





Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
OFFSET			BORDO_SUB-BASE			Estaca				Cota Projeto		Cota Terreno		Cota Vermelha		BORDO_SUB-BASE			OFFSET_SUB			OFFSET							
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Terreno	Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	
-4.397	41.931	150.00	-3.000	41.505	-1.00	8+460.00	41.911	41.883	0.028		41.883	41.883	0.028	3.000	41.445	-3.00	4.091	41.412	-3.00	4.091	41.412	-3.00	4.091	41.412	-3.00	4.091	41.412	-3.00	
-4.308	41.760	150.00	-3.000	41.466	-0.99	8+480.00	41.872	41.743	0.129		41.743	41.743	0.129	3.000	41.406	-3.00	4.091	41.373	-3.00	4.091	41.373	-3.00	4.091	41.373	-3.00	4.091	41.373	-3.00	
-4.234	41.609	150.00	-3.000	41.428	-0.99	8+500.00	41.833	41.673	0.160		41.673	41.673	0.160	3.000	41.367	-3.00	4.091	41.334	-3.00	4.091	41.334	-3.00	4.091	41.334	-3.00	4.091	41.334	-3.00	
-4.234	41.560	150.00	-3.000	41.378	-0.99	8+520.00	41.784	41.618	0.166		41.618	41.618	0.166	3.000	41.318	-3.00	4.091	41.285	-3.00	4.091	41.285	-3.00	4.091	41.285	-3.00	4.091	41.285	-3.00	
-4.244	41.547	150.00	-3.000	41.351	-0.97	8+540.00	41.756	41.589	0.167		41.589	41.589	0.167	3.000	41.290	-3.00	4.091	41.257	-3.00	4.091	41.257	-3.00	4.091	41.257	-3.00	4.091	41.257	-3.00	
-4.244	41.509	150.00	-3.000	41.312	-0.97	8+560.00	41.717	41.539	0.178		41.539	41.539	0.178	3.000	41.251	-3.00	4.091	41.218	-3.00	4.091	41.218	-3.00	4.091	41.218	-3.00	4.091	41.218	-3.00	
-4.197	41.400	150.00	-3.000	41.273	-0.96	8+580.00	41.678	41.439	0.239		41.439	41.439	0.239	3.000	41.212	-3.00	4.091	41.180	-3.00	4.091	41.180	-3.00	4.091	41.180	-3.00	4.091	41.180	-3.00	
-4.162	41.244	150.00	-3.000	41.229	-0.96	8+600.00	41.634	41.370	0.264		41.370	41.370	0.264	3.000	41.168	-3.00	4.091	41.135	-3.00	4.091	41.135	-3.00	4.091	41.135	-3.00	4.091	41.135	-3.00	
			-3.000	41.169	-0.95	8+620.00	41.573	41.360	0.214		41.360	41.360	0.214	3.000	41.107	-3.00	4.091	41.075	-3.00	4.091	41.075	-3.00	4.091	41.075	-3.00	4.091	41.075	-3.00	
			-3.000	41.092	-0.94	8+640.00	41.496	41.187	0.309		41.187	41.187	0.309	3.000	41.030	-3.00	4.091	40.997	-3.00	4.091	40.997	-3.00	4.091	40.997	-3.00	4.091	40.997	-3.00	
			-3.000	41.098	-0.94	8+660.00	41.402	40.969	0.433		40.969	40.969	0.433	3.000	41.116	3.00	4.091	41.083	-3.00	4.091	41.083	-3.00	4.091	41.083	-3.00	4.091	41.083	-3.00	
-4.122	40.833	-66.67	-3.000	40.887	-0.93	8+680.00	41.291	40.859	0.432		40.859	40.859	0.432	3.000	40.904	-0.34	4.091	40.872	-3.00	4.091	40.872	-3.00	4.091	40.872	-3.00	4.091	40.872	-3.00	
-4.854	40.226	-66.67	-3.000	40.767	-0.93	8+700.00	41.171	40.759	0.413		40.759	40.759	0.413	3.000	40.705	-3.00	4.091	40.672	-3.00	4.091	40.672	-3.00	4.091	40.672	-3.00	4.091	40.672	-3.00	
-4.151	40.706	150.00	-3.000	40.648	-0.92	8+720.00	41.052	40.638	0.414		40.638	40.638	0.414	3.000	40.586	-3.00	4.091	40.553	-3.00	4.091	40.553	-3.00	4.091	40.553	-3.00	4.091	40.553	-3.00	
-4.177	40.626	150.00	-3.000	40.529	-0.91	8+740.00	40.932	40.526	0.406		40.526	40.526	0.406	3.000	40.466	-3.00	4.091	40.433	-3.00	4.091	40.433	-3.00	4.091	40.433	-3.00	4.091	40.433	-3.00	
-4.182	40.514	150.00	-3.000	40.409	-0.91	8+760.00	40.813	40.370	0.442		40.370	40.370	0.442	3.000	40.347	-3.00	4.091	40.314	-3.00	4.091	40.314	-3.00	4.091	40.314	-3.00	4.091	40.314	-3.00	
-4.261	40.513	150.00	-3.000	40.290	-0.90	8+780.00	40.693	40.285	0.408		40.285	40.285	0.408	3.000	40.227	-3.00	4.091	40.194	-3.00	4.091	40.194	-3.00	4.091	40.194	-3.00	4.091	40.194	-3.00	
-4.156	40.237	150.00	-3.000	40.171	-0.90	8+800.00	40.573	40.083	0.490		40.083	40.083	0.490	3.000	40.107	-3.00	4.091	40.075	-3.00	4.091	40.075	-3.00	4.091	40.075	-3.00	4.091	40.075	-3.00	
-4.193	40.172	150.00	-3.000	40.051	-0.89	8+820.00	40.454	40.019	0.435		40.019	40.019	0.435	3.000	40.148	2.32	4.091	40.115	-3.00	4.091	40.115	-3.00	4.091	40.115	-3.00	4.091	40.115	-3.00	
-4.181	40.035	150.00	-3.000	39.932	-0.88	8+840.00	40.334	39.862	0.472		39.862	39.862	0.472	3.000	40.048	3.00	4.091	40.016	-3.00	4.091	40.016	-3.00	4.091	40.016	-3.00	4.091	40.016	-3.00	
-4.145	39.861	150.00	-3.000	39.813	-0.88	8+860.00	40.215	39.759	0.456		39.759	39.759	0.456	3.000	39.835	-0.14	4.091	39.802	-3.00	4.091	39.802	-3.00	4.091	39.802	-3.00	4.091	39.802	-3.00	
-4.227	39.865	150.00	-3.000	39.693	-0.87	8+880.00	40.095	39.608	0.487		39.608	39.608	0.487	3.000	39.629	-3.00	4.091	39.597	-3.00	4.091	39.597	-3.00	4.091	39.597	-3.00	4.091	39.597	-3.00	
-4.138	39.611	150.00	-3.000	39.574	-0.87	8+900.00	39.976	39.407	0.569		39.407	39.407	0.569	3.000	39.510	-3.00	4.091	39.477	-3.00	4.091	39.477	-3.00	4.091	39.477	-3.00	4.091	39.477	-3.00	
-4.100	39.435	150.00	-3.000	39.454	-0.86	8+920.00	39.856	39.280	0.596		39.280	39.280	0.596	3.000	39.390	-3.00	4.091	39.357	-3.00	4.091	39.357	-3.00	4.091	39.357	-3.00	4.091	39.357	-3.00	
-4.126	39.279	-66.67	-3.000	39.335	-0.85	8+940.00	39.737	39.107	0.630		39.107	39.107	0.630	3.000	39.271	-3.00	4.091	39.238	-3.00	4.091	39.238	-3.00	4.091	39.238	-3.00	4.091	39.238	-3.00	
-4.322	39.029	-66.67	-3.000	39.216	-0.85	8+960.00	39.617	38.914	0.703		38.914	38.914	0.703	3.000	39.151	-3.00	4.091	39.118	-3.00	4.091	39.118	-3.00	4.091	39.118	-3.00	4.091	39.118	-3.00	
-4.339	38.898	-66.67	-3.000	39.096	-0.84	8+980.00	39.498	38.763	0.734		38.763	38.763	0.734	3.000	39.032	-3.00	4.091	38.999	-3.00	4.091	38.999	-3.00	4.091	38.999	-3.00	4.091	38.999	-3.00	
-4.408	38.733	-66.67	-3.000	38.977	-0.84	9+000.00	39.378	38.642	0.736		38.642	38.642	0.736	3.000	38.912	-3.00	4.091	38.879	-3.00	4.091	38.879	-3.00	4.091	38.879	-3.00	4.091	38.879	-3.00	
-4.408	38.613	-66.67	-3.000	38.858	-0.83	9+020.00	39.258	38.618	0.640		38.618	38.618	0.640	3.000	38.792	-3.00	4.091	38.760	-3.00	4.091	38.760	-3.00	4.091	38.760	-3.00	4.091	38.760	-3.00	
-4.359	38.527	-66.67	-3.000	38.738	-0.82	9+040.00	39.139	38.566	0.573		38.566	38.566	0.573	3.000	38.673	-3.00	4.091	38.640	-3.00	4.091	38.640	-3.00	4.091	38.640	-3.00	4.091	38.640	-3.00	
-4.408	38.374	-66.67	-3.000	38.619	-0.82	9+060.00	39.019	38.535	0.484		38.535	38.535	0.484	3.000	38.553	-3.00	4.091	38.521	-3.00	4.091	38.521	-3.00	4.091	38.521	-3.00	4.091	38.521	-3.00	
-4.285	38.337	-66.67	-3.000	38.499	-0.81	9+080.00	38.900	38.457	0.443		38.457	38.457	0.443	3.000	38.434	-3.00	4.091	38.401	-3.00	4.091	38.401	-3.00	4.091	38.401	-3.00	4.091	38.401	-3.00	
-4.162	38.300	-66.67	-3.000	38.380	-0.81	9+100.00	38.780	38.361	0.419		38.361	38.361	0.419	3.000	38.314	-3.00	4.091	38.282	-3.00	4.091	38.282	-3.00	4.091	38.282	-3.00	4.091	38.282	-3.00	
-4.243	38.127	-66.67	-3.000	38.261	-0.80	9+120.00	38.661	38.265	0.396		38.265	38.265	0.396	3.000	38.195	-3.00	4.091	38.162	-3.00	4.091	38.162	-3.00	4.091	38.162	-3.00	4.091	38.162	-3.00	
-4.151	38.160	150.00	-3.000	38.102	-0.79	9+140.00	38.502	38.133	0.369		38.133	38.133	0.369	3.000	38.036	-3.00	4.091	38.003	-3.00	4.091	38.003	-3.00	4.091	38.003	-3.00	4.091	38.003	-3.00	
-4.228	38.116	150.00	-3.000	37.943	-0.79	9+160.00	38.342	37.932	0.411		37.932	37.932	0.411	3.000	37.876	-3.00	4.091	37.844	-3.00	4.091	37.844	-3.00	4.091	37.844	-3.00	4.091	37.844	-3.00	
-4.132	37.812	150.00	-3.000	37.783	-0.78	9+180.00	38.183	37.754	0.429		37.754	37.754	0.429	3.000	37.717	-3.00	4.091	37.684	-3.00	4.091	37.684	-3.00	4.091	37.684	-3.00	4.091	37.684	-3.00	
-4.147	37.675	150.00	-3.000	37.624	-0.78	9+200.00	38.023	37.610	0.413		37.610	37.610	0.413	3.000	37.557	-3.00	4.091	37.525	-3.00	4.091	37.525	-3.00	4.091	37.525	-3.00	4.091	37.525	-3.00	
-4.156	37.530	150.00	-3.000	37.465	-0.77	9+220.00	37.864	37.432	0.431		37.432	37.432	0.431	3.000	37.398	-3.00	4.091	37.365	-3.00	4.091	37.365	-3.00	4.091	37.365	-3.00	4.091	37.365	-3.00	
-4.118	37.314	150.00	-3.000	37.305	-0.76	9+240.00	37.704	37.280	0.424		37.280	37.280	0.424	3.000	37.238	-3.0													



