	0	472,79	19,38
23+0,000	10	0,29	6,03	0,33	3,26	478,82	22,64
24+0,000	10	0,96	12,58	0,02	3,48	491,4	26,12
25+0,000	10	2,31	32,72	0	0,22	524,12	26,34
26+0,000	10	2,82	51,31	0	0	575,43	26,34
27+0,000	10	2,49	53,15	0	0	628,58	26,34
28+0,000	10	2,56	50,49	0	0	679,07	26,34
29+0,000	10	2,07	46,3	0	0	725,37	26,34
30+0,000	10	1,24	33,13	0	0	758,5	26,34
31+0,000	10	1,45	26,89	0	0	785,39	26,34
32+0,000	10	2,24	36,85	0	0	822,25	26,34
33+0,000	10	0,27	25,07	0,22	2,22	847,32	28,56
34+0,000	10	0,16	4,28	0,54	7,61	851,6	36,17
35+0,000	10	0,57	7,31	0,04	5,83	858,92	42
36+0,000	10	1,72	22,9	0	0,43	881,82	42,43
37+0,000	10	2,01	37,31	0	0	919,13	42,43
37+4,796	2,4	2,12	9,9	0	0	929,03	42,43
37+9,902	2,55	2,28	11,23	0	0	940,27	42,43
37+10,000	0,05	2,29	0,22	0	0	940,49	42,43
37+15,009	2,5	2,71	12,51	0	0	953	42,43
38+0,000	2,5	3,16	14,64	0	0	967,65	42,43
39+0,000	10	3,5	66,53	0	0	1034,18	42,43
39+7,239	3,62	3,03	23,61	0	0	1057,79	42,43

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA PARANAGUÁ

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol. Acum. Corte (m ³)	Vol. Acum. Aterro (m ³)
--------	--------------------	---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

	Corte	Aterro
Áreas	81,48 m ²	2,11 m ²
Volumes	1.057,79 m ³	42,43 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

ACESSO 1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	0	0	0	0	0	0
0+5,000	2,5	1,94	4,85	0	0	4,85	0
0+10,000	2,5	2,26	10,5	0	0	15,35	0
0+15,000	2,5	3,12	13,43	0	0	28,78	0
1+0,000	2,5	4,16	18,19	0	0	46,97	0
1+5,000	2,5	0	10,4	0	0	57,37	0
1+7,417	1,21	0	0	0	0	57,37	0

	Corte	Aterro
Áreas	11,48 m ²	0,00 m ²
Volumes	57,37 m ³	0,00 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

RUA CAMPINAS

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol. Acum. Corte (m ³)	Vol. Acum. Aterro (m ³)
0+0,000	0	3,08	0	0	0	0	0
0+5,193	2,6	4,31	19,2	0	0	19,2	0
0+7,481	1,14	4,83	10,48	0	0	29,68	0
0+9,768	1,14	5,15	11,44	0	0	41,12	0
1+0,000	5,12	4,21	47,86	0	0	88,97	0
1+2,462	1,23	4,04	10,15	0	0	99,12	0
1+9,181	3,36	3,67	25,87	0	0	124,99	0
1+10,000	0,41	3,58	2,97	0	0	127,96	0
1+15,900	2,95	3,6	21,13	0	0	149,09	0
2+0,000	2,05	3,63	14,82	0	0	163,91	0
3+0,000	10	2,77	64,01	0	0	227,92	0
4+0,000	10	2,03	48,02	0	0	275,94	0
4+10,287	5,14	1,93	20,37	0	0	296,31	0
4+12,247	0,98	1,94	3,79	0	0	300,1	0
4+14,207	0,98	1,95	3,81	0	0	303,9	0
5+0,000	2,9	1,97	11,36	0	0	315,26	0
6+0,000	10	2,27	42,39	0	0	357,65	0
7+0,000	10	2,35	46,12	0	0	403,77	0
8+0,000	10	1,51	38,56	0	0	442,33	0
9+0,000	10	1,07	25,76	0	0	468,09	0
10+0,000	10	1,55	26,21	0	0	494,3	0
11+0,000	10	1,17	27,22	0	0	521,52	0
12+0,000	10	0,46	16,28	0,05	0,51	537,8	0,51
13+0,000	10	0,4	8,6	0,05	0,97	546,4	1,48
13+8,468	4,23	0,99	5,87	0	0,19	552,27	1,67
13+10,000	0,77	1,15	1,64	0	0	553,91	1,67
13+13,960	1,98	1,59	5,44	0	0	559,35	1,67
13+19,452	2,75	2,24	10,51	0	0	569,86	1,67
14+0,000	0,27	2,3	1,24	0	0	571,11	1,67
15+0,000	10	1,81	41,12	0	0	612,22	1,67
15+19,544	9,77	1,71	34,43	0	0	646,65	1,67
16+0,000	0,23	1,7	0,78	0	0	647,43	1,67
16+7,600	3,8	1,58	12,46	0	0	659,89	1,67
16+10,000	1,2	1,62	3,84	0	0	663,73	1,67
16+15,656	2,83	1,58	9,05	0	0	672,78	1,67
17+0,000	2,17	1,42	6,51	0	0	679,29	1,67
18+0,000	10	0,82	22,35	0	0	701,63	1,67
19+0,000	10	2,99	38,06	0	0	739,7	1,67
20+0,000	10	2,98	59,75	0	0	799,45	1,67
20+4,937	2,47	3,15	15,15	0	0	814,6	1,67

	Corte	Aterro
Áreas	93,10 m ²	0,10 m ²
Volumes	814,60 m ³	1,67 m ³

CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

ACESSO 2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume Aterro (m ³)	Vol, Acum, Corte (m ³)	Vol, Acum, Aterro (m ³)
0+0,000	0	0	0	0	0	0	0
0+5,000	2,5	0	0	0,88	2,21	0	2,21
0+10,000	2,5	0,41	1,04	0,01	2,24	1,04	4,45
0+15,000	2,5	1,75	5,41	0	0,03	6,44	4,47
1+0,000	2,5	3,42	12,91	0	0	19,35	4,47
1+5,000	2,5	1,43	12,11	0	0	31,46	4,47
1+8,202	1,6	0	2,29	0	0	33,75	4,47

	Corte	Aterro
Áreas	7,01 m ²	0,89 m ²
Volumes	33,75 m ³	4,47 m ³

5.3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado conforme o Manual de Pavimentação (2006) – DNIT, para pavimento flexível pelo método do DNER. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções.

O projeto será apresentado abordando os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento;
- Seção Transversal.

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado conforme o Manual de Pavimentação (2006) – DNIT, para pavimento flexível pelo método do DNER. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções.

