



PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ
Secretaria Municipal de infraestrutura - SEMINFRA

GROTA IPANEMA

LOCALIZADA NOS BAIRROS SÃO JORGE, FEITOSA E CRUZ DAS ALMAS



PROJETO BÁSICO

- **CANALIZAÇÃO DA GROTA IPANEMA E PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS LATERAIS 2023**

INDICE

CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO

CAPÍTULO 2 – MAPA DE SITUAÇÃO

CAPÍTULO 3 – JUSTIFICATIVA DO PROJETO / CONCEPÇÃO

CAPÍTULO 4 – ESTUDOS

CAPÍTULO 5 - PROJETOS

CAPÍTULO 6– ESPECIFICAÇÕES

CAPÍTULO 7 – DESENHOS

CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO

Apresentamos o PROJETO BÁSICO da CANALIZAÇÃO DA GROTA IPANEMA e PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS LATERAIS, localizada nos bairros São Jorge, Feitosa e Cruz das Almas.

Este relatório, apresenta os projetos para implantação de um canal na Grotta Ipanema com a pavimentação em paralelepípedos das vias laterais ao canal.

Maceió, 2023



CAPÍTULO 3 – JUSTIFICATIVA DO PROJETO / CONCEPÇÃO

DIAGNÓSTICO DOS PROBLEMAS EXISTENTES E SOLUÇÕES PROPOSTAS

A grotta Ipanema está incrustada nos Bairros São Jorge, Feitosa e Cruz das Almas, no município de Maceió, Alagoas. Já é um local bastante habitado por várias centenas de casas onde seus moradores quase não têm acesso por veículos.

O canal projetado, no fundo da grotta, tem uma extensão total de 2.069,00 metros. O canal será aberto, nos trechos possíveis de sê-lo, porém tem pequenas extensões fechadas: nos retornos previstos entre as duas pistas laterais e em alguns trechos onde a largura entre as casas existentes não permite que ele seja aberto.

O canal Ipanema é um coletor tronco que recebe as águas de diversos bairros – como mostra a planta da bacia de contribuição anexa a esse relatório e ao projeto básico que está sendo apresentado. O canal apresentado nesse relatório lança suas águas num canal já existente e num canal complementar a ser construído no riacho águas de ferro, que por sua vez lançam num canal existente no entorno da Universidade Tiradentes que também desagua no canal águas férreas, que ao cruzar a Av. Gustavo Paiva, tem seu destino final no mar por advento de canal existente e galeria retangular complementar, no bairro de Cruz das Almas.

O canal Ipanema é retangular, com seção variável. Será tampado com uma laje nos retornos e onde não existir largura suficiente para ser aberto. A declividade do canal é de 0,5 % em quase toda sua extensão. Deverá ser construído com partes pré-moldadas – inclusive sua tampa -, para agilizar a execução da obra, conforme detalhes apresentados no projeto básico. Nos locais onde a parede do canal estiver mais baixa que o greide da rua lateral, essas paredes deverão ser complementadas em alvenaria de tijolos, cimentada.

Para facilitar o acesso a comunidade residente na grotta, foram projetadas vias laterais ao canal, com largura de 3,00 m, inclusive alguns retornos para facilitar a manobra dos veículos.

Devido à localização do canal e suas vias laterais – o fundo de uma grotta -, recomendamos que essas vias sejam pavimentadas com paralelepípedos sobre uma base de areia grossa.

Vários trechos do canal e das vias laterais estão sobre solo mole que deverá ser removido e substituído por um material bem arenoso ou areia, bem como o reaterro lateral das paredes do canal.

Ao longo de todo o canal e suas vias, a empresa que for executar a obra deverá fazer uma sondagem, a cada 100 m – por trado ou SPT -, para definir os locais onde o material será substituído.

O canal deverá ser construído de montante para jusante e concomitante a pavimentação de suas vias laterais.

Toda contribuição de sub grotas laterais ao canal ou contribuições que existam por escadarias hidráulicas de empreendimentos habitacionais existentes, deverão ser canalizadas por galerias tubulares ou retangulares – conforme o caso -, para lançar suas águas no canal.

O sistema de drenagem teve seu dimensionamento baseado no Método Racional, descrito adiante:

Método Racional que consiste no cálculo da descarga máxima de uma enchente de projeto por uma expressão muito simples, relacionando o valor desta descarga com a área da bacia e a

intensidade da chuva através de uma expressão simples e facilmente compreensiva. Entretanto, por sua simplicidade, o método exige a definição de um único parâmetro expressando o comportamento da área na formação do deflúvio, consequentemente reunindo todas as incertezas dos diversos fatores que interferem neste parâmetro, conhecido como coeficiente de deflúvio.

O coeficiente de deflúvio representa essencialmente a relação entre a vazão e a precipitação que lhe deu origem, o que envolve além do volume da precipitação vertida, a avaliação do efeito da variação da intensidade da chuva e das perdas por retenção e infiltração do solo durante a tempestade de projeto. Contudo, por sua extraordinária facilidade de cálculo, esta expressão é, dentre todos os métodos de avaliação de descargas de projeto para os sistemas de drenagem, aquele que é utilizado com mais frequência, não só no Brasil, mas em todo o mundo, principalmente nas bacias de pequeno porte ou em áreas urbanas.

No estabelecimento do valor da descarga pelo Método Racional, admite-se que a precipitação sobre a área é constante e uniformemente distribuída sobre a superfície da bacia. Para considerar que todos os pontos da bacia contribuem na formação do deflúvio é estabelecido que a duração de chuva deve ser igual ou maior que o seu tempo de concentração e, como a intensidade da chuva decresce com o aumento da duração, a descarga máxima resulta de uma chuva com duração igual ao tempo de concentração da bacia. Nesse caso, a descarga máxima Q é dada pelo produto da área da bacia A , pela intensidade da precipitação, com duração igual ao tempo de concentração, t_c , multiplicado pelo coeficiente de deflúvio.

Tem-se, dessa forma: $Q = (c.i.A) \div 3,6$ Sendo:

Q = descarga máxima, em m^3/s ;

c = coeficiente de deflúvio;

i = intensidade da chuva definida, em mm/h ; e

A = área da bacia hidrográfica, em km^2

A intensidade pluviométrica i , é dada por: $i = P \div t_c$

O tempo de concentração pode ser calculado pela fórmula: $T_c = 56,9 (L^3/H)^{0,385}$

A intensidade da chuva pode ser determinada de acordo com o que é apresentado no livro “Chuvas Intensas no Brasil” de Otto Pfafstetter, referidas ao Posto de Maceió, situado na latitude $9^\circ 4'$ e longitude $35^\circ 42'$, para um período de observação de 26,962 anos (verificação do canal existente) e através do Método de Chen para curvas IDF – Intensidade-Duração-Frequência (canais projetados). O quadro anexo mostra a intensidade da chuva para vários tempos de duração e períodos de recorrência que vai de 2 a 100 anos. Em nosso projeto vamos usar um período de retorno de 25 anos.

