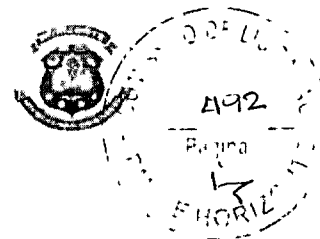


22 DEB
2000-0000

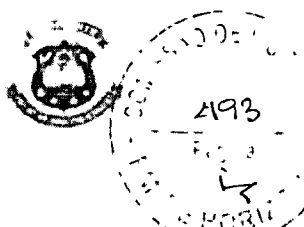


NOTAS DE SERVIÇO

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

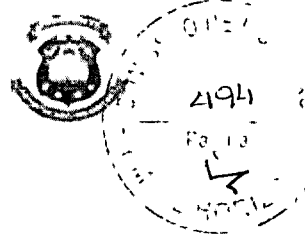
Projeto de Engenharia



Nota de serviço da plataforma do lado esquerdo da via na extensão do canal

200

Lado esquerdo										Lado direito									
Daylight			Lado esquerdo			Lado direito			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal			Pontos Notáveis da Geometria Vertical			Lado direito			Estaca
Alast. (m)	Cota (m)	incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	incl. (%)		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	
7254	49.903	41.16				4.000	49.860	3.00	0+0.000										
9696	48.782	47.20				4.000	49.960	3.00	1+0.000										
9837	48.812	47.30				4.000	50.060	3.00	2+0.000										
9930	48.659	47.37				4.000	49.954	3.00	3+0.000										
10478	48.279	47.70				4.000	49.848	3.00	4+0.000										
10330	48.247	47.62				4.000	49.742	3.00	5+0.000										
10122	48.245	47.50				4.000	49.636	3.00	6+0.000										
9930	48.235	47.37				4.000	49.530	3.00	7+0.000										
10149	48.019	47.51				4.000	49.424	3.00	8+0.000										
9912	48.031	47.36				4.000	49.317	3.00	9+0.000										
10446	47.864	47.68				4.000	49.417	3.00	10+0.000										
11118	47.629	47.99				4.000	49.517	3.00	11+0.000										
10806	47.885	47.86				4.000	49.617	3.00	12+0.000										
0669	48.053	47.80				4.000	49.717	3.00	13+0.000										
10013	48.112	47.42				4.000	49.808	3.00	14+0.000										
9981	48.479	46.50				4.000	49.299	3.00	15+0.000										
10123	47.699	47.50				4.000	49.095	3.00	16+0.000										
9842	47.630	47.31				4.000	48.881	3.00	17+0.000										
9601	47.541	47.12				4.000	48.672	3.00	18+0.000										
9494	47.406	46.99				4.000	48.463	3.00	19+0.000										
9172	47.338	46.72				4.000	48.254	3.00	20+0.000										
6945	48.247	47.84				4.000	48.044	3.00	21+0.000										
7441	48.094	42.41				4.000	48.144	3.00	22+0.000										
7837	47.996	44.16				4.000	48.244	3.00	23+0.000										
8383	47.823	45.57				4.000	48.344	3.00	24+0.000										
8980	47.625	46.49				4.000	48.444	3.00	25+0.000										
9181	47.408	46.72				4.000	48.328	3.00	26+0.000										
9334	47.204	46.90				4.000	48.211	3.00	27+0.000										
9531	46.999	47.06				4.000	48.094	3.00	28+0.000										
9410	46.942	46.95				4.000	47.977	3.00	29+0.000										
9513	46.774	47.05				4.000	47.860	3.00	30+0.000										
9616	46.606	47.13				4.000	47.743	3.00	31+0.000										
9624	46.485	47.14				4.000	47.627	3.00	32+0.000										
9568	46.396	47.09				4.000	47.510	3.00	33+0.000										
9502	46.312	47.04				4.000	47.393	3.00	34+0.000										
9449	46.222	46.99				4.000	47.276	3.00	35+0.000										
9419	46.087	47.16				4.000	47.376	3.00	36+0.000										
10044	46.124	47.45				4.000	47.476	3.00	37+0.000										
10197	46.148	47.54				4.000	47.576	3.00	38+0.000										
10387	46.137	47.65				4.000	47.660	3.00	38+16.796										