O método adotado no dimensionamento do pavimento foi o método do DNER concebido pelo prof. Murilo Lopes de Souza, conforme é apresentado no Manual de Pavimentação (2006) – DNIT. Definidos os valores estatísticos de CBR do subleito, o dimensionamento será realizado com base no ábaco ou através da expressão obtida pelas curvas de dimensionamento apresentadas no ábaco.

$$Heq = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Para as camadas de base e de sub-base, são exigidos no método valores mínimos de CBR, respectivamente, de 60% e 20%, conforme “Manual de Pavimentação (2006) – DNIT. Nesse mesmo manual na página 136 diz que “poderá ser adotado um ISC de 40, quando economicamente justificado, em face a carência de materiais”, com base no exposto e por tratar de uma via com tráfego baixo a jazida poderá ser utilizada. Mas como medida de segurança o projetista recomenda que o material seja retirado nos 6 pontos coletados que possuem CBR superior a 80%”. As equações para a determinação das espessuras da base e sub-base são apresentadas a seguir:

$$RxKr + BxKb \geq H20$$

$$RxKr + BxKb + h20xKs \geq Hn$$

$$RxKr + BxKb + h20xKs + hnxKn \geq Hm$$

Onde Kr, Kb, Ks e Kn são os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais de revestimento, base, sub-base e reforço do subleito, respectivamente. Os valores de espessuras das camadas são, assim, também, respectivamente, R, B, h20 e hn. As espessuras H20, Hn e Hm, respectivamente, espessuras equivalentes sobre a sub-base, o reforço do subleito e o sub leito, são determinadas em função do CBR dessas camadas e do número de repetições de carga do eixo equivalente.

Dimensionamento

Fundamentado nos valores obtidos no Estudo de Tráfego (nº N) e Estudos Geotécnicos (ISC), aplicamos a sequência de cálculos da metodologia.

$$Np = 1,00E + 05$$

$$ISp = 6,80\%$$

Em função do número equivalente “N” obtido, temos a indicação de um tratamento superficial duplo de 2,5 cm, uma vez que temos o parâmetro menor 10^6 .

Se considerássemos como revestimento asfáltico em TSD com 2,5 cm de espessura, temos os seguintes coeficientes de equivalência estrutural a serem utilizados nos cálculos.

$$\text{Revestimento } (K_r) = 1,20$$

$$\text{Base Estabilizada } (K_b) = 1,00$$

$$\text{Sub-base Estabilizada } (K_s) = 1,00$$

Temos então as seguintes espessuras:

$$\text{Revestimento} = 2,5 \text{ cm}$$

$$\text{Base Estabilizada} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Sub-base Estabilizada} = 20 \text{ cm}$$

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL													
DADOS DE CÁLCULO										ESPESSURA CALCULADA (cm)		ESPESSURA ADOTADA (cm)	
N	R	Kr	CBR20	CBRn	H20	Hn	KB	KSB	KREF	Base (B)	Sub Base (SB)	Base (B)	Sub Base (SB)
1,00E+05	2,50	1,20	20,00	6,80	22,55	42,99	1,00	1,00	1,00	19,55	19,99	20	20

5.4. PROJETO DE DRENAGEM

INTRODUÇÃO

O termo Drenagem é empregado na designação das instalações necessárias para escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana (CETESB, 1980).

A drenagem urbana compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais a sociedade está sujeita. O caminho percorrido pela água da chuva sobre uma superfície pode ser topograficamente bem definido, ou não. Após a implantação de uma cidade, o percurso caótico das enxurradas passa a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando, tanto quantitativa como qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original. As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nas bocas de lobo situadas nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações (CETESB, 1980).

De uma maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo. A escolha do destino da água pluvial deve ser feita segundo critérios econômicos e também para que não prejudique o local onde receberá a água. De qualquer maneira, é recomendável que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. É conveniente que esta água seja escoada por gravidade (Pompêo, 2001).

Água de chuva não coletada ou coletada em más condições de implantação pode gerar alagamentos, prejuízos para a população em geral, tanto para os que residem no local quanto para os que estão apenas de passagem, além de possíveis riscos para a saúde (CETESB, 1980).

MEMORIAL DESCRITIVO

- TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Define-se o tempo de concentração como sendo o tempo que a uma gota d'água teórica leva para ir do ponto mais afastado da bacia, até o ponto de estudo. A bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão afluyente é descarregada no exutório ou saída, e constitui um sistema que coleta a chuva e a transforma em vazão. É possível definir características fisiográficas para as bacias, com finalidade de obter os resultados do comportamento hidrológico.

Com base nos dados levantados, podemos calcular o tempo de concentração utilizando o método California Culverts Practice:

$$T_c = 57 \cdot (L^2/1eq)^{0,385}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração;

L = comprimento do talvegue (km);

leq= declividade equivalente (m/km).

Adota-se 10 minutos de tempo de duração da chuva, utilizando os valores de intensidade máxima de precipitação, para as diversas durações e períodos de retorno.

- **COEFICIENTE DE ESCOAMENTO**

O percentual do volume restante que escoar até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de escoamento e seu quadro deve ser utilizado de forma compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Valores do coeficiente "C"

Valores do coeficiente "C"	
Área Comercial	
Central	0,70 a 0,95
Bairros	0,50 a 0,70
Área Residencial	
Residências isoladas	0,35 a 0,50
Unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Lotes com 2000 m ² ou mais	0,30 a 0,45
Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área Industrial	
Indústrias leves	0,50 a 0,80
Indústrias pesadas	0,60 a 0,90
Outros	
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátios de estradas de ferro	0,20 a 0,40
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30

Fonte: FUGITA, 1980.

Para o seguinte projeto, foi utilizado Coeficiente de Escoamento **C = 0,70**.

- **VAZÃO DE PROJETO**

Para a determinação das vazões de projeto adotou-se, em função da área das bacias serem inferiores a 50 ha, o Método Racional, este método é dado pela seguinte expressão:

$$Q = 0,0028 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde:

Q = descarga de projeto; em m³/s;

A = área da bacia drenada, em ha;

I = intensidade de precipitação, em mm/h, obtida na curva de frequência-intensidade-duração. O tempo de duração foi tomado igual ao tempo de concentração da bacia;

C = coeficiente de escoamento.

- TEMPO DE RETORNO

O intervalo de tempo para que uma dada chuva de intensidade e duração definidas seja igualada ou superada é denominado período de retorno ou tempo de recorrência.

Os tempos de recorrência adotados são os preconizados pelas instruções do Manual de Hidrologia Básica do DNIT (2006). Estes tempos estão apresentados no quadro abaixo.

Espécie	Período de Recorrência (anos)
Drenagem Sub-superficial	1
Drenagem Superficial	5 a 10
Bueiro	10 a 25 e 50
Ponte	50 a 100

Fonte: DNIT, 2006.