OFFSET				Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito				OFFSET		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	OFFSET SUB	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	OFFSET SUB	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	OFFSET
-4.686	35.831	-66.67	36.228	-3.000	36.260	-0.72	9+400,00	36.658	36.014	0.643	3.000	36.192	-3.00	36.159	4.091	36.159	-3.00	4.396
-4.539	35.846	-66.67	36.145	-3.000	36.178	-0.71	9+420,00	36.575	35.952	0.623	3.000	36.109	-3.00	36.076	4.091	36.076	-3.00	4.442
-4.415	35.847	-66.67	36.063	-3.000	36.095	-0.70	9+440,00	36.492	35.899	0.593	3.000	36.026	-3.00	35.994	4.091	35.994	-3.00	4.334
-4.314	35.831	-66.67	35.980	-3.000	36.013	-0.70	9+460,00	36.410	35.877	0.533	3.000	35.944	-3.00	35.911	4.091	35.911	-3.00	4.142
-4.296	35.761	-66.67	35.898	-3.000	35.930	-0.69	9+480,00	36.327	35.850	0.477	3.000	35.861	-3.00	35.828	4.091	35.828	-3.00	4.099
-4.279	35.689	-66.67	35.815	-3.000	35.848	-0.69	9+500,00	36.244	35.757	0.488	3.000	35.778	-3.00	35.746	4.091	35.746	-3.00	4.111
-4.104	35.670	150.00	35.733	-3.000	35.765	-0.68	9+520,00	36.162	35.759	0.403	3.000	35.696	-3.00	35.663	4.091	35.663	-3.00	4.140
-4.147	35.530	-66.67	35.650	-3.000	35.683	-0.67	9+540,00	36.079	35.685	0.394	3.000	35.613	-3.00	35.580	4.091	35.580	-3.00	4.206
-4.128	35.541	150.00	35.568	-3.000	35.600	-0.67	9+560,00	35.996	35.653	0.343	3.000	35.530	-3.00	35.498	4.091	35.498	-3.00	4.255
-4.185	35.544	150.00	35.485	-3.000	35.518	-0.66	9+580,00	35.914	35.574	0.340	3.000	35.448	-3.00	35.415	4.091	35.415	-3.00	4.279
-4.179	35.453	150.00	35.403	-3.000	35.435	-0.66	9+600,00	35.831	35.499	0.332	3.000	35.365	-3.00	35.332	4.091	35.332	-3.00	4.341
-4.246	35.470	150.00	35.320	-3.000	35.353	-0.65	9+620,00	35.748	35.383	0.365	3.000	35.282	-3.00	35.250	4.091	35.250	-3.00	4.313
-4.283	35.444	150.00	35.155	-3.000	35.188	-0.64	9+640,00	35.666	35.242	0.424	3.000	35.200	-3.00	35.167	4.091	35.167	-3.00	4.181
-4.136	35.141	150.00	35.073	-3.000	35.105	-0.64	9+660,00	35.583	35.162	0.421	3.000	35.117	-3.00	35.084	4.091	35.084	-3.00	4.196
-4.272	35.263	150.00	34.990	-3.000	35.023	-0.63	9+680,00	35.500	35.112	0.388	3.000	35.034	-3.00	35.002	4.091	35.002	-3.00	4.198
-4.284	35.198	150.00	34.908	-3.000	34.940	-0.62	9+700,00	35.418	34.997	0.421	3.000	34.869	-3.00	34.836	4.091	34.836	-3.00	4.207
-4.115	34.861	150.00	34.825	-3.000	34.858	-0.61	9+720,00	35.335	34.856	0.479	3.000	34.786	-3.00	34.754	4.091	34.754	-3.00	4.223
-4.110	34.753	150.00	34.724	-3.000	34.757	-0.61	9+740,00	35.252	34.820	0.432	3.000	34.685	-3.00	34.653	4.091	34.653	-3.00	4.246
-4.123	34.639	150.00	34.589	-3.000	34.622	-0.60	9+760,00	35.151	34.782	0.369	3.000	34.685	-3.00	34.653	4.091	34.653	-3.00	4.246
-4.221	34.615	150.00	34.420	-3.000	34.453	-0.60	9+780,00	35.016	34.586	0.430	3.000	34.550	-3.00	34.517	4.091	34.517	-3.00	4.233
-4.348	34.622	150.00	34.235	-3.000	34.268	-0.59	9+800,00	34.847	34.421	0.425	3.000	34.381	-3.00	34.348	4.091	34.348	-3.00	4.336
-4.374	34.476	150.00	34.050	-3.000	34.083	-0.58	9+820,00	34.662	34.286	0.376	3.000	34.205	-2.69	34.172	4.091	34.172	-3.00	4.430
-4.183	34.405	150.00	33.866	-3.000	33.898	-0.58	9+840,00	34.477	34.090	0.386	3.000	34.140	1.31	34.107	4.091	34.107	-3.00	4.406
-4.152	33.773	150.00	33.681	-3.000	33.713	-0.57	9+860,00	34.292	33.927	0.364	3.000	33.968	1.74	33.935	4.091	33.935	-3.00	4.475
-4.138	33.567	150.00	33.496	-3.000	33.529	-0.57	9+880,00	34.107	33.737	0.369	3.000	33.663	-2.26	33.630	4.091	33.630	-3.00	4.477
-4.206	33.484	150.00	33.311	-3.000	33.344	-0.56	9+900,00	33.922	33.561	0.360	3.000	33.456	-3.00	33.423	4.091	33.423	-3.00	4.513
-4.240	33.350	150.00	33.126	-3.000	33.159	-0.55	9+920,00	33.737	33.383	0.353	3.000	33.271	-3.00	33.238	4.091	33.238	-3.00	4.611
-4.298	33.353	150.00	32.941	-3.000	32.974	-0.55	9+940,00	33.552	33.250	0.301	3.000	33.086	-3.00	33.053	4.091	33.053	-3.00	4.471
-4.494	33.362	150.00	32.757	-3.000	32.789	-0.54	9+960,00	33.367	33.056	0.311	3.000	32.901	-3.00	32.868	4.091	32.868	-3.00	4.202
-4.503	33.191	150.00	32.572	-3.000	32.604	-0.54	9+980,00	33.182	32.956	0.225	3.000	32.716	-3.00	32.683	4.091	32.683	-3.00	4.409
-4.492	32.988	150.00	32.387	-3.000	32.420	-0.53	10+020,00	32.996	32.721	0.276	3.000	32.644	0.79	32.611	4.091	32.611	-3.00	4.426
-4.409	32.679	150.00	32.202	-3.000	32.235	-0.52	10+040,00	32.811	32.541	0.270	3.000	32.511	2.53	32.479	4.091	32.479	-3.00	4.359
-4.329	32.375	150.00	32.017	-3.000	32.050	-0.52	10+060,00	32.626	32.360	0.267	3.000	32.182	-2.30	32.149	4.091	32.149	-3.00	4.355
-4.264	32.092	150.00	31.832	-3.000	31.865	-0.51	10+080,00	32.441	32.151	0.291	3.000	31.975	-3.00	31.943	4.091	31.943	-3.00	4.330
-4.191	31.798	150.00	31.647	-3.000	31.680	-0.51	10+100,00	32.256	31.917	0.339	3.000	31.790	-3.00	31.758	4.091	31.758	-3.00	4.240
-4.263	31.735	150.00	31.476	-3.000	31.509	-0.50	10+120,00	32.071	31.588	0.483	3.000	31.605	-3.00	31.573	4.091	31.573	-3.00	4.249
-4.249	31.593	150.00	31.355	-3.000	31.388	-0.49	10+140,00	31.900	31.539	0.361	3.000	31.434	-3.00	31.401	4.091	31.401	-3.00	4.157
-4.209	31.463	150.00	31.286	-3.000	31.318	-0.49	10+160,00	31.779	31.460	0.319	3.000	31.313	-3.00	31.280	4.091	31.280	-3.00	4.099
-4.172	31.200	-66.67	31.254	-3.000	31.286	-0.48	10+180,00	31.709	31.317	0.392	3.000	31.243	-3.00	31.210	4.091	31.210	-3.00	4.110
-4.514	30.942	-66.67	31.224	-3.000	31.256	-0.48	10+200,00	31.677	31.076	0.601	3.000	31.211	-3.00	31.178	4.091	31.178	-3.00	4.103
-4.482	30.933	-66.67	31.194	-3.000	31.226	-0.47	10+220,00	31.647	31.014	0.632	3.000	31.181	-3.00	31.148	4.091	31.148	-3.00	4.220
-4.360	30.984	-66.67	31.164	-3.000	31.196	-0.46	10+240,00	31.617	30.985	0.632	3.000	31.200	-1.36	31.167	4.091	31.167	-3.00	4.334
-4.374	30.945	-66.67	31.134	-3.000	31.166	-0.46	10+260,00	31.586	30.966	0.620	3.000	31.290	2.64	31.257	4.091	31.257	-3.00	4.536
-4.335	30.941	-66.67	31.104	-3.000	31.137	-0.45	10+280,00	31.556	30.937	0.620	3.000	31.270	3.00	31.238	4.091	31.238	-3.00	4.307
-4.384	30.878	-66.67	31.074	-3.000	31.107	-0.45	10+300,00	31.526	30.923	0.603	3.000	31.240	3.00	31.207	4.091	31.207	-3.00	4.383
-4.227	30.953	-66.67	31.044	-3.000	31.077	-0.44	10+320,00	31.496	30.921	0.575	3.000	31.210	3.00	31.177	4.091	31.177	-3.00	4.507
								31.466	30.975	0.491	3.000	31.180	3.00	31.147	4.091	31.147	-3.00	4.515