O coeficiente de escoamento superficial (run-off) depende do tipo de ocupação da área associada a sua superfície (quadros anexos):

Os parâmetros para dimensionamento do sistema de drenagem serão assim definidos:

Tempo de recorrência	25 anos
Tempo de concentração mínimo	10 minutos $T_c = 56,9 (L^3/H)^{0,385}$
Coeficiente de runoff	0,70
Rugosidade para tubos PEAD	0,010
Rugosidade para peças de concreto	0,013
Galerias existentes que fazem parte da bacia	Serão recalculadas para execução futura
Vazão de contribuição da bacia	$Q1 = CiA \div 3,6$
Capacidade de vazão das galerias	$Q2 = V \times S$ (v = velocidade do líquido) S = área molhada da galeria

QUADRO DE CHUVAS PARA MACEIÓ

QUADRO DE CHUVAS PARA MACEIÓ - AL								
I (MM/MIN) - INTENSIDADE DA CHUVA								
CURVAS IDF - OTTO PFAFSTETTER (DIMENSIONAMENTOS ANTIGOS)								
DURAÇÃO (minutos)	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)							
	2	5	10	15	20	25	50	100
5	1,655	1,827	1,969	2,057	2,122	2,174	2,343	2,252
10	1,363	1,530	1,665	1,748	1,808	1,856	2,012	2,179
15	1,181	1,347	1,479	1,559	1,618	1,664	1,813	1,971
20	1,051	1,212	1,340	1,418	1,474	1,518	1,662	1,814
25	0,953	1,113	1,238	1,314	1,369	1,412	1,552	1,700
30	0,877	1,036	1,160	1,234	1,288	1,331	1,468	1,614
60	0,641	0,816	0,950	1,028	1,084	1,128	1,265	1,405
120	0,414	0,523	0,623	0,677	0,716	0,747	0,843	0,943
240	0,258	0,334	0,394	0,429	0,455	0,475	0,539	0,606
360	0,194	0,251	0,295	0,322	0,342	0,357	0,405	0,456
480	0,157	0,204	0,241	0,263	0,279	0,291	0,331	0,373
600	0,134	0,174	0,205	0,223	0,237	0,247	0,281	0,316
720	0,117	0,152	0,179	0,195	0,207	0,216	0,246	0,276
840	0,105	0,136	0,160	0,175	0,185	0,193	0,219	0,247
1440	0,072	0,092	0,108	0,118	0,125	0,130	0,147	0,165

QUADRO DE CHUVAS PARA MACEIÓ - AL								
I (MM/MIN) - INTENSIDADE DA CHUVA								
CURVAS IDF - MÉTODO CHEN (MICRODRENAGEM)								
DURAÇÃO (minutos)	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)							
	2	5	10	15	20	25	50	100
5	2,473	3,248	3,873	4,072	4,278	4,437	5,030	5,583
10	1,945	2,528	3,008	3,157	3,317	3,440	3,820	4,312
15	1,620	2,095	2,495	2,617	2,750	2,852	3,893	3,573
20	1,397	1,803	2,150	2,255	2,370	2,458	3,227	3,082
25	1,252	1,617	1,930	2,025	2,128	2,208	2,721	2,771
30	1,107	1,430	1,710	1,795	1,887	1,957	2,215	2,460
60	0,708	0,922	1,110	1,168	1,228	1,273	1,447	1,615
120	0,435	0,572	0,697	0,737	0,773	0,803	0,917	1,032
240	0,260	0,348	0,428	0,457	0,480	0,497	0,572	0,648
360	0,192	0,258	0,320	0,343	0,360	0,373	0,430	0,492
480	0,165	0,224	0,278	0,299	0,313	0,325	0,375	0,429
600	0,138	0,189	0,237	0,254	0,267	0,277	0,320	0,367
720	0,112	0,155	0,195	0,210	0,220	0,228	0,265	0,305
840	0,107	0,145	0,182	0,196	0,206	0,213	0,248	0,286
1440	0,086	0,093	0,118	0,128	0,133	0,138	0,163	0,190

DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS

DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS														
OBRA: DRENAGEM DAS RUAS DO CANAL GROTA DO IPANEMA														
LOCALIZAÇÃO	TRECHO	ELEMENTOS DA BACIA								ELEMENTOS DA GALERIA				
		A1 (BACIA) (m²)	A1 (BACIA) (km²)	A2 (ACUM.) (km²)	H (m)	L (km)	Tct (min)	i (mm/h)	Q1 (m³/s)	A (SEÇÃO)	I (m/m)	V (m/s)	Q2 (m³/s)	%
RUA PROJ. 1202	1.0 - 1.1	12.600,00	0,01260	0,01260	-	-	10,00	206,40	0,506	1,00x0,50 (GRC)	0,0040	1,48	0,7400	68,34%
CANAL GROTA IPANEMA	2.0 - 2.1	23.890,00	0,02389	0,02389	-	-	10,00	206,40	0,959	1,50x0,50 (GRC)	0,0050	1,79	1,3425	71,42%
CANAL GROTA IPANEMA	3.0 - 3.1	9.370,00	0,00937	0,00937	-	-	10,00	206,40	0,376	0,60x0,60 (GRC)	0,0040	1,37	0,4932	76,25%
CANAL GROTA IPANEMA	4.0 - 4.1	100.000,00	0,10000	0,10000	43,30	0,40	10,00	206,40	4,013	1,50x0,80 (GRC)	0,0150	3,85	4,6200	86,87%
CANAL GROTA IPANEMA	5.0 - 5.1	13.500,00	0,01350	0,01350	-	-	10,00	206,40	0,542	1,00x0,50 (GRC)	0,0040	1,48	0,7400	73,22%
CANAL GROTA IPANEMA	6.0 - 6.1	15.000,00	0,01500	0,01500	-	-	10,00	206,40	0,602	1,00x0,50 (GRC)	0,0040	1,48	0,7400	81,35%
CANAL GROTA IPANEMA	7.0 - 7.1	6.800,00	0,00680	0,00680	-	-	10,00	206,40	0,273	0,60x0,60 (GRC)	0,0020	0,97	0,3492	78,15%
RUA DO SOSSEGO	S2.1 - S2.2	340.000,00	0,34000	0,34000	52,00	1,20	15,60	168,27	11,125	2,00x1,50 (GRC)	0,0080	3,91	11,7300	94,84%
<div><div><p>PROJETO CALCULADO PARA MÉTODO RACIONAL - CURVAS IDF (MÉTODO CHEN)</p><p>PERÍODO DE RETORNO: 25 ANOS</p><p>$Q1 = CiA = 3,6$ $Q2 = S.V$ $C = 0,70$ $V = ((Rh^{2/3})/n) \times \sqrt{i}$ $Rh = S/P$ $\% = (Q1/Q2) \times 100$</p><p>$Tc = 56,9 (L^3/H)^{0,385}$ $TP = \text{Comp. trecho} / (V \times 60)$ $Tct = Tc + TP$</p><p>onde:</p><p>$Q1$ = vazão, em m³/seg.; $Q2$ = vazão, em m³/seg.</p><p>S = seção do tubo ou gal., em m²; V = velocidade do líquido, em m/seg.;</p><p>Rh = raio hidráulico, em metros; I = declividade, em m/m;</p><p>n = coeficiente de rugosidade, adimensional; $\%$ = capacidade da seção</p></div><div><p>Legenda:</p><p>Q = deflúvio superficial direto Tc = tempo de concentração</p><p>C = coeficiente de escoamento superficial TP = tempo de percurso</p><p>A = área da bacia contribuinte V = velocidade de escoamento</p><p>TPE = tubo em pead GRC = galeria retangular em concreto</p><p>ESC = escadaria em concreto TCO = tubo em concreto</p><p>CAC = canal aberto em concreto</p><p>I = intensidade média de chuva ocorrida durante o tempo de concentração.</p><p>H = diferença de nível do ponto mais alto e o mais baixo da bacia</p><p>L = distância do ponto mais alto p/o mais baixo da bacia</p></div><div><p>PROJETO DIMENSIONADO PARA TUBOS PEAD DE DUPLA PAREDE COM COEFICIENTE DE RUGOSIDADE 0,010 E TUBOS EM CONCRETO COM COEFICIENTE DE RUGOSIDADE</p></div></div>														