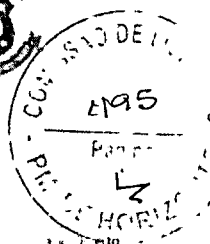


Nota de serviço da plataforma do lado direito da via na extensão do canal

AV 386

Aço Isomeco										Biv									
Daylight					c'W Sub					Pontos Navegáveis					Pontos de Referência				
Afast (m)	Cota (m)	rd (%)	Afast (m)	Cota (m)	incl (%)	Afast (m)	Cota (m)	incl (%)	Estaca	Geométria Horizontal	Geométria Vertical	Cota Proj	1	2	3	4	5	6	7
-5.806	50.350	318.12				4.000	49.674	-3.00	6+0.000			50.350							
-6.811	49.344	80.30				4.000	49.774	3.00	7+0.000			50.350							
7.205	49.250	92.96				4.000	49.874	3.00	8+0.000			50.350							
7.587	48.551	94.44				4.000	49.760	-3.00	9+0.000			50.350							
-7.777	48.249	94.97				4.000	49.645	3.00	10+0.000			50.350							
7.624	48.288	94.55				4.000	49.551	3.00	11+0.000			50.350							
7.343	47.855	95.35				4.000	49.416	3.00	12+0.000			50.350							
7.763	47.926	94.93				4.000	49.362	3.00	13+0.000			50.350							
7.845	47.720	95.14				4.000	49.188	3.00	14+0.000			50.350							
-7.788	47.667	94.39				4.000	49.073	3.00	15+0.000			50.350							
7.316	47.424	95.29				4.000	48.959	-3.00	16+0.000			50.350							
7.714	47.511	94.80				4.000	48.844	-3.00	17+0.000			50.350							
7.678	47.433	94.71				4.000	48.730	-3.00	18+0.000			50.350							
7.469	47.528	94.25				4.000	48.616	3.00	19+0.000			50.350							
7.418	47.464	93.87				4.000	48.501	3.00	20+0.000			50.350							
-6.962	47.806	91.52				4.000	48.387	-3.00	21+0.000			50.350							
-7.464	47.150	94.04				4.000	48.273	-3.00	22+0.000			50.350							
7.522	47.017	94.23				4.000	48.158	3.00	23+0.000			50.350							
7.517	46.908	94.22				4.000	48.044	3.00	24+0.000			50.350							
-7.371	46.940	93.69				4.000	47.929	-3.00	25+0.000			50.350							
7.242	46.955	93.14				4.000	47.815	-3.00	26+0.000			50.350							
-6.024	48.177	80.27				4.000	47.821	3.00	27+0.000			50.350							
6.418	47.845	85.74				4.000	47.946	3.00	28+0.000			50.350							
-6.819	47.633	80.37				4.000	48.071	3.00	29+0.000			50.350							
7.165	47.413	92.76				4.000	48.192	3.00	30+0.000			50.350							
7.317	47.155	93.47				4.000	48.091	3.00	31+0.000			50.350							
7.509	46.858	94.19				4.000	47.986	3.00	32+0.000			50.350							
8.240	46.221	95.55				4.000	47.880	3.00	33+0.000			50.350							
7.545	46.627	94.32				4.000	47.775	3.00	34+0.000			50.350							
7.711	46.339	94.80				4.000	47.665	-3.00	35+0.000			50.350							
7.633	46.312	94.58				4.000	47.564	3.00	36+0.000			50.350							
7.501	46.338	94.17				4.000	47.458	3.00	37+0.000			50.350							
7.440	46.293	93.95				4.000	47.353	3.00	38+0.000			50.350							
-7.274	46.354	93.28				4.000	47.247	3.00	39+0.000			50.350							
-7.515	46.007	94.21				4.000	47.142	3.00	40+0.000			50.350							
-7.772	45.645	94.96				4.000	47.036	-3.00	41+0.000			50.350							
7.763	45.821	94.93				4.000	47.223	-3.00	42+0.000			50.350							
8.148	45.603	95.75				4.000	47.370	3.00	43+0.000			50.350							
-8.525	45.393	96.33				4.000	47.537	3.00	44+0.000			50.350							
-8.392	45.694	96.15				4.000	47.704	-3.00	45+0.000			50.350							
-8.392	45.709	96.15				4.000	47.720	3.00	46+1.863			50.350							

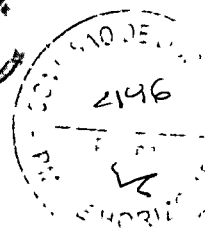
PROJETO DE OBRAS DE RECONSTRUÇÃO DO CANAL DE DRENAGEM DO LADO ESQUERDO DO LAGO DE SÃO CARLOS



Nota de serviço do canal.