28  
SOL

celm



Lado Esquerdo										Lado Direito																	
OFFSET					BORDO SUB-BASE					Cota Vermelha					BORDO SUB-BASE					OFFSET SUB							
Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	
-4.368	-66.67	31.014	-4.091	-0.43	31.047	-3.000	-0.43	31.436	0.473	30.962	0.473	3.000	3.000	31.150	3.000	31.117	4.091	-3.00	31.117	4.091	-3.00	31.117	4.091	-3.00	31.117	4.506	30.840
-4.127	-66.67	30.984	-4.091	-0.43	31.017	-3.000	-0.43	31.405	0.417	30.989	0.417	3.000	3.000	31.119	3.000	31.087	4.091	-3.00	31.087	4.091	-3.00	31.087	4.091	-3.00	31.087	4.168	31.035
-4.111	150.00	30.954	-4.091	-0.42	30.987	-3.000	-0.42	31.375	0.372	31.003	0.372	3.000	3.000	30.979	3.000	30.946	4.091	-3.00	30.946	4.091	-3.00	30.946	4.091	-3.00	30.946	4.199	31.108
-4.130	-66.67	30.924	-4.091	-0.42	30.957	-3.000	-0.42	31.345	0.397	30.948	0.397	3.000	3.000	30.879	3.000	30.846	4.091	-3.00	30.846	4.091	-3.00	30.846	4.091	-3.00	30.846	4.250	31.086
-4.193	-66.67	30.894	-4.091	-0.41	30.927	-3.000	-0.41	31.315	0.417	30.898	0.417	3.000	3.000	30.849	3.000	30.816	4.091	-3.00	30.816	4.091	-3.00	30.816	4.091	-3.00	30.816	4.186	30.959
-4.200	-66.67	30.858	-4.091	-0.40	30.890	-3.000	-0.40	31.279	0.466	30.813	0.466	3.000	3.000	30.813	3.000	30.780	4.091	-3.00	30.780	4.091	-3.00	30.780	4.091	-3.00	30.780	4.160	30.884
-4.247	-66.67	30.785	-4.091	-0.40	30.817	-3.000	-0.40	31.205	0.434	30.771	0.434	3.000	3.000	30.739	3.000	30.707	4.091	-3.00	30.707	4.091	-3.00	30.707	4.091	-3.00	30.707	4.155	30.803
-4.223	-66.67	30.671	-4.091	-0.39	30.703	-3.000	-0.39	31.091	0.470	30.621	0.470	3.000	3.000	30.625	3.000	30.592	4.091	-3.00	30.592	4.091	-3.00	30.592	4.091	-3.00	30.592	4.180	30.727
-4.215	-66.67	30.521	-4.091	-0.39	30.554	-3.000	-0.39	30.942	0.495	30.447	0.495	3.000	3.000	30.476	3.000	30.443	4.091	-3.00	30.443	4.091	-3.00	30.443	4.091	-3.00	30.443	4.097	30.452
-4.365	-66.67	30.368	-4.091	-0.38	30.401	-3.000	-0.38	30.788	0.603	30.185	0.603	3.000	3.000	30.322	3.000	30.290	4.091	-3.00	30.290	4.091	-3.00	30.290	4.091	-3.00	30.290	4.243	30.188
-4.240	-66.67	30.215	-4.091	-0.37	30.248	-3.000	-0.37	30.635	0.647	30.016	0.647	3.000	3.000	30.169	3.000	30.136	4.091	-3.00	30.136	4.091	-3.00	30.136	4.091	-3.00	30.136	4.314	29.987
-4.504	-66.67	30.062	-4.091	-0.37	30.095	-3.000	-0.37	30.482	0.704	29.778	0.704	3.000	3.000	30.016	3.000	29.983	4.091	-3.00	29.983	4.091	-3.00	29.983	4.091	-3.00	29.983	4.346	29.812
-4.499	-66.67	29.909	-4.091	-0.36	29.941	-3.000	-0.36	30.328	0.680	29.648	0.680	3.000	3.000	29.862	3.000	29.830	4.091	-3.00	29.830	4.091	-3.00	29.830	4.091	-3.00	29.830	4.305	29.687
-4.482	-66.67	29.756	-4.091	-0.36	29.788	-3.000	-0.36	30.175	0.634	29.541	0.634	3.000	3.000	29.709	3.000	29.676	4.091	-3.00	29.676	4.091	-3.00	29.676	4.091	-3.00	29.676	4.316	29.526
-4.378	-66.67	29.602	-4.091	-0.35	29.635	-3.000	-0.35	30.022	0.590	29.431	0.590	3.000	3.000	29.556	3.000	29.523	4.091	-3.00	29.523	4.091	-3.00	29.523	4.091	-3.00	29.523	4.157	29.479
-4.266	-66.67	29.449	-4.091	-0.34	29.482	-3.000	-0.34	29.868	0.559	29.309	0.559	3.000	3.000	29.402	3.000	29.370	4.091	-3.00	29.370	4.091	-3.00	29.370	4.091	-3.00	29.370	4.096	29.277
-4.152	-66.67	29.298	-4.091	-0.34	29.331	-3.000	-0.34	29.717	0.519	29.198	0.519	3.000	3.000	29.251	3.000	29.218	4.091	-3.00	29.218	4.091	-3.00	29.218	4.091	-3.00	29.218	4.110	29.244
-4.109	150.00	29.176	-4.091	-0.33	29.209	-3.000	-0.33	29.595	0.471	29.124	0.471	3.000	3.000	29.129	3.000	29.096	4.091	-3.00	29.096	4.091	-3.00	29.096	4.091	-3.00	29.096	4.102	29.114
-4.109	-66.67	29.091	-4.091	-0.33	29.124	-3.000	-0.33	29.510	0.383	29.127	0.383	3.000	3.000	29.044	3.000	29.011	4.091	-3.00	29.011	4.091	-3.00	29.011	4.091	-3.00	29.011	4.135	28.982
-4.270	-66.67	29.041	-4.091	-0.32	29.073	-3.000	-0.32	29.459	0.370	29.089	0.370	3.000	3.000	28.993	3.000	28.960	4.091	-3.00	28.960	4.091	-3.00	28.960	4.091	-3.00	28.960	4.143	28.925
