

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº		2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-00					
	CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ					FOLHA Nº	1 de 39		
	TÍTULO	PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS								
	PROPOSTA NO	74549.01-PP-PMM-FLE-001-R00								
	NO ENVGEO	2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD_R=00								
	APLICATIVO/VER.ÃO – MS WORD 97			RESP. TEC.:		HÉLIO MACHADO BAPTISTA CREA – 29805/D-BA				
ARQ.ELETR.:2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD_R=00										
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	EMISSÃO ORIGINAL.									
<div><div>Documento assinado digitalmente HELIO MACHADO BAPTISTA Data: 27/10/2023 20:13:35-0300 Verifique em <a href="https://validar.iti.gov.br">https://validar.iti.gov.br</a></div></div>										
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	VER. H	
DATA	30.05.2023									
PROJETO	ENVGEO									
EXECUÇÃO	CCD									
VERIFICAÇÃO	HMB									
APROVAÇÃO	HMB									


Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 2 de 39		
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO.</b>	<b>-----3</b>
<b>2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b>	<b>-----3</b>
<b>3 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b>	<b>-----3</b>
<b>4 GEOLOGIA DA REGIÃO</b>	<b>-----5</b>
<b>5 SITUAÇÃO ATUAL</b>	<b>-----7</b>
<b>6 INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS</b>	<b>-----13</b>
<b>7 ANÁLISES DE ESTABILIDADE</b>	<b>-----16</b>
7.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTABILIDADE	-----16
<b>8 DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA</b>	<b>-----18</b>
<b>9 DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO</b>	<b>-----20</b>
<b>10 CONCEPÇÃO DO PROJETO E ASPECTOS CONSTRUTIVOS</b>	<b>-----26</b>
10.1 CONTENÇÃO EM SOLO GRAMPEADO COM FACE EM CONCRETO PROJETADO	-----26
10.2 ENSAIO DE ARRANCAMENTO	-----30
10.3 DRENAGEM PLUVIAL	-----33
10.4 REVESTIMENTO VEGETAL	-----34
<b>11 PLANILHA DE SERVIÇOS DO PROJETO</b>	<b>-----34</b>
AnexoS	-----35
Anexo – I MEMORIAL DE CÁLCULO – HIDRÁULICO.	-----36
ANEXO – II ESPECIFICAÇÕES	-----37
ANEXO – III PEÇAS GRÁFICAS	-----38

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 3 de 39
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

**1 APRESENTAÇÃO.**

A ENVGeo Engenharia Ltda. apresenta nesse memorial descritivo do Projeto Executivo de Engenharia das obras de estabilização e contenção do Ponto-09, na encosta Flexal, no bairro Bebedouro, município de Maceió, estado de Alagoas.

É apresentada uma solução para a estabilização do talude, com estimativa de quantidades dos serviços para execução das obras de contenção e sistema de drenagem associado, também é apresentada uma avaliação da estabilidade da área com indicação das soluções a serem adotadas para melhorar suas condições de estabilidade.

A elaboração deste projeto executivo, parte do pressuposto, que tanto o levantamento topográfico quanto as investigações geotécnicas fornecidas, representam as reais condições atuais do subsolo, para toda a área do terreno na qual serão executadas as obras a seguir propostas.


**2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**


O presente trabalho teve como base:

- Visitas Técnicas de inspeção;
- Documentação fotográfica;
- Levantamento topográfico cadastral;
- Relatório de Sondagem a percussão, AGTECH Geotecnia.
- Relatório de ensaios de laboratório, AGTECH Geotecnia.
- Fotografias aéreas.
- SANTOS; LIMA; FERREIRA NETO. A Geomorfologia do Tabuleiro como Consequência do Neotectonismo. In: Geografia: espaço, tempo e planejamento/ Lindemberg Medeiros de Araújo: organizador. – Maceió: EDUFAL, 2004 320p.: il.

**3 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A área onde ocorrerão as intervenções está localizada no Bairro Bebedouro, delimitada à montante pela Rua Nossa Senhora da Conceição e a jusante pela Rua Faustino Silveira, a área pode ser acessada pela crista da encosta, através de uma escadaria de acesso à

  
Hélio Machado Baptista  
Eng. Civil M. Sc. Geotecnia  
CREA-BA 29.806/D

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		FOLHA: 4 de 39

pedestres na lateral direita do PONTO 08 e seguindo pelo acesso de pedestres paralela à rua Nossa Senhora da Conceição.

A imagem da Figura 3.1, apresenta a localização aproximada do talude, já na Figura 3.2, apresenta-se uma vista aérea da área, através de imagem do Google Earth mostrando os logradouros adjacentes.