EXCUTIVO

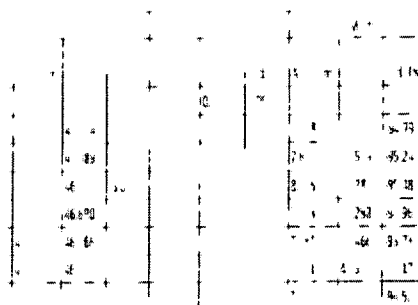
Lado Esquerdo						Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Lado Direito					
Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)		Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
4.140	50.433	100.00	-2.520	48.813	0.00	0-0.000	4.140	50.433	100.00	4.140	50.433	100.00
4.140	50.333	100.00	-2.520	48.713	0.00	1-0.000	4.140	50.333	100.00	4.140	50.333	100.00
-4.140	50.322	100.00	2.520	48.702	0.00	1-7.225	-4.140	50.322	100.00	-4.140	50.322	100.00
-4.140	50.233	100.00	-2.520	48.613	0.00	2-0.000	-4.140	50.233	100.00	-4.140	50.233	100.00
4.140	50.133	100.00	2.520	48.513	0.00	3-0.000	4.140	50.133	100.00	4.140	50.133	100.00
4.140	50.033	100.00	-2.520	48.413	0.00	4-0.000	4.140	50.033	100.00	4.140	50.033	100.00
-4.140	49.933	100.00	-2.520	48.313	0.00	5-0.000	-4.140	49.933	100.00	-4.140	49.933	100.00
-4.140	49.833	100.00	-2.520	48.213	0.00	6-0.000	-4.140	49.833	100.00	-4.140	49.833	100.00
-4.140	49.733	100.00	2.520	48.113	0.00	7-0.000	-4.140	49.733	100.00	-4.140	49.733	100.00
-4.140	49.633	100.00	-2.520	48.013	0.00	8-0.000	-4.140	49.633	100.00	-4.140	49.633	100.00
4.140	49.533	100.00	-2.520	47.913	0.00	9-0.000	4.140	49.533	100.00	4.140	49.533	100.00
-4.140	49.433	100.00	2.520	47.813	0.00	10-0.000	-4.140	49.433	100.00	-4.140	49.433	100.00
-4.140	49.333	100.00	-2.520	47.713	0.00	11-0.000	-4.140	49.333	100.00	-4.140	49.333	100.00
4.140	49.233	100.00	-2.520	47.613	0.00	12-0.000	4.140	49.233	100.00	4.140	49.233	100.00
-4.140	49.133	100.00	2.520	47.513	0.00	13-0.000	-4.140	49.133	100.00	-4.140	49.133	100.00
-4.140	49.033	100.00	-2.520	47.413	0.00	14-0.000	-4.140	49.033	100.00	-4.140	49.033	100.00
-4.140	48.933	100.00	-2.520	47.313	0.00	15-0.000	-4.140	48.933	100.00	-4.140	48.933	100.00
4.140	48.833	100.00	-2.520	47.213	0.00	16-0.000	4.140	48.833	100.00	4.140	48.833	100.00
4.140	48.733	100.00	-2.520	47.113	0.00	17-0.000	4.140	48.733	100.00	4.140	48.733	100.00
4.140	48.633	100.00	-2.520	47.013	0.00	18-0.000	4.140	48.633	100.00	4.140	48.633	100.00
-4.140	48.533	100.00	2.520	46.913	0.00	19-0.000	-4.140	48.533	100.00	-4.140	48.533	100.00
-4.140	48.433	100.00	2.520	46.813	0.00	20-0.000	-4.140	48.433	100.00	-4.140	48.433	100.00
-4.140	48.333	100.00	-2.520	46.713	0.00	21-0.000	-4.140	48.333	100.00	-4.140	48.333	100.00
-4.140	48.263	100.00	-2.520	46.643	0.00	22-0.000	-4.140	48.263	100.00	-4.140	48.263	100.00
-4.140	48.194	100.00	-2.520	46.573	0.00	23-0.000	-4.140	48.194	100.00	-4.140	48.194	100.00
-4.140	48.124	100.00	-2.520	46.504	0.00	24-0.000	-4.140	48.124	100.00	-4.140	48.124	100.00
-4.140	48.054	100.00	-2.520	46.434	0.00	25-0.000	-4.140	48.054	100.00	-4.140	48.054	100.00
-4.140	47.984	100.00	2.520	46.364	0.00	26-0.000	-4.140	47.984	100.00	-4.140	47.984	100.00
-4.140	47.914	100.00	-2.520	46.294	0.00	27-0.000	-4.140	47.914	100.00	-4.140	47.914	100.00
4.140	47.844	100.00	2.520	46.224	0.00	28-0.000	4.140	47.844	100.00	4.140	47.844	100.00
-4.140	47.774	100.00	-2.520	46.154	0.00	29-0.000	-4.140	47.774	100.00	-4.140	47.774	100.00
-4.140	47.704	100.00	-2.520	46.084	0.00	30-0.000	-4.140	47.704	100.00	-4.140	47.704	100.00
-4.140	47.635	100.00	-2.520	46.014	0.00	31-0.000	-4.140	47.635	100.00	-4.140	47.635	100.00
4.140	47.565	100.00	2.520	45.945	0.00	32-0.000	4.140	47.565	100.00	4.140	47.565	100.00
4.140	47.495	100.00	-2.520	45.875	0.00	33-0.000	4.140	47.495	100.00	4.140	47.495	100.00
-4.140	47.425	100.00	-2.520	45.805	0.00	34-0.000	-4.140	47.425	100.00	-4.140	47.425	100.00
-4.140	47.355	100.00	2.520	45.735	0.00	35-0.000	-4.140	47.355	100.00	-4.140	47.355	100.00
-4.140	47.285	100.00	2.520	45.665	0.00	36-0.000	-4.140	47.285	100.00	-4.140	47.285	100.00
-4.140	47.215	100.00	-2.520	45.595	0.00	37-0.000	-4.140	47.215	100.00	-4.140	47.215	100.00
-4.140	47.145	100.00	-2.520	45.525	0.00	38-0.000	-4.140	47.145	100.00	-4.140	47.145	100.00
4.140	47.075	100.00	-2.520	45.455	0.00	38+19.330	4.140	47.075	100.00	4.140	47.075	100.00



Nota de serviço do lado esquerdo da plataforma na 2ª etapa

LADO ESQUERDO 2ª ETAPA

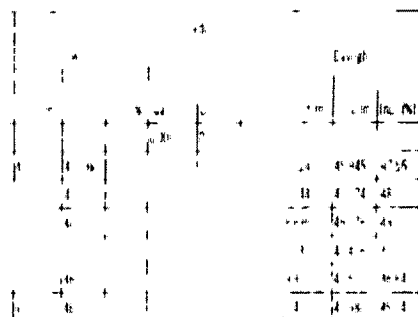
Lado Esquerdo										Lado	
Daylight			ETW Sub							Ponto Notável da Geometria Horizontal	Ponto Notável da Geometria Vertical
Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca		
0+000			48.020	45.844	2.176						
10.367	45.991	-47.64				4.000	47.504	3.00	1+0.000		4.844
12.425	45.797	-47.66				4.000	47.329	3.00	2+0.000		4.865
12.517	45.565	-47.72				4.000	47.153	3.00	3+0.000		4.739
12.316	45.442	-47.61				4.000	46.930	3.00	4+0.000		4.721
9.870	45.442	-47.33				4.000	46.706	3.00	5+0.000		4.704
9.194	45.523	-46.74				4.000	46.450	3.00	6+0.000		4.679
8.948	44.762	-47.38				4.000	46.066	3.00	7+0.000		4.649



Nota de serviço do lado direito da plataforma na 2ª etapa.

LADO DIREITO DA 2ª ETAPA

Lado Esquerdo										Lado	
Daylight			ETW Sub							Ponto Notável da Geometria Horizontal	Ponto Notável da Geometria Vertical
Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca		
0+000			47.960	45.768	2.132						
7.857	45.672	-95.18				4.000	47.158	3.00	1+0.000		4.738
8.251	45.266	-95.57				4.000	46.935	3.00	2+0.000		4.715
7.369	45.125	-95.41				4.000	46.713	3.00	3+0.000		4.711
6.785	46.298	-90.26				4.000	46.49	3.00	4+0.000		4.711
7.389	45.259	-93.75				4.000	46.266	3.00	5+0.000		4.689
6.384	45.180	-91.68				4.000	45.983	3.00	6+0.000		4.663





PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE

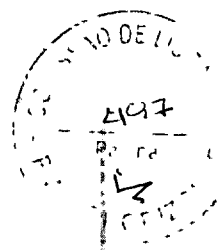
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E
RECURSOS HÍDRICOS