-4.108	150.00	28.998	-4.091	-0.31	29.030	-3.000	-0.31	29.416	0.415	29.000	0.415	3.000	3.000	28.950	3.000	28.917	4.091	-3.00	28.917	4.091	-3.00	28.917	4.091	-3.00	28.917	4.098	28.912
-4.188	-66.67	28.955	-4.091	-0.31	28.988	-3.000	-0.31	29.373	0.399	28.974	0.399	3.000	3.000	28.907	3.000	28.874	4.091	-3.00	28.874	4.091	-3.00	28.874	4.091	-3.00	28.874	4.137	28.944
-4.168	-66.67	28.912	-4.091	-0.30	28.945	-3.000	-0.30	29.330	0.421	28.908	0.421	3.000	3.000	28.864	3.000	28.831	4.091	-3.00	28.831	4.091	-3.00	28.831	4.091	-3.00	28.831	4.111	28.864
-4.197	-66.67	28.869	-4.091	-0.30	28.902	-3.000	-0.30	29.287	0.454	28.833	0.454	3.000	3.000	28.821	3.000	28.788	4.091	-3.00	28.788	4.091	-3.00	28.788	4.091	-3.00	28.788	4.169	28.906
-4.106	-66.67	28.826	-4.091	-0.29	28.859	-3.000	-0.29	29.244	0.377	28.867	0.377	3.000	3.000	28.778	3.000	28.745	4.091	-3.00	28.745	4.091	-3.00	28.745	4.091	-3.00	28.745	4.189	28.892
-4.150	150.00	28.783	-4.091	-0.28	28.816	-3.000	-0.28	29.201	0.306	28.895	0.306	3.000	3.000	28.735	3.000	28.702	4.091	-3.00	28.702	4.091	-3.00	28.702	4.091	-3.00	28.702	4.201	28.868
-4.119	150.00	28.744	-4.091	-0.28	28.777	-3.000	-0.28	29.161	0.297	28.864	0.297	3.000	3.000	28.695	3.000	28.662	4.091	-3.00	28.662	4.091	-3.00	28.662	4.091	-3.00	28.662	4.216	28.850
-4.130	-66.67	28.734	-4.091	-0.27	28.767	-3.000	-0.27	29.151	0.354	28.797	0.354	3.000	3.000	28.685	3.000	28.652	4.091	-3.00	28.652	4.091	-3.00	28.652	4.091	-3.00	28.652	4.126	28.706
-4.137	-66.67	28.760	-4.091	-0.27	28.793	-3.000	-0.27	29.177	0.446	28.731	0.446	3.000	3.000	28.711	3.000	28.678	4.091	-3.00	28.678	4.091	-3.00	28.678	4.091	-3.00	28.678	4.175	28.622
-4.137	150.00	28.819	-4.091	-0.26	28.852	-3.000	-0.26	29.235	0.613	28.622	0.613	3.000	3.000	28.769	3.000	28.737	4.091	-3.00	28.737	4.091	-3.00	28.737	4.091	-3.00	28.737	4.310	28.590
-4.274	-66.67	28.883	-4.091	-0.25	28.916	-3.000	-0.25	29.300	0.801	28.499	0.801	3.000	3.000	28.834	3.000	28.801	4.091	-3.00	28.801	4.091	-3.00	28.801	4.091	-3.00	28.801	4.454	28.559
-4.754	-66.67	28.948	-4.091	-0.25	28.980	-3.000	-0.25	29.364	0.871	28.493	0.871	3.000	3.000	28.898	3.000	28.865	4.091	-3.00	28.865	4.091	-3.00	28.865	4.091	-3.00	28.865	4.635	28.502
-5.013	-66.67	29.012	-4.091	-0.24	29.045	-3.000	-0.24	29.428	0.926	28.502	0.926	3.000	3.000	29.029	3.000	28.996	4.091	-3.00	28.996	4.091	-3.00	28.996	4.091	-3.00	28.996	4.750	28.556
-5.141	-66.67	29.077	-4.091	-0.24	29.109	-3.000	-0.24	29.492	1.103	28.517	1.103	3.000	3.000	29.191	3.000	29.159	4.091	-3.00	29.159	4.091	-3.00	29.159	4.091	-3.00	29.159	5.296	28.355
-5.172	-66.67	29.141	-4.091	-0.23	29.174	-3.000	-0.23	29.557	1.006	28.454	1.006	3.000	3.000	29.253	3.000	29.221	4.091	-3.00	29.221	4.091	-3.00	29.221	4.091	-3.00	29.221	5.490	28.288
-5.450	-66.67	29.206	-4.091	-0.22	29.238	-3.000	-0.22	29.621	1.190	28.431	1.190	3.000	3.000	29.270	3.000	29.238	4.091	-3.00	29.238	4.091	-3.00	29.238	4.091	-3.00	29.238	5.052	28.546
-4.995	-66.67	29.270	-4.091	-0.22	29.303	-3.000	-0.22	29.685	1.006	28.679	1.006	3.000	3.000	29.219	3.000	29.186	4.091	-3.00	29.186	4.091	-3.00	29.186	4.091	-3.00	29.186	4.924	28.631
-4.362	-66.67	29.334	-4.091	-0.21	29.367	-3.000	-0.21	29.749	0.797	28.953	0.797	3.000	3.000	29.283	3.000	29.251	4.091	-3.00	29.251	4.091	-3.00	29.251	4.091	-3.00	29.251	4.304	29.108
-4.183	150.00	29.403	-4.091	-0.21	29.436	-3.000	-0.21	29.818	0.629	29.189	0.629	3.000	3.000	29.353	3.000	29.320	4.091	-3.00	29.320	4.091	-3.00	29.320	4.091	-3.00	29.320	4.219	29.512
-4.345	-66.67	29.552	-4.091	-0.20	29.584	-3.000	-0.20	29.886	0.439	29.527	0.439	3.000	3.000	29.624	3.000	29.591	4.091	-3.00	29.591	4.091	-3.00	29.591	4.091	-3.00	29.591	4.343	29.970
-4.345	150.00	29.606	-4.091	-0.19	29.638	-3.000	-0.19	30.020	0.334	29.886	0.334	3.000	3.000	29.874	3.000	29.842	4										