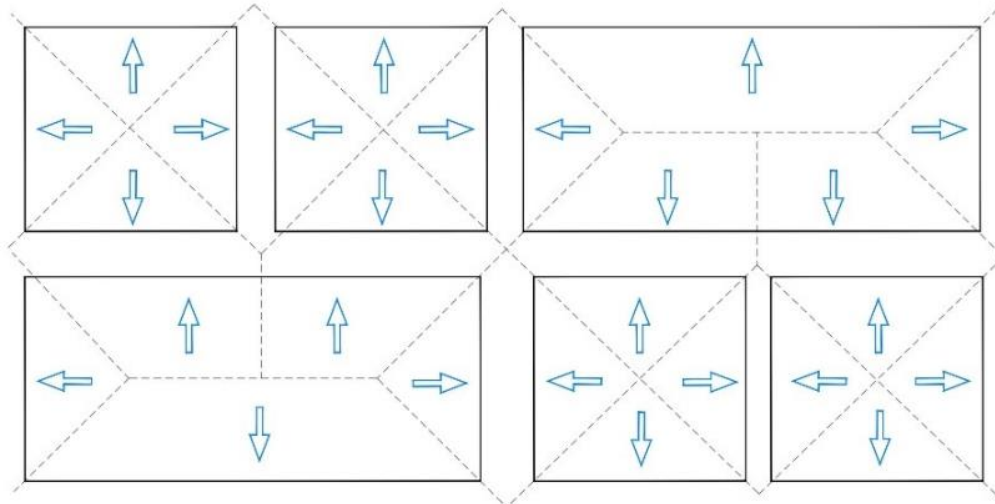
Para o cálculo do projeto, foi adotado período de recorrência de **10 anos**.

- ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO

Quando se trata de aplicar o método racional a uma seção de um curso d'água em uma bacia, a área de drenagem correspondente a esta seção é a área delimitada pelo divisor topográfico.

A microdrenagem é um sistema no qual o escoamento superficial é organizado para dirigir-se por caminhos (sarjetas, bocas de lobo e galerias) pré-definidos. Os divisores de água devem ser traçados ao longo das quadras e podem tornar-se complexos, devido às correções de topografia, cortes e aterros realizados para as edificações.

Na maior parte dos casos, as estimativas de vazões são realizadas em cruzamentos de ruas, considerados como pontos de análise da rede de drenagem. Assim, deve ser delimitada a área de contribuição a montante de cada um destes pontos de análise. Para contornar a complexidade da análise, considera-se que cada trecho de sarjeta receba as águas pluviais da quadra adjacente, exceto quando a topografia for muito acentuada, impossibilitando esta hipótese (Fugita, 1980).



Exemplo de Subdivisão de Quarteirões em Áreas Contribuintes.
Fonte: FUGITA, 1980.

- SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Os principais elementos do sistema de microdrenagem são os pavimentos das vias públicas, o meio-fio, as sarjetas, as bocas-de-lobo, os poços de visita, as galerias, os condutos forçados, as estações de bombeamento e os sarjetões.

- Meio-fio: São constituídos de blocos de concreto ou de pedra, situados entre a via pública e o passeio, com sua face superior nivelada com o passeio, formando uma faixa paralela ao eixo da via pública.
- Sarjetas: São as faixas formadas pelo limite da via pública com os meio-fios, formando uma calha que coleta as águas pluviais oriundas da rua.
- Bocas-de-lobo: São dispositivos de captação das águas das sarjetas.
- Poços de visita: São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.
- Galerias: São as canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.
- Condutos forçados e estações de bombeamento: Quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem para um outro, recorre-se aos condutos forçados e às estações de bombeamento.
- Sarjetões: São formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

- DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Os estudos hidráulicos foram realizados com base nos resultados obtidos por meio dos estudos hidrológicos, a fim de dimensionar e detalhar os dispositivos de drenagem empregados na concepção do sistema projetado.

Para o dimensionamento das galerias, será empregada a equação de Manning associada à equação da continuidade, representadas por:

$$V = \frac{R^{2/3} \times |I|^{1/2}}{n} \quad \text{e} \quad Q = v \times S$$

Onde:

V = velocidade média de escoamento, em m/s;

R = raio hidráulico da seção, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m, determinada pela diferença entre as cotas de Jusante e Montante de cada trecho de tubulação;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adotado 0,013 para o concreto;

Q = vazão, em m³ /s;

S = área da seção molhada, em m².

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- As velocidades admissíveis são estabelecidas em função da possibilidade de sedimentação no interior da galeria e em função do material empregado. Para galerias de concreto a faixa admissível de velocidades é entre 0,60 m/s e 5,0 m/s.

- Deve-se adotar condutos de diâmetro mínimo 0,30 m a fim de evitar obstruções. Os diâmetros comerciais mais comuns são 0,40; 0,60; 0,80; 1,00 e 1,20 m. Os trechos de galerias que exijam diâmetros superiores a 1,20m podem receber galerias em paralelo, ou podem ser substituídos por seções quadradas ou seções retangulares.

- Quando houver mudanças de diâmetros, as geratrizes superiores das galerias devem coincidir. Porém, isto não se aplica a junções de ramais secundários que afluem em queda aos poços de visita.

- Nunca se deve diminuir as seções à jusante, pois qualquer detrito que venha a se alojar na tubulação deve ser conduzido até a descarga final.

- Ao se empregar canalizações sem revestimento especial, o recobrimento mínimo deve ser de 0,90 m. Se, por motivos topográficos, houver imposição de um recobrimento menor, as tubulações deverão ser dimensionadas sob o ponto de vista estrutural.

- O coeficiente de rugosidade de Manning deve ser de 0,011 para galerias quadradas ou retangulares executadas in loco; para galerias circulares em concreto, adota-se n = 0,013 (adotado no projeto).

SERVIÇOS DE DRENAGEM
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS SARJETAS