DIMENSIONAMENTO DOS CANAIS														
OBRA: CONSTRUÇÃO DO CANAL IPANEMA E CANAIS AUXILIARES E REVITALIZAÇÃO DO CANAL ÁGUAS DE FERRO														
LOCALIZAÇÃO	TRECHO	ELEMENTOS DA BACIA								ELEMENTOS DA GALERIA				%
		A1 (BACIA) (m²)	A1 (BACIA) (km²)	A2 (ACUM.) (km²)	H (m)	L (km)	Tct (min)	i (mm/h)	Q1 (m³/s)	A (SEÇÃO)	I (m/m)	V (m/s)	Q2 (m³/s)	
RUA A (PROJETADA)	PONTO A - S2.2	800.000,00	0,80000	0,80000	55,12	1,53	42,54	100,27	15,597	2,50x1,50 (CAC)	0,0060	4,52	15,8200	98,59%
RUA DO SOSSEGO	PONTO S2.1 - S2.2	340.000,00	0,34000	0,34000	52,00	1,20	15,60	168,27	11,125	2,00x1,50 (GRC)	0,0080	3,91	11,7300	94,84%
RUA A (PROJETADA)	PONTO S2.2 - B	-	-	1,14000	-	-	42,60	100,18	22,206	3,20x1,50 (CAC)	0,0060	5,02	24,0960	92,15%
RUA C (PROJETADA)	PONTO B1 - C1	-	-	0,57000	-	-	43,05	99,56	11,035	2,60x1,00 (CAC)	0,0085	4,85	12,6100	87,51%
RUA D (PROJETADA)	PONTO B2 - C2	-	-	0,57000	-	-	43,16	99,41	11,018	2,00x1,30 (CAC)	0,0069	4,37	11,3620	96,97%
CANAL EXISTENTE	PONTO C1 - D	168.000,00	0,16800	0,39600	-	-	45,05	96,83	7,456	2,00x1,00 (CAC)	0,0060	3,75	7,5000	99,41%
CANAL AUXILIAR	PONTO C2 - D	312.000,00	0,31200	1,22400	-	-	44,85	97,10	23,111	3,40x1,40 (CAC)	0,0060	5,00	23,8000	97,10%
CANAL ÁGUAS DE FERRO	PONTO D - E	1.520.000,00	1,52000	3,14000	60,00	2,08	46,47	94,90	57,940	4,00x2,50 (CAC)	0,0050	5,83	58,3000	99,38%
CANAL ÁGUAS DE FERRO (ATUAL)	PONTO E - F	-	-	3,14000	-	-	48,31	92,38	56,402	4,00x2,50 (CAC)	0,0030	4,52	45,2000	124,78%
SOLUÇÃO P/ O CANAL ÁGUAS DE FERRO	PONTO E - F	-	-	2,51200	-	-	48,31	92,38	45,121	4,00x2,50 (CAC)	0,0030	4,52	45,2000	99,83%
SOLUÇÃO P/ O C CANAL ÁGUAS DE FERRO (GAL. AUXILIAR)	PONTO E1 - F1	-	-	0,62800	-	-	48,31	92,38	11,280	2,00x2,00 (CAC)	0,0040	3,62	13,0320	86,56%
<div><div><div>PROJETO CALCULADO PARA MÉTODO RACIONAL - CURVAS IDF (MÉTODO CHEN)</div><div>PERÍODO DE RETORNO: 25 ANOS</div><div>$Q1 = CiA \div 3,6$ $Q2 = S.V$ $C = 0,70$ $V = ((Rh^{2/3})/n) \times \sqrt{i}$ $Rh = S/P$ $\% = (Q1/Q2) \times 100$</div><div>$Tc = 56,9 (L^3/H)^{0,385}$ $Tp = \text{Comp. trecho} / (V \times 60)$ $Tct = Tc + Tp$</div><div>onde:</div><div><div>$Q1 = \text{vazão, em m}^3/\text{seg.};$ $S = \text{seção do tubo ou gal., em m}^2;$ $Rh = \text{raio hidráulico, em metros};$ $n = \text{coeficiente de rugosidade, adimensional};$</div><div>$Q2 = \text{vazão, em m}^3/\text{seg.};$ $V = \text{velocidade do líquido, em m/seg.};$ $I = \text{declividade, em m/m};$ $\% = \text{capacidade da seção}$</div></div></div><div><div>Legenda:</div><div><div>$Q = \text{deflúvio superficial direto}$ $C = \text{coeficiente de escoamento superficial}$ $A = \text{área da bacia contribuinte}$ $TPE = \text{tubo em pead}$ $ESC = \text{escadaria em concreto}$ $CAC = \text{canal aberto em concreto}$ $I = \text{intensidade média de chuva ocorrida durante o tempo de concentração.}$ $H = \text{diferença de nível do ponto mais alto e o mais baixo da bacia}$ $L = \text{distância do ponto mais alto p/o mais baixo da bacia}$</div><div>$Tc = \text{tempo de concentração}$ $Tp = \text{tempo de percurso}$ $V = \text{velocidade de escoamento}$ $GRC = \text{galeria retangular em concreto}$ $TCO = \text{tubo em concreto}$</div></div></div><div>PROJETO DIMENSIONADO PARA TUBOS PEAD DE DUPLA PAREDE COM COEFICIENTE DE RUGOSIDADE 0,010 E TUBOS EM CONCRETO COM COEFICIENTE DE RUGOSIDADE 0,013</div></div>														

PLANTA DAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO DAS SUB-BACIAS



RELAÇÃO DE ÁREAS E COMPRIMENTOS									
ORDEM	RUA	COMP. (m)	LARG. (m)	ÁREA DA RUA A PAVIMENTAR (m²)	MEIO-FIO (m)	LINHA D'ÁGUA (m)	SERVIÇO	TIPO DE PAVIMENTAÇÃO	DESAPROPRIAÇÃO (m²)
1	RUA A (PROJETADA)	794,13	3,00	2.382,39	1.588,26	794,13	PAVIMENTAR	PARALELEPIPEDO	-
2	RUA B (PROJETADA)	814,02	3,00	2.442,06	1.628,04	814,02	PAVIMENTAR	PARALELEPIPEDO	-
3	RUA C (PROJETADA)	126,89	4,00	507,56	253,78	126,89	PAVIMENTAR	PARALELEPIPEDO	1444,535
4	RUA D (PROJETADA)	132,94	3,50	465,29	265,88	132,94	PAVIMENTAR	PARALELEPIPEDO	1444,535
5	AV. BOSQUE DAS ACÁCIAS	196,00	4,60	901,60	196,00	196,00	RECAPEAR	ASFALTO	-
	AV. BOSQUE DAS ACÁCIAS	180,00	5,80	1.044,00	180,00	180,00	RECAPEAR	ASFALTO	-
6	RUA A (EXISTENTE)	130,00	5,80	754,00	130,00	130,00	RECAPEAR	ASFALTO	-
SUBTOTAL PARALELEPIPEDO		1.867,98	-	5.797,30	3.735,96	1.867,98	-	-	-
SUBTOTAL ASFALTO		506,00	-	2.699,60	506,00	506,00	-	-	-
TOTAL GERAL		2.373,98	-	8.496,90	4.241,96	2.373,98	-	-	2.889,07