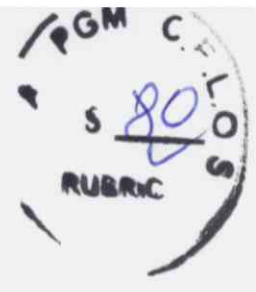
Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA JIRAU  
LOCAL: ARACATICE



OFFSET			Lado Esquerdo			Eixo			Lado Direito			OFFSET			
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.224	32.652	150.00	-4.091	32.452	-0.15	11+280,00	32.865	32.537	0.328	3.000	32.399	-3.00	4.091	32.366	-3.00
-4.182	32.971	150.00	-4.091	32.833	-0.15	11+300,00	33.247	32.910	0.336	3.000	32.781	-3.00	4.091	32.748	-3.00
-4.170	33.335	150.00	-4.091	33.215	-0.14	11+320,00	33.628	33.304	0.324	3.000	33.162	-3.00	4.091	33.129	-3.00
-4.122	33.632	150.00	-4.091	33.585	-0.13	11+340,00	33.998	33.584	0.415	3.000	33.532	-3.00	4.091	33.498	-3.00
-4.226	34.338	150.00	-4.091	33.894	-0.13	11+360,00	34.306	33.829	0.478	3.000	33.840	-3.00	4.091	33.808	-3.00
-4.112	34.342	150.00	-4.091	34.135	-0.12	11+380,00	34.548	34.091	0.457	3.000	34.082	-3.00	4.091	34.049	-3.00
-4.103	34.436	150.00	-4.091	34.310	-0.12	11+400,00	34.722	34.333	0.389	3.000	34.256	-3.00	4.091	34.223	-3.00
-4.141	34.534	150.00	-4.091	34.417	-0.11	11+420,00	34.829	34.476	0.353	3.000	34.363	-3.00	4.091	34.330	-3.00
-4.201	34.595	150.00	-4.091	34.457	-0.10	11+440,00	34.869	34.541	0.328	3.000	34.403	-3.00	4.091	34.370	-3.00
-4.257	34.603	150.00	-4.091	34.430	-0.10	11+460,00	34.842	34.484	0.358	3.000	34.376	-3.00	4.091	34.343	-3.00
-4.347	34.603	150.00	-4.091	34.354	-0.09	11+480,00	34.765	34.505	0.260	3.000	34.299	-3.00	4.091	34.266	-3.00
-4.315	34.531	150.00	-4.091	34.274	-0.09	11+500,00	34.685	34.402	0.283	3.000	34.219	-3.00	4.091	34.187	-3.00
-4.308	34.442	150.00	-4.091	34.195	-0.08	11+520,00	34.606	34.430	0.176	3.000	34.140	-3.00	4.091	34.107	-3.00
-4.335	34.403	150.00	-4.091	34.115	-0.07	11+540,00	34.526	34.433	0.094	3.000	34.060	-3.00	4.091	34.028	-3.00
-3.574	34.247	15.86	-4.091	34.036	-0.07	11+560,00	34.447	34.353	0.094	3.000	33.981	-3.00	4.091	33.948	-3.00
-3.734	34.130	-6.70	-3.000	34.178	-0.06	11+580,00	34.382	34.231	0.151	3.000	34.090	-3.00	4.091	34.050	-3.00
-3.620	34.251	7.86	-3.000	34.167	-0.06	11+600,00	34.371	34.153	0.218	3.000	34.079	-3.00	4.091	34.030	-3.00
-3.586	34.359	13.70	-3.000	34.212	-0.05	11+620,00	34.415	34.255	0.160	3.000	34.123	-3.00	4.091	34.000	-3.00
-3.565	34.461	17.77	-3.000	34.297	-0.04	11+640,00	34.501	34.359	0.142	3.000	34.209	-3.00	4.091	33.959	-3.00
-3.710	34.420	-4.13	-3.000	34.385	-0.04	11+660,00	34.588	34.488	0.100	3.000	34.296	-3.00	4.091	33.939	-3.00
-3.670	34.351	0.71	-3.000	34.441	-0.03	11+680,00	34.644	34.317	0.327	3.000	34.352	-3.00	4.091	33.980	-3.00
-3.675	34.088	0.02	-3.000	34.345	-0.03	11+700,00	34.548	34.249	0.299	3.000	34.256	-3.00	4.091	3.980	-3.00
-3.430	33.860	58.34	-3.000	34.086	-0.02	11+720,00	34.288	34.004	0.284	3.000	33.996	-3.00	4.091	3.805	-3.00
-3.421	33.462	62.66	-3.000	33.694	-0.01	11+740,00	33.896	33.740	0.157	3.000	33.652	-1.40	4.091	3.619	-3.00
-3.180	33.219	1,096.83	-3.000	33.290	-0.01	11+760,00	33.493	33.477	0.016	3.000	33.381	3.00	4.091	3.424	-3.00
-3.301	32.795	164.24	-3.000	32.887	0.00	11+780,00	33.089	33.151	-0.062	3.000	32.797	-3.00	4.091	3.433	-3.00
-3.531	32.221	25.12	-3.000	32.544	2.02	11+800,00	32.685	32.635	0.050	3.000	32.393	-3.00	4.091	3.358	-3.00
-3.386	31.800	81.79	-3.000	32.123	1.46	11+820,00	32.281	32.144	0.137	3.000	31.989	-3.00	4.091	3.274	-3.00
-3.391	31.373	78.23	-3.000	31.605	-2.35	11+840,00	31.877	31.639	0.238	3.000	31.585	-3.00	4.091	3.182	-3.00
-3.572	30.849	16.38	-3.000	31.182	-3.00	11+860,00	31.474	31.135	0.339	3.000	31.247	-0.81	4.091	3.062	-3.00
-3.412	30.551	66.66	-3.000	30.778	-3.00	11+880,00	31.070	30.766	0.304	3.000	30.958	3.00	4.091	3.614	-3.00
			-3.000	30.374	-3.00	11+900,00	30.666	30.565	0.101	3.000	30.414	-1.67	4.091	3.454	-3.00