Grupo	Sarjeta	Compr. (m)	Decl. (m/m)	Área Parcial (há)	Decli-vidade	Coef. Esc.	tc (min)	i (mm/h)	Q mon/jus (m3/s)	Q Engolida (m3/s)	nº Bocas de Lobo	Cap. Por Boca (m3/s)	V mon/jus (m/s)	Y (mon/jus)	Larg. Mon/jus (m)	Cap. Sarj. (m3/s)	Condição
1	S1	78,1	0,003	0,181		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,1097	
					0,181				0	0,0411	1	0,075	0,46	0,09	2,39		
	S2	116,22	0,004	0,225		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,1297	
					0,225				0	0,051	1	0,075	0,55	0,09	2,44		
2	S4	101,52	0,005	0,1		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,1388	
					0,1				0	0,0227	1	0,075	0,48	0,07	1,72		
3	S5	72,66	0,011	0,1		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,2073	
					0,1				0	0,0226	1	0,075	0,65	0,06	1,45		
4	S6	100,14	0,001	0,093		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,0548	
					0,093				0	0,0211	1	0,075	0,23	0,09	2,42		
5	S8	99,11	0,001	0,264		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,0551	
					0,264				0	0,0597	1	0,075	0,3	0,13	3,61		
6	S9	74,7	0,012	0,184		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,2081	
					0,184				0	0,0417	1	0,075	0,75	0,08	1,87		
7	S10	95,58	0,007	0,237		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,1672	
					0,237				0	0,0537	1	0,075	0,68	0,09	2,26		
8	S12	97,3	0,007	0,273		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,1657	
					0,273				0	0,0619	1	0,075	0,69	0,09	2,39		
9	S13	73,97	0,009	0,189		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,186	
					0,189				0	0,0428	1	0,075	0,69	0,08	1,97		
10	S14	94,46	0,015	0,27		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,2395	
					0,27				0	0,0612	1	0,075	0,92	0,08	2,06		
11	S15	67,71	0,01	0,138		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,1944	
					0,138				0	0,0313	1	0,075	0,67	0,07	1,71		
12	S16	96,49	0,015	0,2		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,237	
					0,2				0	0,0453	1	0,075	0,85	0,08	1,83		
13	S17	66,62	0,012	0,156		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,2152	Dispensa de Galeria
					0,156				0,0354				0,74	0,07	1,72		
	S166	17,06	0,016	0		0,6	10,72	135,9	0,0354				0,64	0,06	1,55	0,5694	Sarjetão
					0,156				0,0354				0,64	0,06	1,55		
	S18	98,5	0,003	0,203		0,6	19,54	135,9	0,0573				0,48	0,1	2,77	0,1053	
					0,456				0	0,1033	2	0,075	0,56	0,13	3,48		
14	S21	76	0,014	0,2		0,6	10	135,9	0				0	0	0	0,2323	Dispensa de Galeria
					0,2				0,0453				0,83	0,08	1,85		
	S170	13,54	0,001	0		0,6	13,38	135,9	0,0453				0,22	0,09	3,17	0,1431	Sarjetão
					0,2				0,0453				0,22	0,09	3,17		
	S22	97,72	0,012	0,311		0,6	17,84	135,9	0,1035				0,95	0,1	2,66	0,2122	
					0,768				0	0,1739	3	0,075	1,08	0,12	3,24		

SERVIÇOS DE DRENAGEM																		
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS SARJETAS																		
	S66	97,4	0,024	0,279	0,481	0,6	17,61	135,9	0,0458			0,109	2	0,075	1,02	0,07	1,67	0,2994
34	S68	72,31	0,03	0,199	0,199	0,6	10	135,9	0			0	2	0,075	1,25	0,09	2,37	0,3376
35	S69	99,52	0,02	0,269	0,199	0,6	10	135,9	0			0,045	1	0,075	1,11	0,07	1,58	0,275
36	S70	100,24	0,017	0,273	0,269	0,6	10	135,9	0			0,0609	1	0,075	1,02	0,08	1,94	0,2526
37	S71	120,2	0,024	0,425	0,273	0,6	10	135,9	0			0,0618	1	0,075	0,96	0,08	2,02	0,3023
38	S72	47,93	0,026	0,097	0,425	0,6	10	135,9	0			0,0963	2	0,075	1,22	0,09	2,25	0,312
39	S73	123,8	0,021	0,454	0,097	0,6	10	135,9	0			0,0219	1	0,075	0,89	0,06	1,19	0,2843
40	S74	34,93	0,017	0,053	0,454	0,6	10	135,9	0			0,1029	2	0,075	1,18	0,09	2,36	0,2499
41	S75	123,71	0,022	0,235	0,053	0,6	10	135,9	0			0,012	1	0,075	0,66	0,05	1	0,2844
	S76	50,15	0,019	0,089	0,235	0,6	10	135,9	0			0,0531	1	0,075	1,01	0,08	1,81	0,2698
42	S78	45,78	0,021	0,098	0,089	0,6	10	135,9	0			0,02	1	0,075	0,78	0,06	1,23	0,2838
43	S79	11,57	0,027	0,021	0,098	0,6	10	135,9	0			0,0221	1	0,075	0,83	0,06	1,25	0,3174
44	S80	44,13	0,015	0,077	0,021	0,6	10	135,9	0			0,0047	1	0,075	0,68	0,04	0,5	0,2354
45	S81	45,2	0,022	0,089	0,077	0,6	10	135,9	0			0,0174	1	0,075	0,68	0,06	1,22	0,2856
46	S82	10,49	0,03	0,019	0,089	0,6	10	135,9	0			0,0202	1	0,075	0,82	0,06	1,2	0,3334
47	S83	27,63	0	0,043	0,019	0,6	10	135,9	0			0,0043	1	0,075	0,69	0,03	0,45	0,0369
	S168	6,98	0,001	0	0,043	0,6	19,12	135,9	0,0097						0,14	0,08	2,08	0,0685
	S169	6,18	0,026	0	0,043	0,6	19,34	135,9	0,0219						0,17	0,07	2,28	0,3486
48	S19	75,58	0,011	0,223	0,097	0,6	10	135,9	0,0219						0,77	0,06	1,58	0,202
	S167	14,94	0,018	0	0,223	0,6	11,06	135,9	0,0505						0,77	0,08	2,04	0,6084
									0,0505						0,71	0,06	1,78	
									0,0505									Sarjetão