PLANILHA DE MOVIMENTO DE TERRA DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS					
RESUMO GERAL					
LOCAL	ÁREA	VOLUMES(m³)		VOLUMES ACUMULADOS (m³)	
		CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO
RUAS	RUA A e B	486,50	1.564,60	486,50	1.564,60
	RUA C	0,00	189,87	486,50	1.754,47
	RUA D	92,60	37,50	579,10	1.791,97
SUBTOTAL DAS RUAS		579,10	1.791,97	-	-
CANAIS	RUA A (PROJETADA) - TRECHO A - B	13.198,23	0,00	13.777,33	1.791,97
	RUA C (PROJETADA) - TRECHO B1 - C1	1.381,46	0,00	15.158,78	1.791,97
	RUA D (PROJETADA) - TRECHO B2 - C2	2.624,08	0,00	17.782,86	1.791,97
	CANAL AUXILIAR (AV. BOSQUE DAS ACÁCIAS e RUA A (EXISTENTE)) - TRECHO C2 - D	6.749,00	0,00	24.531,86	1.791,97
	CANAL UNIT (PONTO D - E)	2.178,00	0,00	26.709,86	1.791,97
	GALERIA RETANGULAR (PONTO E1 - F1)	3.190,00	0,00	29.899,86	1.791,97
SUBTOTAL DO CANAL		29.320,76	0,00	-	-
TOTAL GERAL		29.899,86	1.791,97	-	-

QUADRO GERAL DE DRENAGEM			
TIPO	COMPRIMENTO TOTAL (m)	QUANTIDADE TOTAL (und)	SEÇÃO
BOCA DE LOBO DUPLA	-	63	VER DETALHE
GALERIA RETANGULAR 0,60 x 0,60	23,00	-	0,60(L) x 0,60(H)
GALERIA RETANGULAR 1,00 x 0,50	8,00	-	1,00(L) x 0,50(H)
GALERIA RETANGULAR 1,50 x 0,50	10,00	-	1,50(L) x 0,50(H)
GALERIA RETANGULAR 1,50 x 0,80	4,00	-	1,50(L) x 0,80(H)
TUBO PEAD DE Ø300 DE LIGAÇÃO	48,00	-	VER DETALHE
SAÍDA DE BUEIRO 1		1	VER DETALHE
CAIXA AMORTIZAÇÃO - TIPO 1	-	7	1,00(L) x 1,00 (Comp.) x 1,00(H)
CAIXA AMORTIZAÇÃO - TIPO 2	-	1	2,50(L) x 2,50 (Comp.) x 2,50(H)
CAIXA AMORTIZAÇÃO - TIPO 3	-	1	3,50(L) x 3,50 (Comp.) x 2,00(H)
CAIXA AMORTIZAÇÃO - TIPO 4	-	1	4,00(L) x 4,00 (Comp.) x 2,00(H)
CAIXA AMORTIZAÇÃO - TIPO 5	-	1	5,00(L) x 5,00 (Comp.) x 2,00(H)
CAIXA AMORTIZAÇÃO - TIPO 6	-	1	2,00(L) x 2,00 (Comp.) x 1,00(H)
CANAL ABERTO - PONTO A - S2.2	593,00	-	2,50(L) x 1,50 (H)
CANAL FECHADO - PONTO A - S2.2	187,00	-	2,50(L) x 1,50 (H)
CANAL ABERTO - PONTO S2.2 - B	23,00	-	3,20(L) x 1,50 (H)
GALERIA RETANGULAR PONTO S2.1 - S2.2	60,00		2,00(L) x 1,50 (H)
CANAL FECHADO - PONTO B1 - C1	124,00	-	2,60(L) x 1,00 (H)
CANAL FECHADO - PONTO B2 - C2	141,00	-	2,00(L) x 1,30 (H)
CANAL EXISTENTE - PONTO C1 - D	500,00	-	2,00(L) x 1,00 (H)
CANAL FECHADO - PONTO C2 - C3	196,00	-	3,40(L) x 1,40 (H)
CANAL FECHADO - PONTO C3 - D	310,00	-	3,40(L) x 1,40 (H)
CANAL ABERTO - PONTO D - E (SITUAÇÃO ATUAL)	495,00	-	4,00(L) x 2,50 (H)
CANAL EXISTENTE - PONTO E - F (SITUAÇÃO ATUAL)	500,00	-	4,00(L) x 2,50 (H)
GALERIA RETANGULAR PONTO E1 - F1 (SITUAÇÃO PROPOSTA)	500,00	-	2,00(L) x 2,00 (H)
COMPRIMENTO TOTAL DE CANAL A SER EXECUTADO	2.069,00	-	-
COMPRIMENTO TOTAL DE GALERIAS	605,00	-	-

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

As presentes especificações estabelecem as condições técnicas básicas a serem obedecidas no fornecimento de materiais e na execução de serviços para as obras de **TERRAPLENAGEM, DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS e PAVIMENTAÇÃO** de vias no município de Maceió, Estado de Alagoas.

Será colocada em local previamente determinado pela fiscalização uma ou mais placa alusiva a obra com dizeres definidos pela Fiscalização.

O fornecimento de materiais e a execução de todos os serviços deverão estar em consonância com os projetos, memoriais, detalhes e prescrições contidas nas presentes Especificações e Normas Técnicas da ABNT.

A obra será fiscalizada por pessoa física ou jurídica, designada pela Contratante doravante e indicada pelo nome de Fiscalização.

Não se poderá alegar em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da Empreiteira, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo o que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

Deverá a Empreiteira acatar de modo imediato as ordens da Fiscalização, dentro destas Especificações e do Contrato.

Ficam reservados à Fiscalização o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular ou omissos nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que, de qualquer forma, se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da Empreiteira, no que concernem as obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A Fiscalização poderá exigir a qualquer momento, de pleno direito, que seja adotada pela Empreiteira providência suplementar necessária à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

Pela Empreiteira a condução geral da obra ficará a cargo de pelo menos um Engenheiro residente, registrado no Crea. Deverá esse Engenheiro ser auxiliado, em cada frente de trabalho, por um Encarregado devidamente habilitado. Antes do início dos serviços, a empreiteira deverá apresentar oficialmente a contratante seu quadro técnico responsável pela obra. Quaisquer modificações deverão ser comunicadas previamente a fiscalização para conhecimento e aprovação.

A Empreiteira deverá manter permanentemente na obra um livro para registro diário de todas as ocorrências relacionadas com a obra. Tal livro deverá ter folhas numeradas, em duas vias, destacáveis, e serão rubricadas pela fiscalização.

A citação específica de uma norma, especificação, etc., em algum item, não elimina o cumprimento de outras aplicáveis ao caso.

Antes da entrega das obras deverão ser reparados pela Empreiteira todos os defeitos e estragos verificados nos serviços acabados, qualquer que seja a causa que os tenham produzido, ainda que este reparo importe na remoção integral dos serviços comprometidos.

Os canteiros de serviços deverão se localizar nos pontos mais próximos das principais frentes de trabalho ou dos centros de gravidade das áreas com maiores construções, com acesso fácil através de áreas bem conservadas, e abrigarão todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários à execução dos serviços contratados. Os locais escolhidos para construção dos canteiros de serviços deverão ser aprovados pela Fiscalização. Apesar da aprovação não caberão a Contratante, em hipótese alguma, os ônus decorrentes de locação, manutenção e acesso das áreas escolhidas. A instalação dos canteiros ficará a cargo da Empreiteira que deverá apresentar croquis contendo localização do terreno e suas dependências, para prévia aprovação da Fiscalização.