A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS

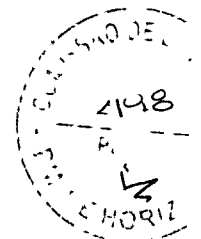
**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DAS
OBRAS DO PROLONGAMENTO VIÁRIO
DA 2ª ETAPA DA AVENIDA JOSÉ
EUCLIDES FERREIRA GOMES NO
MUNICÍPIO DE – HORIZONTE-CE**

VOLUME V: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

DEZEMBRO de 2022



[Handwritten signature and initials]



PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E
RECURSOS HÍDRICOS

A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS

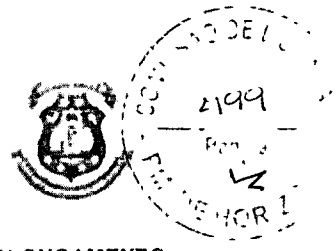
**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DAS
OBRAS DE PROLONGAMENTO
VIÁRIO DA 2ª ETAPA DA AVENIDA
JOSÉ EUCLIDES FERREIRA GOMES
NO MUNICÍPIO DE – HORIZONTE-CE**

VOLUME V: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

DEZEMBRO de 2022

[Handwritten signature and initials]

20.03.85

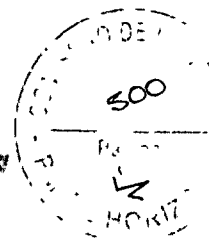


PROJETO	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DAS OBRAS DE PROLONGAMENTO VIÁRIO DA 2ª ETAPA DA AVENIDA JOSÉ EUCLIDES FERREIRA GOMES NO MUNICÍPIO DE - HORIZONTE CE
VOLUME	VOLUME V
LOCALIZAÇÃO	HORIZONTE - CE
INTERESSADO	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E RECURSOS HÍDRICOS DE HORIZONTE-CE
ELABORAÇÃO	A TECHPROJ - CONSULTORIA & PROJETOS Santos Dumont - Aldeota, Fortaleza - CE 60150-161

1.3

11

TECH
PROJ



1 APRESENTAÇÃO

A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS, está apresentando para a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Urbanismo, Agropecuária e Recursos Hídricos de Horizonte apresenta o Volume V (Projeto de Pavimentação) referente projeto de pavimentação das obras de qualificação viária da avenida José Euclides Ferreira Gomes no município de Horizonte CE.

Os estudos geotécnicos utilizados como subsídios para a elaboração do presente trabalho são componentes do Volume VIII (Relatório de Sondagem e Estudos Geotécnicos)

Os produtos que integram os projetos de pavimentação das obras de qualificação viária da avenida José Euclides Ferreira Gomes no município de – Horizonte-CE são

- Volume I: Memorial Topográfico;
- Volume II: Projeto de Arquitetônico;
- Volume III: Projeto de Drenagem;
- Volume IV: Projeto Geométrico e de Terraplenagem;
- **Volume V: Projeto de Pavimentação;**
- Volume VI: Projeto de Sinalização Viária
- Volume VII: Orçamento; e
- Volume VIII: Estudos Geotécnicos

O presente relatório do **Volume V** é apresentado na forma de volume único. O documento consta dos seguintes elementos:

- Informações Gerais;
- Memorial de Cálculo;
- Dimensionamento do Pavimento e;
- Especificações Técnicas.



2 CONSIDERAÇÕES DO TRÁFEGO LOCAL

A via em estudo é parte integrante da malha viária existente da cidade de Horizonte possuindo uma extensão de 1,6Km nas duas faixas da avenida

O Projeto Urbanístico de requalificação da referida via foi elaborado em novembro de 2018 conservando o mesmo traçado horizontal greide e as camadas de pavimentação entre a rua Manoel Conrado e rua Orisvaldo Salviano, onde a partir deste trecho todo o traçado projetado da continuação do projeto de requalificação da Avenida José Euclides Ferreira Gomes deverá obedecer às diretrizes horizontais e verticais projetadas bem como as camadas estruturais do projeto de pavimentação ora elaborado.

3 CONSIDERAÇÕES DO TRÁFEGO LOCAL

Para determinação da composição do tráfego da via em estudo foram utilizados a título de subsidio, os dados fornecidos pelo Departamento Municipal de Trânsito e Transporte - DEMUTRAN, onde é apresentada a composição do tráfego de veículos do município de Horizonte (Ver tabela 01).

Tabela: 1 Composição do tráfego do município de Horizonte-CE

TIPOS DE VEÍCULOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
CARROS	9 962	89%
ÔNIBUS	198	2%
CAMINHÃO LEVE	565	5%
CAMINHÃO MÉDIO	137	1%
CAMINHÃO PESADO	312	3%

Fonte: Departamento Municipal de Trânsito e Transporte - Demutran 2019

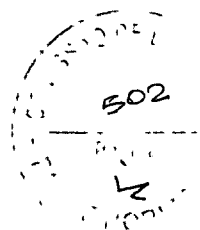
Registra-se que o final da projeção da via de projeto será na UL 51 (Estrada da Coluna) nas suas futuras ampliações, estas não contempladas neste projeto, contudo para fins de dimensionamento de tráfego, foram levadas em consideração

Dito isto, ressalta-se a existência de dois loteamentos residenciais concretizados e implantados que juntos somam aproximadamente de 5.000 lotes. Em virtude disto foi estimado um fluxo de veículos similar ao da Avenida Castelo Branco, antiga BR 116

Desta forma, consideramos a via em questão como via de trânsito local (Departamento de Estradas e Rodagens), tem-se que o numero de passageiros de veículos por dia (VMD) é de ate 1000 veículos/dia.