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano



*Handwritten signature*

## Projeto de Pavimentação

O Projeto de Pavimentação foi elaborado de acordo com as recomendações contidas nos termos de Referência e nas Normas de Procedimento para Projetos de Pavimentação do DER. O mesmo é apresentado abordando os seguintes tópicos:

- ▶ Elementos Básicos;
- ▶ Concepção do Projeto de Pavimentação;
- ▶ Dimensionamento

### Elementos Básicos

Os elementos, considerados básicos para o dimensionamento do pavimento a ser implantado neste segmento de rodovia, são os seguintes:

- ▶ Estudos de Tráfego
- ▶ Estudos Geotécnicos

#### Estudos de Tráfego

Para efeito de dimensionamento consideramos as vias de tráfego muito leve e de acordo com o manual de dimensionamento de pavimentos flexíveis do estado de São Paulo para uma vida de Projeto de 10 anos podemos considerar o número N característico de  $10^5$ .

#### Estudos Geotécnicos

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

#### Concepção do Projeto de Pavimentação

Do ponto de vista geotécnico, o valor a ser considerado para o CBR do subleito, para efeito de dimensionamento das camadas do pavimento será o valor de projeto, ver quadro resumo no item estudos geotécnicos.

Dos dados referentes ao tráfego, o valor a ser considerado para o Número "N", visando o cálculo do dimensionamento das camadas do pavimento, é  $10^5$ .

Efetuando-se a correspondência entre os estudos geotécnicos e o valor do Número "N" dimensionam-se as camadas do pavimento.

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano



### Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento do pavimento obedeceu aos critérios estabelecidos no método empírico do Manual de Pavimentação do DNIT de 2006 e obedecendo aos critérios estabelecidos, tem-se a seguinte constituição para o pavimento:

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento	
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD KR = 1,2
CBR do Sub leito	= 8,4 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 37,9 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado KSB = 1,0
H20 x 0,8	= 18,0 cm	Reforço:	- KRF = 0
CBR do Solo para Sub Base	= 51 % (Xmin)		
Fator Climático Regional (FR)	= 1		
<b>Espessura da Camada de Base</b>		<b>Espessura da Camada de Sub Base</b>	
$RKR + BKB \geq H20$		$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$	
$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 18$		$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 37,9$	
$B \geq 18,0 - 3 \geq 15$		$h20 \geq 37,9 - 3,0 - 15 \geq 19,9$	
Adataremos B = 15 cm		Adataremos SB = 20 cm	
<b>Espessura das Camadas de Sub Base</b>		Calculadas	Adotadas
Revestimento		2,5	2,5
Base		15,0	15
Sub-base		19,9	20
Reforço		0	0
<b>Total</b>		<b>37,435</b>	<b>37,5</b>
<b>Constituição das Camadas do Pavimento</b>			
<b>Sub-Base:</b> Regularização do Subleito, e Solo Estabilizado com 20 cm de espessura;			
<b>Base:</b> Solo com 30% de adição de brita, com 15 cm de espessura;			
<b>Revestimento:</b> TSD para a pista de rolamento TSS para acostamentos.			

### Vantagens da Pavimentação em Paralelepípedo

O pavimento constituído por Pedra assume vantagens mais evidentes onde os volumes de tráfego são pequenos, as condições geométricas ou de drenagem são muito exigentes, os subleitos muito fracos ("argilitos turfas"), ou, ainda, em condições muito severas de uso como em terminais de transporte, postos de gasolina, etc., onde os derramamentos de combustíveis e os esforços de arranque, deterioram rapidamente as misturas asfálticas.

A execução deste tipo de pavimento não requer mão de obra especializada ou equipamentos sofisticados, podendo ser empregada mão de obra semi-qualificada (calceteiros) e sem qualificação (ajudantes) através de pequena estrutura, num ritmo compatível com o aporte de recursos, otimizando o aproveitamento da mão-de-obra segundo as peculiaridades e sazonalidades da economia da região.

Excluídas as falhas ou insuficiências das camadas inferiores do pavimento, a superfície de rolamento constituída por Pedras de rocha, adequadamente selecionada e cortada, apresenta uma duração ilimitada. Esta resistência se estende a ação dos solventes desprendidos pelos veículos (diesel, gasolina, etc.)

As características de flexibilidade e maleabilidade deste tipo de pavimento assimilam e distribuem bem, condições inferiores do leito estradal, sejam oriundas da má preparação e execução das camadas inferiores do pavimento ou problemas decorrentes da existência de água no subleito e/ou solos inadequados na fundação.





A manutenção é realizada de forma rápida e eficiente através de equipes pequenas, dispensando o uso de máquinas, com integral reaproveitamento dos materiais, que são reassentados no local após a recuperação da infraestrutura.

A determinação da espessura dos pavimentos construídos em pedra sempre foi uma questão essencialmente prática. A experiência em cada região, com suas características de solos e clima é que permite, depois de mais de uma centena de anos em emprego sistemático desses pavimentos, que se estabeleça relações empíricas entre o tráfego, o tipo de solo do subleito e a espessura total do pavimento.