Todo e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, são de inteira responsabilidade da Empreiteira. Não poderá ser invocado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de águas ou energia elétrica por parte da Empreiteira, pois esta deverá estar adequada e suficientemente aparelhada para o seu fornecimento e demais tarefas relacionadas aos serviços.

As obras a serem executadas deverão obedecer aos cálculos hidráulicos e estruturais, desenhos, memórias e especificações dos projetos existentes.

No caso de eventuais divergências entre elementos de projeto será obedecido o seguinte critério: a) Divergência entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras; b) Divergência entre desenho de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala; c) Divergência entre os elementos não incluídos nos itens “a” e “b”, prevalecerão os critérios e a interpretação da Fiscalização, para cada caso.

No canteiro de trabalho deverá ser mantido, em bom estado, pelo menos um jogo de plantas, memórias e especificações do projeto para consulta pela Fiscalização.

Todos os aspectos particulares do projeto, os omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão em ocasião oportuna especificados e detalhados pela Fiscalização. Deverão ser obrigatoriamente executados, desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

Caberá a Empreiteira a locação das obras e demais elementos necessários, a critério da Fiscalização.

A Empreiteira deverá manter, durante o expediente da obra e no canteiro de trabalho, uma equipe de topografia composta pelo menos de um topógrafo devidamente habilitado, equipamento topográfico adequado e aprovado como também dois auxiliares de topógrafo.

Todos os serviços de topografia deverão ser executados demandando-se como referência de nível aquele utilizado por ocasião do detalhamento do projeto.

Deverão ser cadastrados todos os trechos executados de galerias pluviais e pavimentação e ou recuperação de pavimentos.

A EMPREITEIRA deverá apresentar, juntamente com a medição final, o Cadastro Final das obras, devidamente conferido e liberado pela FISCALIZAÇÃO, a fim de obter a autorização de emissão da respectiva fatura de serviço.

A EMPREITEIRA deverá fornecer todos os materiais necessários à plena execução das obras e/ou serviços licitados, conforme as presentes especificações e de acordo com o estabelecido em projeto.

O material que, por motivo, for recusado pela FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela EMPREITEIRA sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE.

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS E SEUS COMPONENTES

O CANAL será em concreto armado, pré-moldado como indicado nos desenhos que fazem parte do projeto e inseridos nesse relatório. O canal terá trechos aberto e trechos fechados. Todo o trecho do canal, ao escavar deverá ser retirado o material mole – inclusive se tiver algum material abaixo na laje inferior do piso do canal. A empresa vencedora da licitação deverá fazer ensaios SPT em todo o trecho do canal e das áreas onde serão implantadas as vias laterais por questão do solo mole que, removido, será substituído por um solo arenoso, compatível com as especificações do calculista estrutural. Para o canal em concreto deverá ser contratada empresa para fazer o cálculo estrutural visto que para a elaboração desse PROJETO BÁSICO foi estimada espessuras de paredes, laje de fundo e laje de tampa. A taxa de ferro para cálculo dos quantitativos foi estimada em 100 kg por m³ de concreto.

Os poços de visita, quando tiver, deverão ser executados com os detalhes de projeto. As paredes laterais serão executadas com alvenaria de blocos estruturais (e = 20 cm) formando fichas perfeitamente alinhadas e aprumadas, sem coincidência de juntas laterais, assentes com argamassa de cimento e areia no traço 1:6, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, com espessura de 1,5 a 2,0 cm, após a aplicação de chapisco no traço 1:4 (cimento e areia).

As bocas de lobo quando tiver, terão embasamento em concreto simples na espessura de 10 cm, perfeitamente desempenado, lançado sobre lastro de brita com espessura mínima de 5 cm. As paredes laterais serão executadas em alvenaria de blocos estruturais 0,15 x 0,20 x 0,40, na espessura livre de 0,15 m. As fiadas serão perfeitamente alinhadas e aprumadas, sem coincidência de juntas verticais, assentes com argamassa de cimento e areia e traço 1:6, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, com espessura de 1,5 a 2,0 cm, após a aplicação do chapisco no traço 1:4 (areia e cimento).

Os meios-fios serão em concreto pré-moldado. Deverão atender as disposições das ND-1 e B-4 da ABNT e PNB-49. O comprimento do meio-fio deverá ser de 1,0 m; altura de 0,40 m e espessura de 0,15 m (em baixo) e 0,12 m (em cima). O espelho do meio-fio deverá ser entre 15 a 18 cm. Meios-fios existentes deverão ser arrancados e reassentados para a cota de greide do projeto. Quando o meio-fio ficar desprotegido pelo lado oposto da rua (lado do passeio) este deverá ser escorado com material de jazida ou do antigo sub-leito da rua, devidamente compactado

A linha d'água deverá ter largura de 0,45 m com 15 cm de espessura. Serão em concreto com FCK igual a 13 MPa.

Os passeios terão uma largura de 1,20 m, serão em concreto cimento com espessura de 7 cm FCK igual a 13 Mpa; bem assim serão as rampas de acessibilidade. Os passeios com largura acima de 1,20 m, serão cimentados a partir dos meios-fios (ou o contrário, de acordo com a fiscalização). As ruas com passeios inferior a 1,20 m, estes serão pavimentados com largura total. As ruas com largura inferior a 3,0 m não terão passeios, serão pavimentadas em paralelepípedos com largura total, com declividade para o centro da rua, por onde serão escoadas as águas pluviais. Os passeios receberão uma malha de aço.