A partir das informações de composição do tráfego obtidas foi possível calcular o fator de carga (FC) e consequentemente o fator de eixo (FE) do tráfego do município

TECH
SUP PRO



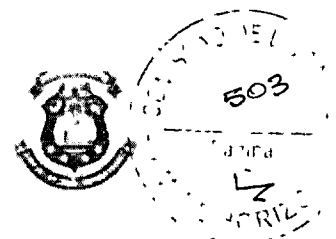
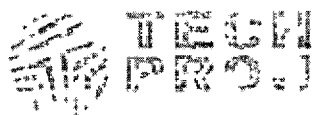
121

4 MEMORIAL DE CÁLCULO

5

#

h



4 MEMORIAL DE CÁLCULO

4.1 PROJEÇÃO DO TRÁFEGO DA FROTA DE VEÍCULOS

Considerando-se que a frota de veículos sofrera um aumento em razão da expansão urbana adotamos um aumento de 3% ao ano. Desta forma temos o seguinte QUADRO DE PROJEÇÃO DO TRÁFEGO (Tabela 2), ao longo do período de Projeto (10 anos) do pavimento da via em estudo.

Tabela:2 QUADRO DE PROJEÇÃO DO TRÁFEGO

ANO	FATOR DE INFLUÊNCIA	VEÍCULOS/ANO
2020		365 000
2021	1,03	375 950
2022	1,06	387 229
2023	1,09	398 845
2024	1,12	410 811
2025	1,16	423 135
2026	1,19	435 829
2027	1,23	448 904
2028	1,27	462 371
2029	1,30	476 242
TOTAL		4 184 316

4.2 CÁLCULO DO FATOR DE CARGA (FC) E DO FATOR DE EIXO (FE)

A partir das informações de composição do tráfego obtidas foi possível calcular o fator de carga (FC) e consequentemente o fator de eixo (FE) do tráfego do município.

- Fator de Carga (FC)

Carros de passeio e utilitários	89 x 0,004
Ônibus	2 x 0,2
Caminhão leve	5 x 0,02
Caminhão médio	1 x 0,6
Caminhão pesado	3 x 20

$$100 \text{ FC} = 61,45$$

$$\text{FC} = 0,6145$$

- Fator de Eixo (FE)

$$\text{FE} = 96\% \times 2 (\text{N}^\circ \text{ DE EIXOS}) + 4\% \times 3 (\text{N}^\circ \text{ DE EIXOS})$$

$$\text{FE} = 1,92 + 0,12$$

$$\text{FE} = 2,04$$

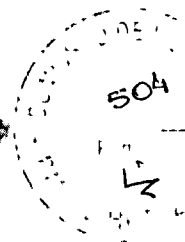
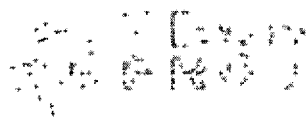
- Cálculo do número "N"

$$N = 4 184 386 \times 0,6145 \times 2,04$$

$$N = 5 245 462$$

$$N = 5,2 \times 10^6$$

$$\text{Adotaremos } N = 5,2 \times 10^6$$



4.3 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO.

4.3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O revestimento do pavimento da obra foi previamente determinado como pavimento com revestimento em INTERTRAVADO, tendo-se adotado para o mesmo, a **METODOLOGIA RECOMENDADA PELA ABCP**.

Conforme recomendações previstas no Método do Dimensionamento de Pavimentos para Eixos Intertravados de Concreto da ABCP, a metodologia aplicada será o **PROCEDIMENTO B**, e portanto, teremos aqui a seguinte seção transversal para o pavimento projetado

Seção transversal do pavimento com o PROCEDIMENTO B

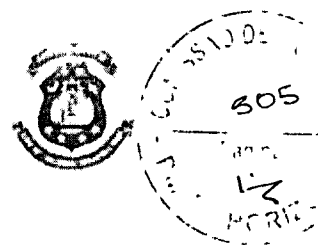
REVESTIMENTO EM INTERTRAVADO	8,0 cm
COLCHÃO DE "AREIA GROSSA"	5,0 cm
CAMADA DE BASE (CBR=80)	15,0 cm
	20,0 cm

(**)OBS: Valor de CBR mínimo atualmente estabelecido pela Norma vigente de DNIT (atualmente DNIT e DERT (atualmente DER) para tráfego médio e pesado ($N = 2 \times 10^6$ até 2×10^7)

(***)OBS: Antes do início da execução das obras de pavimentação, a equipe de fiscalização deverá realizar ensaios para a comprovação do valor mínimo de CBR a ser utilizado. Na hipótese de se encontrar em algum ponto, subleito com valor inferior ao preconizado, o mesmo deverá ser motivo de bota fora

Salientamos que a estrutura proposta acima para as camadas de pavimentação da obra com um período de dimensionamento de 10 anos.

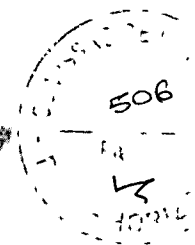
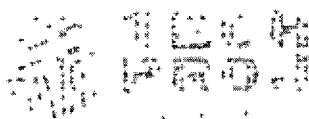
SECRET



5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Apresentamos a seguir as Especificações Técnicas referentes aos serviços de pavimentação a serem executados na obra em questão

As Especificações Técnicas aqui apresentadas estabelecem o tipo de terra e as condições exigíveis para a aceitação ou não dos serviços executados e o recebimento de materiais primas e produtos associados a obra a ser executada

Servem também, evidentemente, como diretriz para Execução e fiscalização dos serviços a serem executados, sendo assim de grande importância não só para a Construtora encarregada da execução dos serviços como também para a Consultoria contratada para o acompanhamento e fiscalização dos mesmos.

E, assim, ressalta-se aqui a importância da construção da obra em questão em obediência ao Presente Projeto, tendo em vista o pavimento da mesma atender o objetivo a que se propõe o Projeto, isto é, ter duração ao longo dos próximos 10 (dez) anos, contados a partir do ano de 2022 (ano de abertura) até o ano 2031, devendo os serviços a serem executados para construção do mesmo, serem acompanhados por uma Consultoria com técnicos devidamente capacitados para desenvolver tal função, devendo os serviços executados serem subsidiados pela elaboração de Relatórios Técnicos quinzenais contendo, entre outros, o Controle Topográfico e Tecnológico dos serviços executados.