SERVIÇOS DE DRENAGEM																	
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS SARJETAS																	
S20	98,82	0,003	0,292		0,223	0,6	11,29	135,9	0,0505				0,71	0,06	1,78		
									0,0505				0,47	0,1	2,64	0,1052	
49	S23	76	0,014	0,196	0,515	0,6	10	135,9	0	0,1166	2	0,075	0,58	0,13	3,65		Dispensa de Galeria
									0,0444				0	0	0	0,2323	
	S171	15,25	0,001	0	0,196	0,6	13,52	135,9	0,0444				0,83	0,08	1,83		Sarjetão
									0,0444				0,22	0,09	3,14	0,1431	
	S24	95,82	0,012	0,263	0,196	0,6	13,83	135,9	0,0444				0,22	0,09	3,14		
									0	0,1041	2	0,075	0,78	0,08	1,89	0,2143	
50	S27	75,82	0,014	0,204	0,459	0,6	10	135,9	0				0,96	0,1	2,65		Dispensa de Galeria
									0,0461				0	0	0	0,2283	
	S175	14,74	0,001	0	0,204	0,6	19,42	135,9	0,0461				0,83	0,08	1,87		Sarjetão
									0,0461				0,22	0,09	3,19	0,1431	
	S28	97,3	0,016	0,285	0,204	0,6	19,56	135,9	0,0461				0,22	0,09	3,19		
									0	0,1062	2	0,075	0,88	0,08	1,81	0,2472	
51	S31	73,8	0,018	0,189	0,469	0,6	10	135,9	0				1,07	0,1	2,53		Dispensa de Galeria
									0,0429				0	0	0	0,2633	
	S178	14,74	0,001	0	0,189	0,6	19,58	135,9	0,0429				0,91	0,07	1,72		Sarjetão
									0,0429				0,22	0,09	3,1	0,1431	
	S32	96,31	0,021	0,256	0,189	0,6	20,37	135,9	0,0839				0,22	0,09	3,1		
									0				1,12	0,09	2,19	0,2816	
52	S37	45,32	0,018	0,124	0,627	0,6	10	135,9	0	0,142	2	0,075	1,27	0,1	2,69		
									0				0	0	0	0,2609	
53	S41	45,82	0,018	0,123	0,124	0,6	10	135,9	0	0,028	1	0,075	0,82	0,06	1,44		
									0				0	0	0	0,2595	
54	S45	44,81	0,018	0,123	0,123	0,6	10	135,9	0	0,0279	1	0,075	0,81	0,06	1,44		
									0				0	0	0	0,2576	
55	S49	45,54	0,017	0,088	0,123	0,6	10	135,9	0	0,0278	1	0,075	0,81	0,06	1,44		
									0				0	0	0	0,2555	
56	S56	99,3	0,022	0,276	0,088	0,6	10	135,9	0	0,02	1	0,075	0,75	0,06	1,25		
									0				0	0	0	0,2867	
57	S59	44,82	0,025	0,075	0,276	0,6	10	135,9	0	0,0624	1	0,075	1,06	0,08	1,93		
									0				0	0	0	0,3094	
58	S63	45,63	0,025	0,092	0,075	0,6	10	135,9	0	0,017	1	0,075	0,84	0,05	1,07		
									0				0	0	0	0,3066	
59	S77	44,5	0,015	0,1	0,092	0,6	10	135,9	0	0,0208	1	0,075	0,87	0,06	1,18		
									0				0	0	0	0,2344	
60	S84	27,08	0	0,054	0,1	0,6	10	135,9	0	0,0227	1	0,075	0,72	0,06	1,38		
									0,0122				0	0	0	0,0372	
													0,15	0,09	2,27		

SERVIÇOS DE DRENAGEM															
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS SARJETAS															
	S193	7,89	0,014	0	0,086	0,6	19,19	135,9	0,0194			0,2	0,08	3,04	Dispensa de Galeria
68	S92	45,91	0,011	0,084	0,167	0,6	10	135,9	0,0378			0,66	0,07	2,32	Dispensa de Galeria
69	S93	57,92	0,005	0,131	0,084	0,6	10	135,9	0	0,019	1	0,61	0,06	1,37	Dispensa de Galeria
70	S94	42,72	0,004	0,084	0,131	0,6	10	135,9	0,0296			0,52	0,08	1,9	Dispensa de Galeria
71	S95	44,99	0,005	0,088	0,084	0,6	10	135,9	0,0191			0,44	0,07	1,65	Dispensa de Galeria
72	S96	46,42	0,004	0,081	0,088	0,6	10	135,9	0,02			0,46	0,07	1,65	Dispensa de Galeria
73	S97	46,76	0,006	0,084	0,081	0,6	10	135,9	0,0183			0,42	0,07	1,65	Dispensa de Galeria
74	S98	43,74	0,011	0,072	0,084	0,6	10	135,9	0,0191			0,49	0,07	1,54	Dispensa de Galeria
75	S99	43,4	0,012	0,081	0,072	0,6	10	135,9	0,0162			0,6	0,06	1,26	Dispensa de Galeria
76	S100	44,61	0,011	0,076	0,081	0,6	10	135,9	0,0184			0,62	0,06	1,32	Dispensa de Galeria
77	S101	68,64	0,004	0,139	0,076	0,6	10	135,9	0	0,0173	1	0,61	0,06	1,3	Dispensa de Galeria
78	S102	67,6	0,004	0,196	0,139	0,6	10	135,9	0	0,0316	1	0,48	0,08	2,04	Dispensa de Galeria
79	S103	42,96	0	0,087	0,196	0,6	10	135,9	0	0,0444	1	0,52	0,09	2,33	Dispensa de Galeria
80	S104	46,8	0	0,101	0,087	0,6	10	135,9	0	0,0197	1	0,14	0,11	2,99	Dispensa de Galeria
81	S105	43,34	0	0,082	0,101	0,6	10	135,9	0	0,0229	1	0,14	0,12	3,23	Dispensa de Galeria
82	S106	43,36	0	0,087	0,082	0,6	10	135,9	0	0,0185	1	0,14	0,11	2,93	Dispensa de Galeria
83	S107	43,83	0,005	0,113	0,087	0,6	10	135,9	0	0,0197	1	0,14	0,11	3	Dispensa de Galeria
84	S108	64,11	0,006	0,189	0,113	0,6	11,5	135,9	0,0256			0,5	0,07	1,78	Dispensa de Galeria
					0,302	0,6	11,5	135,9	0	0,0683	1	0,52	0,07	1,75	Dispensa de Galeria
						0,6	10	135,9	0			0,66	0,1	2,59	Dispensa de Galeria
						0,6	10	135,9	0			0	0	0	Dispensa de Galeria

SERVIÇOS DE DRENAGEM																
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS SARJETAS																
99	S125	25,73	0,001	0,056	0,056	0,6	10	135,9	0	0,0127	1	0,075	0	0	0	0,0662
100	S126	43,37	0,003	0,08	0,08	0,6	10	135,9	0	0,0181	1	0,075	0,35	0,08	0	0,0977
101	S127	46,46	0,021	0,109	0,109	0,6	10	135,9	0	0,0248	1	0,075	0	0	0	0,2788
102	S131	60,45	0,004	0,123	0,123	0,6	10	135,9	0	0,0279	1	0,075	0,44	0,08	2	0,117
103	S132	43,5	0,011	0,093	0,093	0,6	10	135,9	0	0,0211	1	0,075	0,63	0,06	1,42	0,2038
104	S133	45,63	0,011	0,174	0,174	0,6	10	135,9	0	0,0394	1	0,075	0,72	0,08	1,86	0,1989
105	S134	45,07	0,009	0,174	0,174	0,6	10	135,9	0	0,0394	1	0,075	0,67	0,08	1,93	0,1804
106	S135	45,54	0,007	0,185	0,185	0,6	10	135,9	0	0,0419	1	0,075	0,62	0,08	2,08	0,16
107	S136	43,61	0,007	0,165	0,165	0,6	10	135,9	0	0,0374	1	0,075	0,61	0,08	1,97	0,1635
108	S137	45,26	0,01	0,165	0,165	0,6	10	135,9	0	0,0373	1	0,075	0,7	0,08	1,83	0,1955
109	S138	43,2	0,005	0,151	0,151	0,6	10	135,9	0	0,0342	1	0,075	0,53	0,08	2,03	0,1384
110	S139	57,81	0,002	0,338	0,338	0,6	10	135,9	0	0,0766	2	0,075	0,46	0,12	3,31	0,0884
111	S142	65,73	0,01	0,197	0,197	0,6	10	135,9	0	0,0447	0,0447	0,72	0,08	0	0	0,1929
	S143	125,72	0,01	0,419	0,419	0,6	11,56	135,9	0,0447	0,1395	2	0,075	0,94	0,11	3,11	Dispensa de Galeria
	S144	123,65	0,008	0,418	0,418	0,6	11,56	135,9	0	0,0946	0,0946	0	0	0	0	0,1895
	S145	60,19	0,007	0,221	0,221	0,6	12,59	135,9	0,0946	0,1447	2	0,075	0,81	0,11	2,75	0,1177
	S147	15,23	0,037	0,028	0,028	0,6	10	135,9	0	0,0063	1	0,075	0,82	0,04	0,55	0,1581
112	S148	14,2	0,055	0,025	0,025	0,6	10	135,9	0	0,0057	1	0,075	0,94	0,03	0,44	0,3752
113	S149	15,56	0,05	0,02	0,02	0,6	10	135,9	0	0,0046	1	0,075	0,86	0,03	0,38	0,4546
114	S151	58,8	0,006	0,127	0,127	0,6	10	135,9	0	0,0046	1	0,075	0,86	0,03	0,38	0,4342
115																Dispensa de Galeria