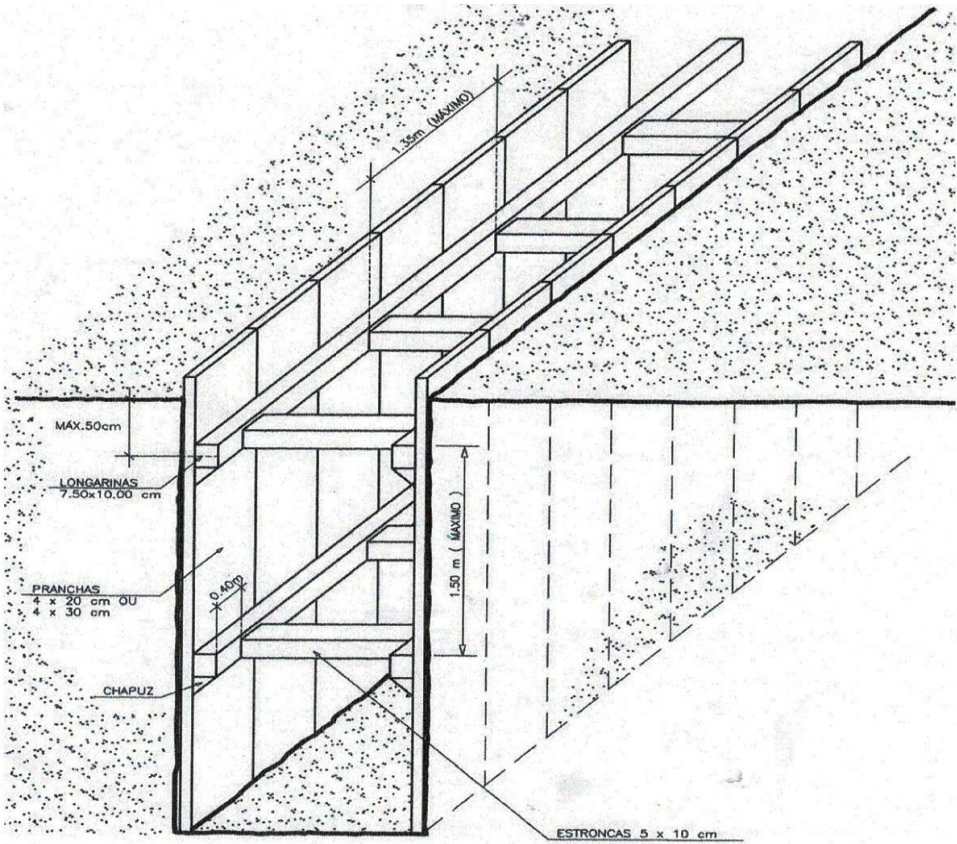
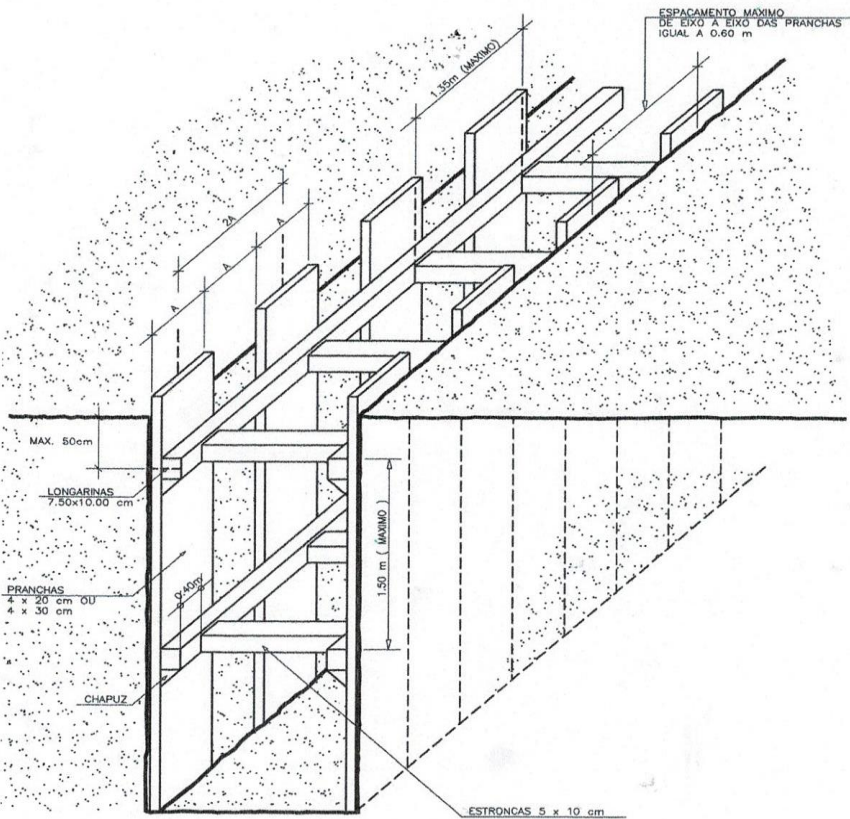
A tubulação a ser usada na drenagem pluvial serão os tubos de concreto armado, conforme especificações específicas.

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho, de 08/06/1978, regulamentada pela NR 18 e pela portaria nº 17, de 07/07/83.

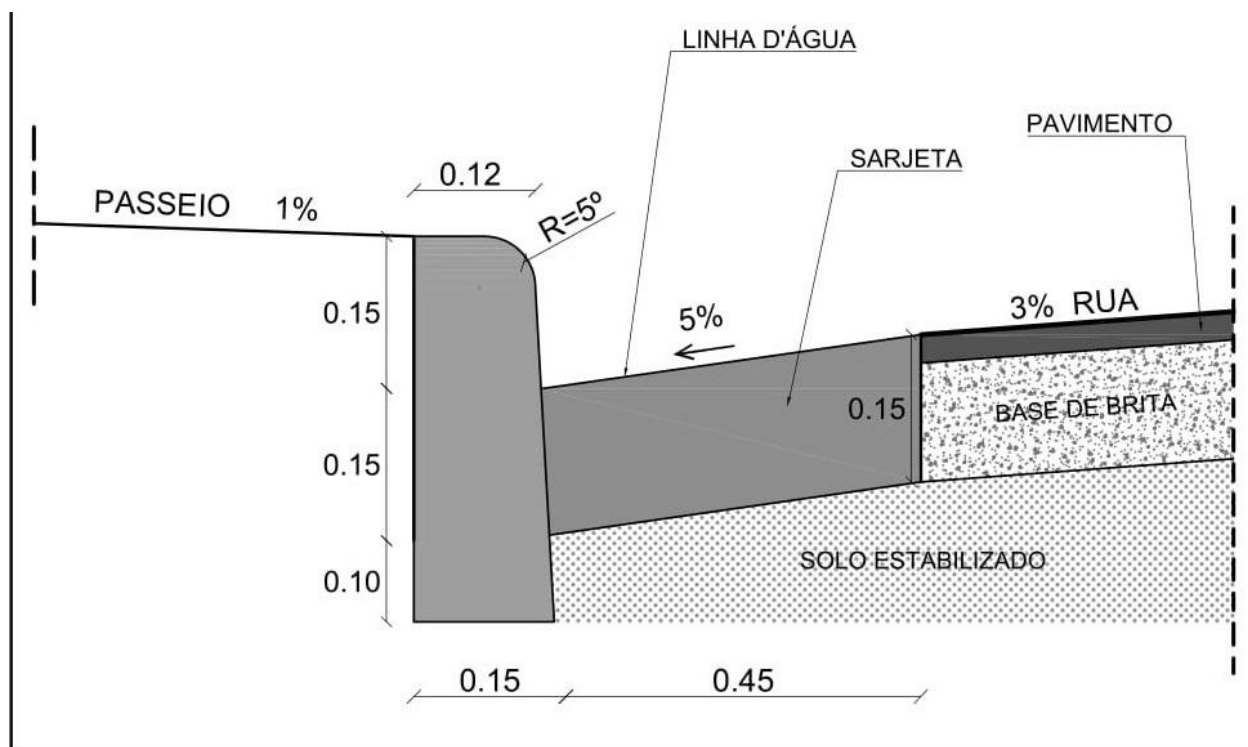
Em todos os serviços de escavação, a contratada deve seguir as Instruções de Segurança e demais normas internas da Sanepar, a NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto, bem como todas as alterações posteriores as datas citadas acima. Em valas com profundidade inferior a 1,25 m deve ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, constate-se a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços. A responsabilidade pela definição do tipo de escoramento a empregar é da contratada e depende da qualidade do terreno, da profundidade da vala e das condições locais, e ainda das considerações da fiscalização. No caso de escavação manual de valas, o escoramento deve ser executado concomitantemente à escavação, ficando a profundidade da vala, para escavação manual em limitada em até 2,00m. No caso de escavação mecânica, a distância máxima entre o último ponto escorado e a frente da escavação deve ser de 2,00 m. A remoção do escoramento deve ser feita cuidadosamente a medida que for sendo feito o reaterro.