5.1 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Esta especificação se aplica a regularização do subleito (terreno natural ou terraplenagem), após a marcação topográfica, com escarificação até 20 cm (vinte centímetros) de espessura abaixo da cota de projeto, em regiões altas, sem presença de umidade e remoção de até 60 cm (sessenta centímetros) em regiões com presença de umidade e matéria orgânica, com compactação e acabamento ao longo de toda via, operações estas destinadas a obter a conformação geométrica do leito da referida via até atingir a cota do projeto

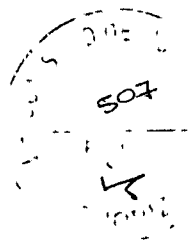
Para a importação de material este será lançado após a escarificação e espalhamento efetuando-se então numa nova operação de espalhamento devendo ser usadas raízes e materiais pétreos com diâmetro superior a 2."

5.2 EQUIPAMENTOS (MISTURA E COMPACTAÇÃO)

Os equipamentos indicados para execução da operação de regularização são os seguintes

- a) Motoniveladora pesada com escarificador;
- b) Grade de discos;
- c) Carro Tanque com distribuidor de água;
- d) Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibatório e pneumático

Os equipamentos acima mencionados serão escolhidos de acordo com o solo a ser regularizado.



5.3 EXECUÇÃO

Os serviços a serem executados constarão basicamente na escarificação e recompactação na espessura de 20 (vinte) cm, após umedecimento ou sequecimento do material seguidos do acabamento desta camada.

O Grau de Compactação exigido será no mínimo de 98 (noventa e oito) % relativamente à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio PROCTOR NORMAL com teor de umidade igual ao da umidade ótima desse ensaio + 2 (dois) % para a camada a ser regularizada de 20 (vinte) cm ao longo de toda extensão da via.

5.4 CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverão ser providenciados os seguintes ensaios

- a) Determinações de massa específica aparente, "in situ"
- b) Determinações de teores de umidade;
- c) Ensaio de "Compactação e CBR".

A quantidade de ensaios a serem executados dependerá da homogeneidade do material.

Controle Geométrico

Após a execução da regularização, proceder-se-á a relocação e nivelamento do eixo e das bordas da via projetada admitindo-se as seguintes tolerâncias

- a) +/- 10cm, quanto a largura da plataforma das vias;
- b) Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerar 1: falta;
- c) +/- 3 cm em relação às cotas do greide de projeto.

Finalmente, ressalta-se aqui que poderá ser utilizada a especificação da DLR (atualmente DLR) ES - P 01/94, Regularização do Subleito, para execução dos serviços de regularização com exceção do valor ali exigido para o Grau de Compactação.

5.1 TERRAPLENAGEM

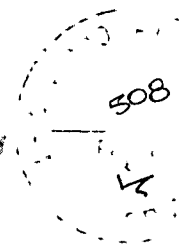
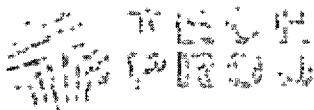
5.1.1 MATERIAIS

Os materiais deverão ser selecionados dentre os de 1ª categoria e eventualmente os de 2ª categoria, atendendo a qualidade e a destinação prevista no projeto.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de solos existentes devidamente selecionados no projeto.

Em casos excepcionais e devidamente justificados, a fiscalização da obra em conjunto com a EXECUTORA, poderá definir outros pontos de empréstimo atendendo as devidas especificações de projeto. Os solos para os aterros deverão ser isentos de materiais orgânicos micáceos e diatomáceos. Turfas e argilas orgânicas não deverão ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte ($ISC \leq 2\%$ e expansão maior do que 4%)



A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto das Especificações Complementares. Não será permitido uso de solos com ISC menor do que 6% e expansão maior do que 2°.

5.1.2 EQUIPAMENTOS

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina escavadora, transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladora, escavadeira hidráulica, rolos lisos, rolos de pneus, rolos pesados de camião, estáticos ou vibratórios.

5.1.3 EXECUÇÃO

A execução dos aterros será subordinada aos elementos técnicos fornecidos a EXECUTORA e constantes das notas de serviço elaboradas de conformidade com o projeto.

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes e especiais necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos, salvo quando houver indicação contrária.

Caso haja descontinuidade da execução da terraplenagem, pela necessidade de execução de obras de arte/elementos de drenagem, deverá ser estabelecida distância mínima a jusante e a montante do elemento, a fim de resguardar a possibilidade de efetivar compactação do aterro nesta região.

No caso de aterros totalmente assentes sobre encostas, ou inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível.

Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidificação de aterro ao terreno natural, a Fiscalização poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas Especificações Gerais. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 30 metros. Para as camadas finais (até 1 metro), as espessuras das camadas não deverão ultrapassar 0,20 metros.



Todas as camadas deverão ser convenientemente compactada. Para o corpo dos aterros deverão ser compactadas na umidade ótima, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca obtida utilizando-se a energia Proctor Normal do ensaio DNER-ME 129/1994. Para as camadas finais (até 1 metro), aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, obtida utilizando-se também a energia Proctor Normal do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura, deverão ser escarificados, homogeneizados, levados a umidade adequada e novamente compactados, até atingir a massa específica aparente seca exigida.

Os serviços de escarificação, homogeneização, estabelecimento de umidade adequada e compactação até atingir a massa específica aparente seca exigida não serão remuneradas pela CONTRATANTE.

No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, poderá a execução ser feita por meio de arrasamento para o aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se após com material importado, toda a largura da referida seção transversal. No caso de aterros em meia e no solo terreno natural deverá ser também escavado em degraus.