SERVIÇOS DE DRENAGEM														
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS SARJETAS														
S195	16,04	0,001	0	0,127	0,6	21,8	135,9	0,0288				0,55	0,08	1,81
								0,0288				0,16	0,08	2,9
S150	44,09	0,007	0,09	0,127	0,6	24,58	135,9	0,0288				0,16	0,08	2,9
								0,0492				0,58	0,07	1,76
S194	17,1	0,001	0	0,217	0,6	31,36	135,9	0,0492				0,66	0,09	2,19
								0,0492				0,18	0,1	3,65
S119	45,2	0	0,081	0,217	0,6	34,69	135,9	0,0492				0,18	0,1	3,65
								0				0,23	0,13	3,78
116	S146	13,34	0,043	0,027	0,298	0,6	10	135,9	0	0,0675	1	0,075	0,15	4,38
								0				0	0	0
117	S152	45,21	0,016	0,09	0,027	0,6	10	135,9	0	0,0062	1	0,075	0,04	0,52
								0				0	0	0
	S158	5,74	0,001	0	0,09	0,6	12,21	135,9	0,0203			0,73	0,06	1,28
								0,0203				0,2	0,09	3,1
	S11	76,93	0,011	0,189	0,09	0,6	12,61	135,9	0,0203			0,2	0,09	3,1
								0,0203				0,63	0,06	1,39
118	S153	46,71	0,022	0,086	0,279	0,6	10	135,9	0	0,0631	1	0,075	0,09	2,22
								0				0	0	0
	S159	4,02	0,001	0	0,086	0,6	14,75	135,9	0,0195			0,82	0,06	1,17
								0,0195				0,2	0,08	3,05
	S7	75,78	0,011	0,186	0,086	0,6	15,22	135,9	0,0195			0,2	0,08	3,05
								0				0,62	0,06	1,37
119	S154	16,96	0,039	0,027	0,272	0,6	10	135,9	0	0,0616	1	0,075	0,09	2,21
								0				0	0	0
	S155	3,31	0,001	0	0,027	0,6	14,63	135,9	0,0062			0,83	0,04	0,53
								0,0062				0,16	0,06	1,87
	S3	74,79	0,003	0,102	0,129	0,6	15,51	135,9	0,0062			0,16	0,06	1,87
								0				0,31	0,05	1,07
								0,0293			1	0,075	0,08	2,08
								0				0,43	0,08	2,08

SERVIÇOS DE DRENAGEM
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS GALERIAS

Grupo	Trecho	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Diâmetro (m)	Declividade	Tirante	Vel. Real (m/s)	Q Seção Plena (m³/s)	V Seção Plena (m/s)	Cota Ter. Montante	Cota Ter. Jusante	Cota GI Gal. Montante	Cota GI Gal. Jusante	Prof. Montante	Prof. Jusante	n Manning	Larg. Vala (m)
G1	A19.3	49,54	0,232	0,60	0,0164	0,373	2,42	0,785	2,78	401,78	400,97	400,28	399,47	1,50	1,50	0,013	1,2
	A19.2	22,34	0,264	0,60	0,0049	0,566	1,60	0,431	1,52	400,97	400,96	399,47	399,36	1,50	1,60	0,013	1,2
	A19.1	66,16	0,264	0,60	0,0035	0,634	1,40	0,362	1,28	400,96	400,93	399,36	399,13	1,60	1,80	0,013	1,2
	A18	27,40	4,464	1,50	0,0120	0,544	4,54	7,758	4,39	400,93	400,10	398,03	397,70	2,90	2,40	0,013	2,1
	A17	100,62	4,622	1,50	0,0129	0,544	4,71	8,035	4,55	400,10	398,00	397,70	396,40	2,40	1,60	0,013	2,1
	A16	99,67	4,622	1,50	0,0130	0,542	4,72	8,073	4,57	398,00	396,00	395,80	394,50	2,20	1,50	0,013	2,1
	A15	50,29	4,622	1,50	0,0139	0,532	4,84	8,340	4,72	396,00	394,00	393,20	392,50	2,80	1,50	0,013	2,1
	A14	50,30	4,622	1,50	0,0139	0,532	4,84	8,339	4,72	394,00	393,00	392,20	391,50	1,80	1,50	0,013	2,1
	A13	49,68	4,622	1,50	0,0137	0,534	4,81	8,270	4,68	393,00	391,72	390,90	390,22	2,10	1,50	0,013	2,1
	A12	49,69	4,622	1,50	0,0145	0,525	4,91	8,509	4,82	391,72	390,00	389,22	388,50	2,50	1,50	0,013	2,1
	A11	49,98	4,622	1,50	0,0140	0,531	4,85	8,365	4,73	390,00	388,50	387,70	387,00	2,30	1,50	0,013	2,1
	A10	49,97	4,622	1,50	0,0140	0,531	4,85	8,366	4,73	388,50	387,00	386,20	385,50	2,30	1,50	0,013	2,1
	A9	49,99	4,622	1,50	0,0116	0,562	4,52	7,614	4,31	387,00	385,42	384,50	383,92	2,50	1,50	0,013	2,1
	A8	49,99	4,622	1,50	0,0104	0,582	4,33	7,210	4,08	385,42	383,50	382,52	382,00	2,90	1,50	0,013	2,1
	A7	50,29	4,622	1,50	0,0125	0,549	4,65	7,912	4,48	383,50	381,57	380,70	380,07	2,80	1,50	0,013	2,1
	A6	50,17	4,622	1,50	0,0126	0,549	4,65	7,921	4,48	381,57	380,64	379,77	379,14	1,80	1,50	0,013	2,1
	A5	46,36	4,622	1,50	0,0110	0,572	4,42	7,414	4,20	380,64	380,13	379,14	378,63	1,50	1,50	0,013	2,1
	A4	24,40	4,622	1,50	0,0119	0,558	4,56	7,706	4,36	380,13	379,14	377,93	377,64	2,20	1,50	0,013	2,1
	A3	24,40	4,622	1,50	0,0139	0,532	4,84	8,344	4,72	379,14	377,50	376,34	376,00	2,80	1,50	0,013	2,1
A2	24,40	4,622	1,50	0,0127	0,547	4,67	7,967	4,51	377,50	376,39	375,20	374,89	2,30	1,50	0,013	2,1	
A1	74,17	4,622	1,50	0,0120	0,556	4,57	7,743	4,38	376,39	374,00	374,89	374,00	1,50	0,00	0,013	2,1	
G2	A22.2	63,75	0,122	0,60	0,0190	0,257	2,13	0,846	2,99	407,51	406,30	406,01	404,80	1,50	1,50	0,013	1,2
	A22.1	50,28	0,122	0,60	0,0145	0,275	1,93	0,740	2,62	406,30	405,57	404,80	404,07	1,50	1,50	0,013	1,2
	A22	64,01	1,241	1,00	0,0056	0,611	2,47	1,798	2,29	405,57	405,21	403,67	403,31	1,90	1,90	0,013	1,6
	A21	87,96	1,445	1,00	0,0214	0,447	4,25	3,505	4,46	405,21	403,33	403,31	401,43	1,90	1,90	0,013	1,6
	A20	52,67	1,527	1,00	0,0224	0,455	4,38	3,589	4,57	403,33	402,15	401,43	400,25	1,90	1,90	0,013	1,6
	A19	61,58	1,623	1,00	0,0195	0,491	4,23	3,347	4,26	402,15	400,93	400,23	399,03	1,92	1,90	0,013	1,6