**Materiais para Pavimentação**

O calçamento será executado com Paralelo proveniente de pedreiras da região. Todo o material indicado na pavimentação será adquirido e transportado comercialmente.

O colchão será executado exclusivamente com Areia na espessura mínima de 15,0 cm.

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

*celm*



## Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de as vias de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que caem na região.

As obras de drenagem têm por objetivos:

- Interceptar e captar as águas que chegam e se precipitam nos acessos principais e nas vias de serviços e conduzi-las para local de deságue seguro, resguardando-se a estabilidade dos maciços terrosos;
- Conduzir o fluxo d'água de um lado para outro dos acessos e das vias de serviços, quando interceptado o talvegue, bem como captar as águas que escoam pelos dispositivos de drenagem superficial;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.

### Sarjetas e Meio-fio

A capacidade teórica de vazão das sarjetas e meio-fio determinada pela fórmula de Manning modificado por IZZARD, ou seja:

$$Q = 0,375 * \left( \frac{Z}{n} \right) * i^{1/2} * y^{8/3}$$

Onde:

Q = vazão em m<sup>3</sup>/s;

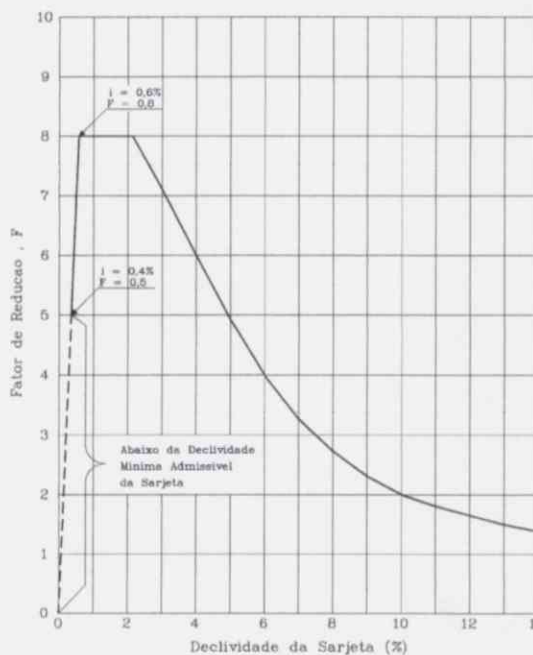
Z = inverso da declividade transversal;

i = declividade longitudinal;

y = profundidade da lâmina d'água;

n = coeficiente de rugosidade.

A descarga teórica obtida da expressão anterior foi corrigida pelo fator F, obtido em função da declividade longitudinal, do gráfico ao lado.

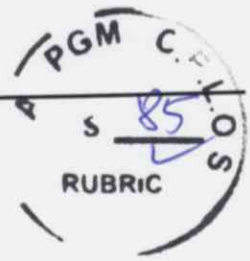


O cálculo da velocidade nas sarjetas é feito a partir da fórmula de Izzard, associada a equação da continuidade, onde temos:

$$V_0 = 0,958 * \frac{1}{Z^{1/4}} * \left( \frac{i^{1/2}}{n} \right)^{3/4} * Q^{1/4}$$

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

*Handwritten signature*



Onde:

$n$  = coeficiente de Manning;

$i$  = declividade da sarjeta.

$Z$  = Inverso da declividade transversal

$Q$  = Vazão na sarjeta.

O tempo de percurso na sarjeta pode ser determinado através da equação:

$$t_p = \frac{d}{60V_0}$$

Onde:

$t_p$  = tempo de percurso na sarjeta, em min;

$d$  = comprimento da sarjeta, em m.

$v_0$  = velocidade de escoamento em m/s

Para as seções das vias do projeto em questão, foi calculada a vazão afluente, a vazão admissível no final do segmento e a distância de captação para determinar as intervenções cabíveis, considerando um tirante d'água junto a guia de 6cm, para as declividades de 0,5% a 12,0%.

### Bueiros

Os bueiros foram dimensionados como canal considerando a Energia Específica do fluxo crítico igual a profundidade do canal (diâmetro ou altura).

As vazões máximas admissíveis foram calculadas para o fluxo crítico.

Tem-se:

$$E_c = H$$

$$E_c = (3 / 2) h_c$$

$$V_c = \sqrt{g \cdot h_c}$$

$$I_c = (n_2 V_2 / R_c)^{4/3}$$

$$Q_c = (1 / n) \times A_c \times R_c^{2/3} \times I_c^{1/2}$$

Onde:

- $E_c$  = energia específica do fluxo crítico;
- $H$  = profundidade do canal;
- $V_c$  = velocidade crítica;
- $I_c$  = declividade crítica;
- $Q_c$  = vazão crítica (máxima);
- $h_c$  = profundidade crítica;
- $R_c$  = raio hidráulico crítico;

O cálculo, além de ser feito funcionando como canal, considerou-se também o bueiro funcionando como orifício. Nesta situação deve-se ter:

$$H_w > 1,2 D \text{ ou } H_w > 1,2 H$$

Onde:

- $H_w$  = nível d'água a montante;
- $D$  = diâmetro (bueiros tubulares);

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano



- H = altura (bueiros capeados).

A vazão é dada pela expressão abaixo:

$$Q = CxA\sqrt{2gh}$$

Onde:

- Q = vazão do bueiro (m<sup>3</sup>/s);
- A = área do bueiro (m<sup>2</sup>);
- g = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s<sup>2</sup>;
- h = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro, (m);
- C = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).

### Cálculos Elaborados

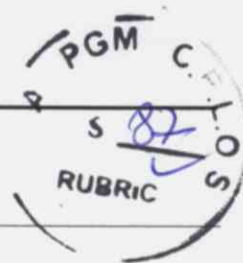
BUEIROS	ESTACA	A (Km <sup>2</sup> )	LF (Km)	H1 (m)	H2 (m)	AH (m)	TC (min)	TC (h)	I (mm/h)		RUN OFF	Q		BUEIRO ADOTADO	SEÇÃO (m)			VAZÃO ADMIS.	
									15 anos	25 anos		15 anos (m <sup>3</sup> /s)	25 anos (m <sup>3</sup> /s)		B	x	H	CANAL (m <sup>3</sup> /s)	ORIFÍCIO (m <sup>3</sup> /s)
1	4+270,00	1,62	1,63	65,00	46,00	19,00	32,28	0,54	82,28	88,75	0,20	7,39	7,97	BDCC	2,50	x	1,00	8,10	13,26
2	5+210,00	0,45	0,74	59,00	55,00	4,00	23,61	0,39	96,49	104,06	0,20	2,39	2,58	BDTC	Ø	1,00		2,91	4,16
3	6+200,00	0,09	0,35	58,00	53,00	5,00	9,24	0,15	145,65	157,09	0,20	0,74	0,80	BSTC	Ø	0,80		0,88	1,25
4	7+210,00	2,16	2,13	62,00	47,00	15,00	48,15	0,80	66,36	71,57	0,20	7,96	8,58	BDCC	2,50	x	1,00	8,10	13,26
5	11+030,00	4,83	3,47	55,00	41,00	14,00	86,95	1,45	47,47	51,20	0,20	12,73	13,73	BDCC	2,50	x	1,50	14,88	24,36

\*Cálculo da Intensidade de Chuva (Para t= 120 min) conforme Plano Diretor de Drenagem da Região Metropolitana de Fortaleza

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

*Handwritten signatures and initials:*  
JGF  
C.A.M.  
S



## Projeto de Sinalização

O Projeto de Sinalização e Obras Complementares foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança (IS-18), de Defensas (IS-19) e de Cercas (IS-20) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

O Projeto foi elaborado para uma velocidade de diretriz de 60km/h, um TMD menor que 2000 veículos e vida útil de 2 anos.