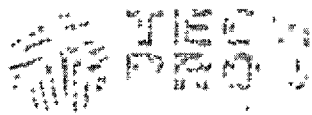
A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais será fornecida pelo projeto.

Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto deverá prever a solução e controle a ser seguido. No caso da consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e quando prevista, a observação da variação das pressões neutras no preparo da fundação onde o emprego de equipamento convencional de terraplenagem não for possível ou que as características da fundação exijam soluções específicas, terão obrigatoriamente projetos detalhados.

Os aterros-barragens terão o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes a compactação de solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis constarão especificamente do projeto.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia atóxica e a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que estabelecido em projeto.

Havendo a possibilidade de solapamento da saída do aterro por epoxas, chavosas, deverá ser providenciada a construção de enrocamento, no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios, conjugados com sarjetas revestidas desde que previstas no projeto as saídas de água serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetas e na saída do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto.



A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão deverá ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água tudo em conformidade com o estabelecido no projeto. Descarga, espalhamento conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior previamente retirados a fim de melhorar as fundações dos aterros e/ou cortes

5.1.4 CONTROLE

A contratada deverá apresentar à Fiscalização da Obra impreterivelmente antes do início dos serviços, o "Plano de Controle Tecnológico dos Aterros" informando a quantidade de ensaios que serão realizados, os métodos a serem empregados, os equipamentos com as devidas aferições e os limites de aceitação que deverão ser observados, sendo que o mínimo deve se adotar os seguintes procedimentos

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

O Ensaio de Compactação deve ser realizado conforme a norma técnica DNTER ME 129/1994, sendo:

- a.1 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio para cada 1000 m³ de material na energia de compactação determinada pelo Projeto de Engenharia.
- a.2 – Camada Final: 1 (um) ensaio para cada 200 m³ de material na energia de compactação determinada pelo Projeto de Engenharia.

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

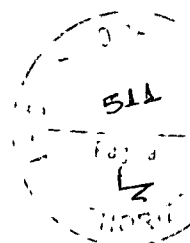
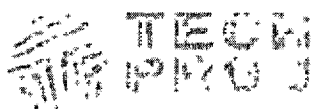
O Ensaio de Índice de Suporte Califórnia deve ser realizado conforme a norma técnica DNTER ME 049/1994, sendo:

- b.1 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio para cada grupo de 10 (dez) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea "a 1".
- b.2 – Camada Final: 1 (um) ensaio para cada grupo de 4 (quatro) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea "a 2"

ENSAIO DE GRANULOMETRIA E DE LIMITES FÍSICOS

O Ensaio de Granulometria deve ser realizado conforme a norma técnica DNTER ME 080/1994, o Ensaio de Limite de Liquidez deve ser realizado conforme a norma técnica DNTER-ME 122/1994 e o Ensaio de Limite de Plasticidade conforme a norma técnica DNTER-ME 082/1994 sendo:

- c.1 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio de cada para cada grupo de 10 (dez) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea "a 1",



c.2 – Camada Final: 1 (um) ensaio de cada para cada grupo de 4 (quatro) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea “a.2”

ENSAIO DE EQUIVALENTE DE AREIA

O Ensaio de Equivalente de Areia deve ser realizado conforme a norma técnica DNER-ME 054/1997, em pelo menos 1 (uma) amostra para cada área de emprestimo ou a critério da Fiscalização

ENSAIO DE EMPOLAMENTO

O Ensaio de Empolamento deve ser realizado em todas as Caixas de Emprestimo ou Cortes na razão de pelo menos 1 (uma) para cada 1000 m³ de material utilizando-se os Métodos do Frasco de Areia (DNER-ME 092/1994), “Speedy” (DNER-ME 052/1994) ou método da frigideira (NORMA) para o material “in natura”, o qual deverá ser comparado com a massa específica aparente seca máxima, obtida no Controle de Compactação a seguir

5.1.5 CONTROLE TECNOLÓGICO DA EXECUÇÃO

a) CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

O controle do Grau de Compactação (GC) de aterros deve ser realizado utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima definida em laboratório conforme norma técnica DNER-ME 129/1994, e a massa específica aparente seca obtida em campo por meio do Método de Ensaio de Frasco de Areia, normatizada pelo DNER-ME 092/1994. Conforme definido no Item 5, alínea h, desta Especificação de Serviço os limites de aceitação do Grau de Compactação são os seguintes.

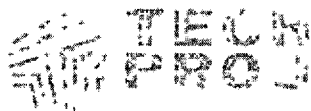
a.1 – Corpo do Aterro: $GC \geq 95\% PN$

a.2 – Camada Final: $GC \geq 100\% PN$

O controle da umidade do solo na pista deve ser realizado utilizando-se o valor da umidade ótima (Hot) definida em laboratório, conforme norma técnica DNER-ME 129/1994 e a umidade obtida em campo por meio do Método de Ensaio “Speedy” normatizada pelo DNER-ME 052/1994 ou por meio do método frigideira. A variação máxima permitida entre a umidade da pista e a umidade ótima é de ± 2 pontos percentuais em qualquer ponto do aterro

A quantidade de ensaios a serem realizados deve atender ao mínimo seguinte

a.3 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio para cada 1000 m³ de material compactado e no mínimo, 2 (duas) determinações por camada,



512

1531

a.4 - Camada Final: 1 (um) ensaio a cada 80 (oitenta) metros em cada camada do aterro principal, alternando-se entre eixo e bordos, ou, a critério da Fiscalização em locais aleatoriamente determinados.