SERVIÇOS DE DRENAGEM
RESULTADO DOS CÁLCULOS DAS GALÉRIAS

Grupo	Trecho	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Diâmetro (m)	Declividade	Tirante	Vel. Real (m/s)	Q Seção Plena (m³/s)	V Seção Plena (m/s)	Cota Ter. Montante	Cota Ter. Jusante	Cota GI Gal. Montante	Cota GI Gal. Jusante	Prof. Montante	Prof. Jusante	n Manning	Larg. Vala (m)
G3	A26.2	55,09	0,102	0,60	0,0136	0,255	1,79	0,716	2,53	408,20	407,45	406,70	405,95	1,50	1,50	0,013	1,2
	A26.1	58,21	0,102	0,60	0,0158	0,245	1,89	0,772	2,73	407,45	406,53	405,95	405,03	1,50	1,50	0,013	1,2
	A26	62,09	0,319	0,80	0,0024	0,494	1,29	0,650	1,29	406,53	406,38	404,83	404,68	1,70	1,70	0,013	1,4
	A25	60,73	0,571	0,80	0,0033	0,648	1,66	0,759	1,51	406,38	406,18	404,68	404,48	1,70	1,70	0,013	1,4
	A24	62,92	0,779	0,80	0,0049	0,701	2,07	0,928	1,85	406,18	405,87	404,48	404,17	1,70	1,70	0,013	1,4
G4	A23	61,27	0,958	1,00	0,0049	0,541	2,21	1,678	2,14	405,87	405,57	403,97	403,67	1,90	1,90	0,013	1,6
	A25.2	62,82	0,094	0,60	0,0180	0,228	1,94	0,824	2,91	408,18	407,05	406,68	405,55	1,50	1,50	0,013	1,2
	A25.1	50,69	0,094	0,60	0,0132	0,247	1,74	0,706	2,50	407,05	406,38	405,55	404,88	1,50	1,50	0,013	1,2
	A18.8	78,17	0,220	0,60	0,0067	0,464	1,71	0,501	1,77	405,04	404,52	403,54	403,02	1,50	1,50	0,013	1,2
	A18.7	61,36	0,526	0,80	0,0085	0,459	2,33	1,217	2,42	404,52	404,00	402,82	402,30	1,70	1,70	0,013	1,4
G5	A18.6	61,09	0,803	0,80	0,0092	0,578	2,67	1,266	2,52	404,00	403,44	402,30	401,74	1,70	1,70	0,013	1,4
	A18.5	62,08	1,092	1,00	0,0089	0,490	2,85	2,257	2,87	403,44	402,89	401,54	400,99	1,90	1,90	0,013	1,6
	A18.4	62,01	1,373	1,00	0,0087	0,566	2,99	2,237	2,85	402,89	402,35	400,99	400,45	1,90	1,90	0,013	1,6
	A18.3	60,90	1,807	1,20	0,0039	0,639	2,37	2,448	2,16	402,35	401,81	399,55	399,31	2,80	2,50	0,013	1,8
	A18.2	62,46	2,094	1,20	0,0040	0,708	2,45	2,467	2,18	401,81	401,26	399,31	399,06	2,50	2,20	0,013	1,8
G6	A18.1	63,75	2,384	1,20	0,0083	0,599	3,37	3,555	3,14	401,26	400,93	399,06	398,53	2,20	2,40	0,013	1,8
	B3.3	61,89	0,119	0,60	0,0044	0,371	1,25	0,406	1,43	404,86	404,59	403,36	403,09	1,50	1,50	0,013	1,2
	B3.2	61,17	0,253	0,60	0,0178	0,381	2,55	0,820	2,90	404,59	403,50	403,09	402,00	1,50	1,50	0,013	1,2
	B3.1	12,72	0,359	0,80	0,0039	0,460	1,59	0,829	1,65	403,50	403,45	401,80	401,75	1,70	1,70	0,013	1,4
	B3	98,63	0,857	1,00	0,0147	0,372	3,22	2,907	3,70	403,45	402,00	401,55	400,10	1,90	1,90	0,013	1,6
G7	B2	100,34	0,857	1,00	0,0199	0,343	3,60	3,385	4,31	402,00	400,00	400,10	398,10	1,90	1,90	0,013	1,6
	B1	100,02	0,857	1,00	0,0060	0,477	2,32	1,857	2,36	400,00	397,50	397,50	397,50	1,90	0,00	0,013	1,6
	A24.2	62,76	0,048	0,60	0,0207	0,158	1,67	0,884	3,13	408,30	407,00	406,80	405,50	1,50	1,50	0,013	1,2
	A24.1	50,45	0,048	0,60	0,0163	0,168	1,53	0,783	2,77	407,00	406,18	405,50	404,68	1,50	1,50	0,013	1,2
	B5.3	62,31	0,074	0,60	0,0180	0,203	1,81	0,823	2,91	406,33	405,21	404,83	403,71	1,50	1,50	0,013	1,2
G8	B5.2	62,21	0,219	0,60	0,0170	0,357	2,42	0,801	2,83	405,21	404,15	403,71	402,65	1,50	1,50	0,013	1,2
	B5.1	23,87	0,346	0,60	0,0084	0,567	2,09	0,562	1,99	404,15	403,95	402,65	402,45	1,50	1,50	0,013	1,2
	B5	57,04	0,425	1,00	0,0044	0,353	1,71	1,587	2,02	403,95	403,70	402,05	401,80	1,90	1,90	0,013	1,6
	B4	59,21	0,425	1,00	0,0042	0,357	1,69	1,588	1,98	403,70	403,45	401,80	401,55	1,90	1,90	0,013	1,6
	A18.3.1	28,77	0,140	0,60	0,0045	0,401	1,32	0,413	1,46	401,78	402,35	400,28	400,15	1,50	2,20	0,013	1,2