O Projeto de Sinalização Vertical indicou a implantação das seguintes placas:

- ▶ Placas Regulamentares
- ▶ Placas de Advertência
- ▶ Placas Indicativas
- ▶ Placas Educativas

As placas serão afixadas em suportes de madeira e confeccionadas em chapas de aço zincado especial.

O Projeto de sinalização horizontal indicou a execução dos seguintes elementos:

- ▶ Faixa Amarela Contínua
- ▶ Faixa Amarela Intercalada
- ▶ Faixa Branca de Bordo
- ▶ Símbolos no Pavimento

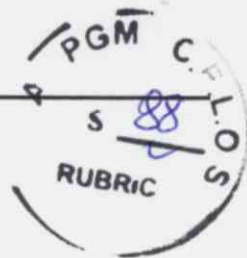
A sinalização horizontal será executada com pintura de faixas e marcas no pavimento, empregando-se a cor branca para canalização e a cor amarela para proibição, podendo ser intercaladas ou contínuas, executadas em comprimento múltiplos de 4,00 metros e largura de 12 cm.

As faixas de bordo serão contínuas em toda a extensão do trecho.

Em função do Tráfego Médio Diário ser menor que 2000 veículos/dia, a tinta a ser utilizada deverá ser de materiais retro-refletivos a base de resina acrílica emulsionada em água, conforme norma NBR-13.699.

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano





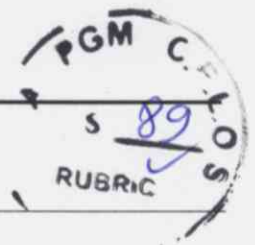
*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

**IV. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA**

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

*Handwritten mark*



## Execução dos Serviços

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão. A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

## Normas

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

## Materiais

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

## Mão de Obra

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

*echm*

*[Handwritten mark]*





Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

#### **Assistência Técnica e Administrativa**

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

#### **Despesas Indiretas e Encargos Sociais**

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de quaisquer natureza que incidam sobre a obra.

A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas a Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

#### **Condições de Trabalho e Segurança da Obra**

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

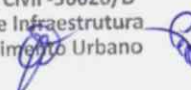
- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livre os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo "porte" concedido pelas autoridades policiais.

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano





**V. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO**

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano



PGM C.F.O.S.  
S 92  
RUBRIC

### Fonte de Preços

Adotamos os preços da Tabela da Seinfra 24.1 (com desoneração) com data base de março de 2016. Para materiais betuminosos foi utilizada a tabela da SEINFRA/ANP 2018/07.

Quando os serviços não foram encontrados em nenhuma das tabelas oficiais foram elaboradas composições de Preços com coleta ou com utilização de insumos das tabelas de referência.

### Composição do BDI

Conforme exposto anteriormente nos orçamentos e na composição de BDI exposta de acordo órgãos controladores a Prefeitura Municipal adota um BDI de acordo com Composição que Segue.

COMPOSIÇÃO DO BDI CONFORME ACÓRDÃO 2622/13 - TCU PLENÁRIO)						
TIPO DE OBRA :	RODOVIAS E FERROVIAS	MIN	MED	MÁX	BDI S/ CPRB	BDI C/ CPRB
		19,60%	20,97%	24,23%	22,04%	28,29%
ITEM	DESCRIÇÃO	MIN	MED	MÁX	ADOTADO	
AC	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,80%	4,01%	4,67%	3,80%	
S e G	SEGUROS E GARANTIAS	0,32%	0,40%	0,74%	0,32%	
R	RISCOS	0,50%	0,56%	0,97%	0,50%	
DF	DESPESAS FINANCEIRAS	1,02%	1,11%	1,21%	1,02%	
L	LUCRO	6,64%	7,30%	8,69%	6,64%	
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL DE IMPOSTOS			7,65%	
IMPOSTOS	PIS				0,65%	
	COFINS				3,00%	
	ISS (ALÍQUOTA x BASE DE CÁLCULO)	4,00% x 100,0% =			4,00%	
FÓRMULA INDICADA PELO TCU						
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G) \times (1 + DF) \times (1 + L)}{1 - (I1 + I2 + I3)} - 1$						
CÁLCULO SEM A INCLUSÃO DA CPRB						
$BDI = \frac{(1 + 3,80\% + 0,32\% + 0,50\% + -) \times (1 + 102\%) \times (1 + 6,64\%)}{1 - (0,65\% + 3,00\% + 4,00\%)} - 1 = 22,04\%$						
CÁLCULO COM A INCLUSÃO DA CPRB				PERCENTUAL DA CPRB		
				4,50%		
$BDI = \frac{(1 + 3,80\% + 0,32\% + 0,50\% + 0,00\%) \times (1 + 102\%) \times (1 + 6,64\%)}{1 - (0,65\% + 3,00\% + 4,00\% + 4,50\%)} - 1 = 28,29\%$						

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

## Encargos Sociais

O Município adota a mesma composição de Encargos sociais emitida pela Caixa Econômica Federal, conforme segue:

ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SEINFRA 024 e 024.1 (DESONERADA)					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TABELA 024.1		TABELA 024	
		HORISTAS %	MENSALISTAS %	HORISTAS %	MENSALISTAS %
<b>A</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS</b>	<b>16,80</b>	<b>16,80</b>	<b>36,80</b>	<b>36,80</b>
A1	INSS	0,00	0,00	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60	0,60	0,60
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50	2,50	2,50	2,50
A7	SEGURO DE ACIDENTES	3,00	3,00	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00	8,00	8,00
<b>B</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS C/ INCIDÊNCIA DE A</b>	<b>46,45</b>	<b>17,71</b>	<b>46,45</b>	<b>17,71</b>
B1	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,87	0,00	17,87	0,00
B2	FERIADOS	3,72	0,00	3,72	0,00
B3	AUXILIO ENFERMIDADE	0,91	0,69	0,91	0,69
B4	13º SALÁRIO	10,92	8,33	10,92	8,33
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,08	0,06	0,08	0,06
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,73	0,56	0,73	0,56
B7	DIAS DE CHUVAS	1,65	0,00	1,65	0,00
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,12	0,09	0,12	0,09
B9	FÉRIAS GOZADAS	10,42	7,96	10,42	7,96
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03	0,02	0,03	0,02
<b>C</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS S/ INCIDÊNCIA DE A</b>	<b>15,43</b>	<b>11,78</b>	<b>15,43</b>	<b>11,78</b>
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	6,35	4,85	6,35	4,85
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,15	0,11	0,15	0,11
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	3,56	2,72	3,56	2,72
C4	DEPOSITO DE RECISÃO S/ JUSTA CAUSA	4,84	3,69	4,84	3,69
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,53	0,41	0,53	0,41
<b>D</b>	<b>REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO</b>	<b>8,33</b>	<b>3,39</b>	<b>17,65</b>	<b>6,95</b>
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	7,80	2,98	17,09	6,52
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,53	0,41	0,56	0,43
<b>TOTAL (A+B+C+D)</b>		<b>87,01</b>	<b>49,68</b>	<b>116,33</b>	<b>73,24</b>

Jose Gleise Alves Fernandes  
Engenheiro Civil -56628/D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

*lchm*

*[Handwritten mark]*