5.1.6 CONTROLE GEOMÉTRICO

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias em relação ao definido no Projeto de Engenharia:

- a) Variação da altura máxima de ± 5 cm para o eixo e bordas
- b) Variação máxima da largura de ± 30 cm para a seção plataforma, não se admitindo variação para menos;
- c) Variação do abaulamento transversal poderá ser tolerada uma variação de $\pm 0.5\%$ (mais ou menos meio ponto percentual), desde que nestes locais não haja eminência de acúmulo de água

1-1

- Sub-Base

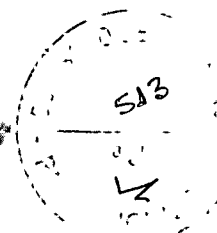
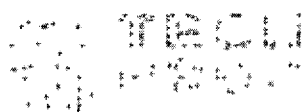
Esta especificação se aplica à Sub-Base que é, por definição, a camada do pavimento situada imediatamente abaixo da camada de Base, podendo ser **constituída de solos, produtos de britagem ou mistura de ambos** que obtêm a necessária estabilidade para cumprir suas funções apenas devida a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo para lhe conferir coesão.

No que diz respeito aos materiais empregados na confecção da Sub-Base, Equipamento, Execução, Controle Tecnológico, Controle Geométrico, inclusive Critérios de Medição, deverão atender a DERT, (atualmente DER) - ES P 03/94

Os materiais para execução das camadas de sub base e base estabelecida granulometricamente devem satisfazer as seguintes exigências

Devem ser isentos de matéria orgânica e outras substâncias estranhas ou nocivas. A fração retida na peneira de 2,0 mm deve ser constituída de partículas duras e resistentes isentas de fragmentos moles ou achatados.

- A) A porcentagem em peso passando na peneira de 75 mm deve ser 100%.
- B) Abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(1) inferior a 5%.
- C) Durabilidade, conforme DNER ME 089(2), em cinco ciclos com solução de sulfato de sódio e sulfato de magnésio inferior a 20% e 30% respectivamente somente quando tratar-se de pedra britada;
- D) Valor de CBR $\geq$ com o previsto no projeto, com variação $\pm 5\%$ na energia intermediária.



Para o Projeto em questão a execução da Sub-Base deverá ser feita com solo proveniente de jazida (Ver estudo Geotécnico) devendo os serviços de espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação, serem feitos na pista.

EQUIPAMENTOS

O equipamento básico para a execução da sub-base ou base estabilizada granulometricamente compreende as seguintes unidades:

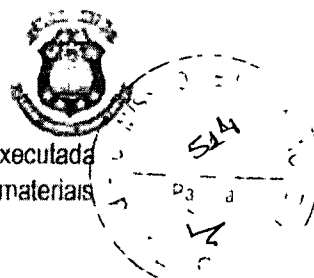
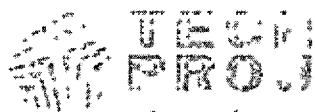
- Caminhões para transporte dos materiais, com caçamba basculante;
- Pá-carregadeira;
- Motoniveladora equipada com escanficador, com dispositivos para controle de profundidade;
- Caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com moto-bomba capaz de distribuir água sob pressão regulável de forma uniforme;
- Trator agrícola com arados e grade de discos;
- Compactador vibratório portátil ou sapo mecânico;
- Duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,00 m de comprimento;
- Compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos, uso eventual;
- Rolo de pneus de pressão variável;
- Rolo vibratório liso, ou corrugado;
- Rolo estático tipo pé de carneiro;
- Pequenas ferramentas, tais como pás, enxadas, garfos, rastelo, etc.

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

O controle do Grau de Compactação (CG) de aterros deve ser realizado utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima definida em laboratório conforme norma técnica DNER-ME 129/1994, e a massa específica aparente seca obtida em campo por meio do Método de Ensaio de Frasco de Areia, normatizada pelo DNER-ME 092/1994. Conforme definido no Item 5, alínea h, desta Especificação de Serviço, os limites de aceitação do Grau de Compactação entre 99% e 100% PN.

CONDIÇÕES GERAIS

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.



A camada de sub-base e base estabilizada granulometricamente pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base estabilizada granulometricamente.

Durante todo o tempo de execução da sub-base ou base estabilizada granulometricamente os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

ORDEM DE EXECUÇÃO

5.2.1 Espalhamento

O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora.

No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

5.2.2 Correção e Homogeneização da Umidade

A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador, seguido-se a homogeneização pela atuação de grade de discos, motoniveladora.

Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser confirmado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm.

Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

1.1 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer a c



PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE

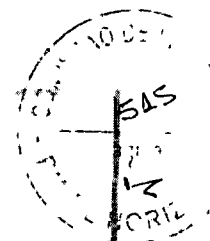
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E
RECURSOS HÍDRICOS

A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS

**PROJETO DE SINALIZAÇÃO DO
PROLONGAMENTO VIÁRIO DA
2ª ETAPA DA AVENIDA JOSÉ EUCLIDES
FERREIRA GOMES NO MUNICÍPIO
DE HORIZONTE-CE**

VOLUME VI: PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DEZEMBRO de 2022



PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, MEIO AMBIENTE E
AGROPECUÁRIA

A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS



PROJETO DE SINALIZAÇÃO DAS OBRAS DE PROLONGAMENTO VIÁRIO DA 2ª ETAPA DA AVENIDA JOSÉ EUCLIDES FERREIRA GOMES NO MUNICÍPIO DE – HORIZONTE-CE

VOLUME VI: PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

DEZEMBRO de 2022

TECH PROJ



MUNICÍPIO DE HORIZONTE
517

12
HORIZONTE

PROJETO PROJETO DE SINALIZAÇÃO DO PROLONGAMENTO VIÁRIO DA 2ª ETAPA DA AVENIDA JOSÉ EUCLIDES FERREIRA GOMES NO MUNICÍPIO DE - HORIZONTE-CE

VOLUME VOLUME VI

LOCALIZAÇÃO HORIZONTE - CE

INTERESSADO SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E RECURSOS HÍDRICOS DE HORIZONTE-CE.

ELABORAÇÃO A TECHPROJ - CONSULTORIA & PROJETO
Santos Dumont - Aldeota, Fortaleza - CE 60150-101