5.5. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

INTRODUÇÃO

O Projeto de sinalização é composto pela sinalização vertical, com o uso de placas, e pela sinalização horizontal, através da pintura de faixas, símbolos e letras no revestimento da pista de rolamento.

A sinalização tem como finalidade informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

A sinalização deve assegurar como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais. É preciso assegurar os seguintes princípios à sinalização viária:

LEGALIDADE – SUFICIÊNCIA – PADRONIZAÇÃO – CLAREZA – PRECISÃO E CONFIABILIDADE – VISIBILIDADE E LEGIBILIDADE – MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

Este projeto trata-se de sinalização viária em área residencial, dessa forma a sinalização visou a segurança do trânsito de veículos e pedestres.

PARÂMETROS DE PROJETO	
Característica das vias	Residencial
Velocidade diretriz adotada	40 km/h

O desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical será constituída de:

- SINAIS DE ADVERTÊNCIA - advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades;
- SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO - regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- SINAIS DE INDICATIVOS - indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Sinais

São dispositivos de chapas metálicas, com superfície plana com tamanhos, cores e formas apropriadas. É importante haver cuidado na coerência entre diferentes sinais, para que a obediência a uma regulamentação não incorra em desrespeito à outra.




As formas, cores e dimensões que formam os sinais de regulamentação são objeto de resolução do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais são codificados. De acordo com esta codificação os sinais são representados por uma letra e em seguida um número que define o tipo de sinal.

CÓDIGO A – PLACAS DE ADVERTÊNCIA

CÓDIGO R – PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

CÓDIGO I – PLACAS INDICATIVAS

SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO	
SINAIS DE ADVERTÊNCIA	
SINAIS DE INDICAÇÃO	

Materiais Utilizados na Sinalização Vertical

Os materiais mais adequados para serem utilizados para a confecção de placas de sinalização são o aço, alumínio, plástico reforçado e madeira imunizada. Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas e películas.

Poderão ser utilizados outros materiais que venham a surgir a partir de desenvolvimento tecnológico, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam as características essenciais,

durante toda sua vida útil, em quaisquer condições climáticas, inclusive após execução do processo de manutenção.

Posicionamento na via

A regra geral consiste em colocá-las no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar, exceto em casos previstos no Manual.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via.

Nas vias rurais e urbanas de trânsito rápido, a não ser que o espaço existente seja muito limitado, recomenda-se manter uma distância mínima de 50 metros entre as placas, para permitir a leitura de todos os sinais, em função do tempo necessário para a percepção e reação dos condutores.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal é composta de marcas, símbolos e legendas, pintados sobre o pavimento da pista de rolamento. Ela tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via;
- Complementar os sinais verticais;

Padrão de formas e cores

FORMAS	
Contínua	Linhas sem interrupção
Tracejada ou seccionada	Corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência
Setas, símbolos e legendas	Informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento

CORES	
Amarela	Movimento em fluxos opostos, espaços proibidos de parada, obstáculos transversais
Branca	Movimento de mesmo sentido, estacionamento regulamentado, faixas de travessia, linhas de retenção, setas e símbolos
Vermelha	Cicloviás ou ciclofaixas,
Azul	Símbolos em áreas especiais

A sinalização horizontal se classifica em:

- Marcas Longitudinais
- Marcas Transversais
- Marcas de Canalização
- Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento
- Inscrições no Pavimento

Dentro dessa classificação as marcas mais comumente adotadas se subdividem em:

SENTIDO	CÓDIGO	TIPO	DESCRIÇÃO	COR
FLUXOS OPOSTOS	LFO	LFO-1	Linha simples contínua	AMARELA
		LFO-2	Linha simples seccionada	
		LFO-3	Linha dupla contínua	
MESMO SENTIDO	LMS	LMS-1	Linha simples contínua	BRANCA
		LMS-2	Linha simples seccionada	
	LBO	Linha de bordo	BRANCA	
	LRE	Linha de retenção	BRANCA	
	LDP	Linha de Dê a Preferência	BRANCA	
MESMO SENTIDO FLUXOS OPOSTOS	LCA	ZEBRADA	Faixa de travessia de pedestres	BRANCA
				AMARELA

As linhas seccionadas devem ter traços e espaçamento definidos em função da velocidade na via:

VELOCIDADE (km/h)	LARGURA DA LINHA (m)	CADÊNCIA	TRAÇO (m)	ESPAÇAMENTO (m)
V < 60	0,10	1:2	2	4
		1:3	2	6
60 ≤ V < 80	0,10	1:2	3	6
		1:2	4	6
		1:3	2	8
		1:3	3	6
v ≥ 80	0,15	1:3	3	9
		1:3	4	12

Para as demais marcas, deve-se consultar o manual do COTNRAN.

A largura das faixas varia de acordo com a velocidade da via:

VELOCIDADE (V)	LARGURA DA LINHA (m)
$V < 80$	0,10
$V \geq 80$	0,15

Materiais a serem empregados na sinalização horizontal

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros. Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

Tintas: misturas, geralmente líquidas, onde estão associados um componente sólido (o pigmento e respectivo dispersor) e um veículo líquido, que podem ser aplicados a frio ou a quente.

Termoplásticos: misturas, sólidas, onde estão associados uma resina natural ou sintética, um material inerte (partículas, granulares, pigmentos e respectivo dispersor) e um agente plastificante (óleo mineral e/ou vegetal).

A tinta a ser utilizada no projeto será a tinta base acrílica p/ 2 anos, conforme a ES-100/2009.

6. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume correspondente ao **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO** referente ao **Projeto de Pavimentação Asfáltica e Drenagem** no **Bairro Jardim Fortaleza – Parte 1**, no município de Canarana – MT, com área total de 45.834,72 m².

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

Daniella Lima Coli Cardoso
CREA – 122.249.676-3
Engenheira Civil

Bernardo Reis de Mello Almeida
CREA – 121.213.549-0
Engenheiro Sanitarista e Ambiental