Escoramento descontínuo deve ser executado com madeira de boa qualidade, de forma a obter-se um conjunto rígido, utilizando-se pranchas de 4 x 20 cm ou 4 x 30 cm. O espaçamento entre as pranchas deve ser de, no máximo, 0,60 m (eixo a eixo) e devem ser travadas por longarinas de 7,5 x 10 cm em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,50 m e com estroncas de, no mínimo, 5 x 10 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, ou ainda metálicas espaçadas de, no máximo, 1,35 m. A primeira estronca deve ser colocada a 0,40 m da extremidade da longarina, conforme desenho adiante apresentado

Escoramento contínuo deve ser executado com madeira de boa qualidade, de forma a obter-se um conjunto rígido a cobrir inteiramente as paredes da vala. A medida em que a escavação vai sendo aprofundada, são colocadas pranchas de 4 x 20 cm ou 4 x 30 cm, dispostas verticalmente, travadas por longarinas de 7,5 x 10 cm em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,50 m e com estroncas de, no mínimo, 5 x 10 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, ou ainda metálicas espaçadas de, no máximo, 1,35 m. A primeira estronca deve ser colocada a 0,40 m da extremidade da longarina, conforme desenho adiante apresentado.



ESCORAMENTO DE MADEIRA CONTÍNUO



DETALHE DE MEIO-FIO, LINHA D'ÁGUA E SARJETA SEM ESC.

TERRAPLENAGEM – CORTES/ATERROS

Cortes são segmentos de rodovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("Off sets") que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplanada.

Corte a céu aberto são escavações praticadas na superfície do solo.

Corte a meia encosta são escavações para a passagem de uma rodovia, que atinge apenas parte de sua seção transversal.

Corte em Caixa são escavações em que os taludes estão praticamente na vertical.

Plataforma são superfícies do terreno ou do terrapleno, compreendido entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso de seção e aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso de seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

Talude é uma superfície inclinada do terreno natural, de um corte ou de um aterro, conforme as figuras abaixo:

Talude escalonado é um talude em geral alto, em que se praticam banquetas, com vistas à redução da velocidade das águas pluviais superficiais, para facilitar a drenagem e aumentar a estabilidade do maciço.

Faixa terraplanada correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas "Off sets".

Material de 1ª categoria compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de "Dozer" ou "Scraper" rebocado ou motorizado.

Material de 2ª categoria compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente pode envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetros médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

Material de 3ª categoria compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

Bota-fora é o material de escavação dos cortes, não aproveitados nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume, ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível.

Local do bota-fora é o lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

Corta-rio é uma escavação destinada à alteração do percurso dos cursos d'água, com o objetivo de eliminá-los ou fazer com que se desenvolvam em local mais conveniente, de maneira a eliminar ou minimizar a sua interferência com a rodovia.

Equipamentos em geral são máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

As áreas a ser objeto de escavação, para efeito da implantação do segmento de corte reportado, devem se apresentar convenientemente desmatadas e destocadas e estando o respectivo entulho removido, na forma do disposto na Norma DNIT 104/2009 – ES – Terraplanagem – Serviços Preliminares – Especificações de Serviço.

Os segmentos em aterro, em cujas execuções serão utilizados, de forma parcial ou total, os materiais escavados do segmento do corte a ser implantado, devem estar devidamente tratados em termos de desmatamento, destocamento e remoção do entulho e obstruções outras e, assim, em condições de receber as correspondentes deposições dos materiais provenientes do corte em foco.

As caixas de empréstimos que, de forma conjugada com os cortes focalizados na subseção 4.1, serão utilizados na execução dos aterros reportados em 4.2 deverão estar devidamente tratadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção dos entulhos e, assim, em condições de serem exploradas.

As obras-de-arte correntes, previstas para execução nos segmentos em aterro de que trata a subseção 4.2, devem estar devidamente construídas e concluídas.

As marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN) relacionadas com os segmentos reportados nas subseções 4.1 e 4.2, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT104/2009 – ES – Terraplanagem - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o projeto geométrico.

Neste sentido, e em consequência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia.

Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas “seções primitivas” a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da “Nota de Serviço de Terraplanagem” (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

As correspondentes fontes ou tomadas d’água, indicadas no Projeto de Engenharia, devem estar, na forma devida, preparadas e equipadas, e em condições de municiarem, regularmente, as operações de compactação dos aterros reportados na subseção 4.2.

Os locais definidos em projeto para “bota-fora” e/ou “praças para depósitos provisórios” de materiais oriundos do corte em foco devem estar convenientemente preparados e aptos a receberem os respectivos materiais de deposição e as operações consequentes.

Os caminhos de serviço, concernentes aos vários trajetos, então definidos em função do disposto nas subseções 4.1, 4.2, 4.3, 4.6 e 4.7, devem estar devidamente concluídos e atendendo ao estabelecido na Norma DNIT105/2009 – ES – Terraplanagem – Caminhos de serviço.

O processo de execução dos cortes compreende a escavação do terreno natural, cuja constituição envolve formações de solos, de alteração de rocha, rocha ou associações destes tipos.

A caracterização precisa do terreno natural, configurado através do perfil geotécnico do subleito, estabelecido no projeto de engenharia, se distribuirá, para efeito de escavação, nas três categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria, definidas na seção 3.

A escavação do corte deve ser executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção do equipamento deve obedecer às indicações seguintes:

- a) Corte em solo – utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação deve incluir, complementarmente, a utilização de tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores (“pushers”).
- b) Corte em rocha – empregam-se perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho, e carregadores conjugados com transportadores para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação, utilizam-se explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e às condições do canteiro de serviço.
- c) Remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, inclusive execução de corta-rios, utilizam-se retroescavadeiras e escavadeiras com implementos adequados, e complementados por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

O início e o desenvolvimento dos serviços de escavação dos cortes devem obedecer rigorosamente e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner”, enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 – ES – Serviços preliminares.

Uma vez atendida esta condição, as operações de cortes devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados na subseção 5.2 e compreendendo e/ou atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.17.

A escavação dos cortes deve subordinar-se aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das Notas de Serviço elaboradas em conformidade com o projeto de engenharia e considerando, ainda, o disposto na seção 4 desta Norma.

O transporte e deposição adequada dos materiais escavados para aterros, bota-fora ou “praças de depósito provisório”, conforme definido no Projeto de Engenharia.

Cumpra observar que apenas devem ser transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nas cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidades com o projeto.

A retirada das camadas de má qualidade, visando o preparo do subleito, de acordo com o projeto de engenharia.

Tais materiais removidos devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

Quando alcançado o nível da plataforma dos cortes,

- a) Se for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve-se promover o rebaixamento do greide, da ordem de 0,40 m, e o preenchimento de rebaixo com material inerte, indicado no projeto de engenharia ou em revisão;
- b) Se for verificada a ocorrência de solos de expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte, deve-se promover sua remoção, com rebaixamento de 0,60 m, em se tratando de solos orgânicos, o projeto ou sua revisão fixarão a espessura a ser removida. Em todos os casos, deve-se proceder à execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, os quais devem ser objeto de fixação no projeto de engenharia ou em sua revisão;
- c) No dos cortes em solo, considerando o preconizado no projeto de engenharia, devem ser verificadas as condições do solo “in natura” nas camadas superficiais (0,60 m superiores, equivalentes à camada final do aterro), em termos de grau de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e, então, devidamente compactados, de sorte a alcançar a energia estabelecida no Projeto de Engenharia.

Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplanagem, a inclinação indicada no projeto de engenharia, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração posterior da inclinação só deve ser efetivada, caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar. Os taludes devem se apresentar com a superfície devidamente desempenada, obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

Durante as operações de escavação devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que a medida que os cortes venham sendo executados, os taludes se apresentem sempre com a devida inclinação.

À medida que o corte for sendo rebaixado, a inclinação do talude deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado e procedendo-se as eventuais correções.

Não deve ser permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente aconselhável, a juízo da Fiscalização, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, podem ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adoçamento dos taludes ou bermas de equilíbrio. Referida operação deve ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro, observada a respectiva Nota de Serviço e submetido ao mesmo processo de compactação preconizado na subseção 5.3.5 da Norma DNIT-108/2009 – ES – Terraplanagem – Aterros.

As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado na subseção anterior devem ser, então, objeto de deposição em bota-foras e de modo a não se constituírem em ameaça à estabilidade da rodovia e nem prejudicarem o aspecto paisagístico da região, atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

Na execução dos cortes em rochas devem ser tomados os seguintes cuidados, objetivando a segurança do pessoal e dos equipamentos:

- a) Estabelecer um horário rígido de detonação, com horas certas de fogo, e cumpri-lo à risca.
- b) Não trabalhar com explosivos a noite.
- c) Abrigar bem o equipamento e fazer com que o pessoal proteja, de modo que as pedras da explosão não o atinjam.
- d) Avisar a comunidade local e ao tráfego usuário, eventualmente existente, e colocar vigias para evitar a aproximação de pessoal estranho nas vizinhanças do corte na hora da explosão.
- e) Não permitir a permanência de pessoas estranhas ao serviço durante qualquer fase do ciclo, pois todas elas são perigosas.
- f) Somente permitir o manuseio de explosivo por pessoa habilitada e usar sempre as mesmas pessoas nesse serviço, e em um número o mais reduzido possível (somente o estritamente necessário)
- g) Somente trazer do depósito a quantidade de explosivo necessária à detonação, não permitindo sobras. No caso de haver qualquer excesso, por erro de cálculo na quantidade, esse material, inclusive os acessórios (espoleta, estopim, etc.), deve ser levado de volta ao paiol, antes da detonação.

Nos cortes de altura elevada, em função do definido no projeto de engenharia, deve ser procedida a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3 m, valetas revestidas e proteção vegetal.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, a Fiscalização deve exigir, procedendo a execução deste último, a escavação transversal ao eixo, até a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

Os dispositivos de drenagem superficial e de drenagem profunda devem ser executados, obrigatoriamente, de conformidade com o preconizado no projeto de engenharia.

Nos cortes em que, eventualmente, vierem a ocorrer deslizamentos, devem ser executados o terraceamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como o revestimento das saias dos taludes, para proteção contra a erosão. Quando necessário, antes da aplicação do revestimento de proteção, a saia do talude deve ser compactada.

As escavações destinadas à alteração de curso d'água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que as mesmas se processem em locais mais convenientes (corta-rios) devem ser executadas em conformidades com o projeto de engenharia. A fiscalização deve analisar e verificar quanto à conveniência de se pesquisar a existência de lençol subterrâneo remanescente, segundo o percurso original do curso d'água.

No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos cortes para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

Nas operações destinadas à execução de cortes, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos acima reportados constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006 PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e a ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;
- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos “canteiros de obras”, instalações industriais” e “equipamentos em geral”, em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos cortes, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Ocorrências e/ou aceleração de processos erosivos;
- Problemas de instabilidade física dos maciços;
- Implantação de sistema de drenagem específica;
- Execução de obras e serviços de proteção;
- Operações de terraplanagem em rocha;
- Execução de corta-rios e execução de bota-fora.

Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido, e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.1 a 7.4 que seguem:

O controle tecnológico dos materiais utilizados para a eventual substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes, conforme preconizado na subseção 5.3.4 desta Norma, deve ser procedido na forma da subseção 7.1 – Controle dos insumos, da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

Deve ser verificado, para cada corte escavado, se:

- A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- O avanço longitudinal dos serviços de execução dos cortes se processa sem prejuízo no desenvolvimento adequado dos serviços de acabamento dos cortes já atacados;
- O estágio e o ritmo desenvolvido nos serviços de escavação são compatíveis com o desenvolvimento das atividades pertinentes, nas unidades/componentes interferentes com o respectivo plano de utilização/distribuição dos materiais;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.
- Relativamente à substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes deve ser procedido o seguinte:

- Quanto aos atributos genéricos, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.1 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificações de serviço.

- Quanto à compactação, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.3 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

O controle geométrico da execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado, e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas “Notas de Serviço”, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços. Através do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas da largura, deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

a) Variação de altura máxima, para eixo e bordas:

- Cortes em solo: $\pm 0,05$ m;
- Cortes em rocha: $\pm 0,10$ m.

b) Variação máxima de largura de + 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

Quanto à configuração dos taludes o controle deve ser visual, considerano-se definido no projeto de engenharia.

Quanto ao atendimento ambiental deve ser verificada a devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados em termos de preservação ambiental.

PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga dos blocos de paralelepípedos, assim como a mão-de-obra e equipamentos necessários à execução e ao controle de qualidade da camada de rolamento com utilização de blocos de paralelepípedos de conformidade com a especificação apresentada a seguir e detalhes executivos contidos no projeto.

A camada de rolamento com paralelepípedos é a camada constituída de blocos de paralelepípedos provenientes de rocha (pedreira), rejuntados com materiais próprios.

As características exigíveis na aquisição de paralelepípedos comuns, destinados às camadas de rolamento de vias públicas, devem atender aos seguintes requisitos:

- a) Os paralelepípedos devem ser de granito de granulação fina ou média e com distribuição uniforme dos constituintes minerais. Além disto o fornecedor deverá indicar a pedreira de origem;
- b) Os paralelepípedos serão aparelhados (cortados), de modo que suas faces tenham aproximadamente a forma retangular e estejam isentos de “fios”, partes tenras (material de desintegração), e de arestas quebradas, bem como apresentem som claro quando percutidos com um martelo;
- c) Os fornecedores de paralelepípedos provenientes de pedreiras não suficientemente conhecidas, submeterão o seu material, antes de entrar em concorrência, à aprovação prévia do comprador, o qual poderá mandar executar os ensaios que julgar necessários para verificação das condições das alíneas a) e b) deste item;
- c) As dimensões dos paralelepípedos devem estar compreendidas dentro dos limites estabelecidos no Quadro 1.

Quadro 1

Dimensões limites dos paralelepípedos

DIMENSÃO	UNIDADE	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Comprimento	cm	22,0	28,0
Largura	cm	11,5	15,0
Altura	cm	13,0	15,0

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.

O conjunto de equipamentos básicos para a execução da camada de paralelepípedos compreende:

- a) Caminhões basculantes;
 - b) Rolos compressores de rodas lisas, vibratórios ou estáticos, de 10 a 12 ton.;
 - c) Equipamentos e ferramentas complementares: pás, carrinhos de mão, marretas, colheres de pedreiro, vassourões, etc;
- Outros equipamentos, a critério da Fiscalização, poderão ser utilizados.

- a) Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva;
- b) A camada de paralelepípedo deverá ser drenada através de um coxim de areia.

O paralelepípedo será assentado sobre a base devidamente preparada, será espalhada uma camada de areia grossa preferivelmente, ou pó-de-pedra, numa espessura tal que somada à altura do paralelepípedo, perfaça um total de 20 cm após a rolagem.