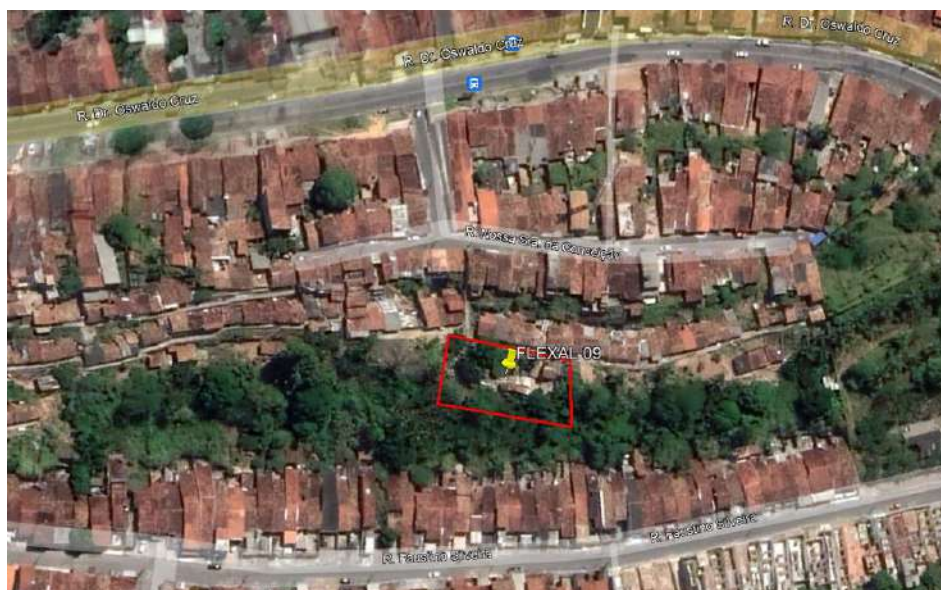


Figura 3.1 – Vista da área do objeto de estudo.

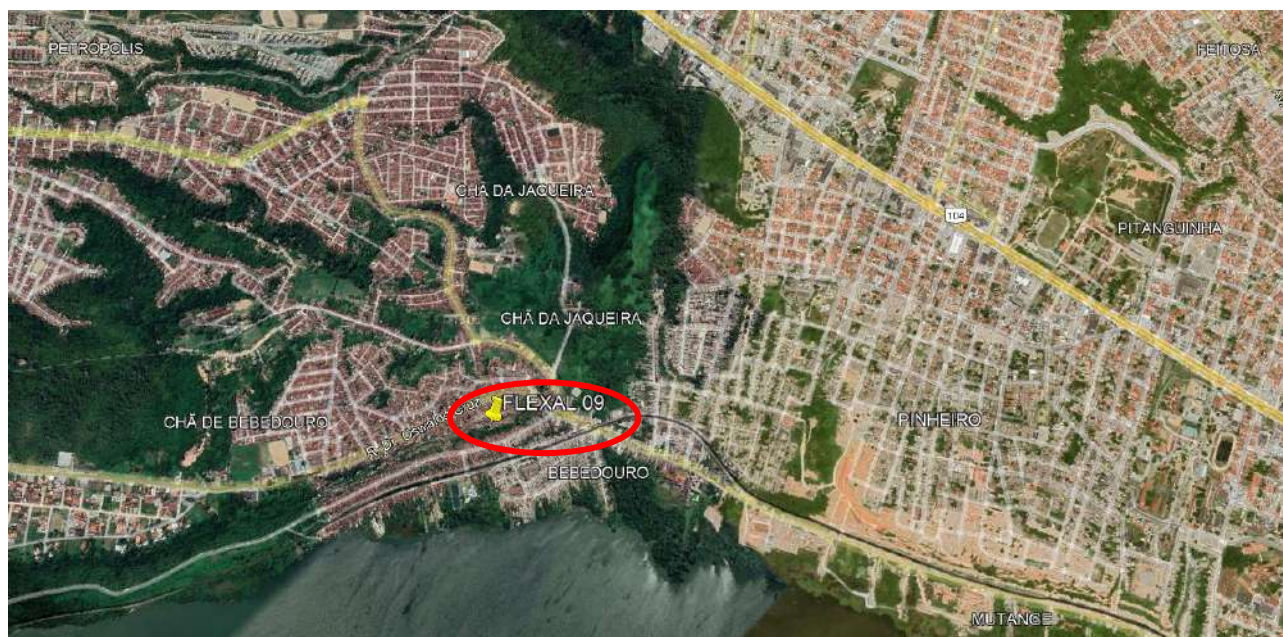



Figura 3.2 – Localização do talude a ser estabilizado.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 5 de 39
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			
<p><b>4 GEOLOGIA DA REGIÃO</b></p> <p>A área de estudo está situada nos tabuleiros costeiros da Formação Barreiras da cidade de Maceió - AL. Devido à maior disponibilidade de áreas ainda desabitadas e à topografia plana, esta região tem apresentado grande crescimento urbano.</p> <p>A Formação Barreiras é constituída por sedimentos clásticos de origem continental datadas do Plio-Pleistocênico (Terciário-Quaternário), apresentando uma coloração amarelo-vermelhada constituídos basicamente por areias, siltes e argilas. A geomorfologia dos tabuleiros, por ser de composição sedimentar, apresenta relevo semiplano com suaves inclinações, só sendo mais expressiva (declividade), nas encostas oriundas de falésias inativas e dos vales que cortam a região, tendo seu término no abrupto escarpado das falésias(ativas), estando no contato entre os tabuleiros e a planície costeira, segundo estudos realizados por SANTOS, LIMA e FERREIRA NETO (2004, p. 257).</p> <p>Geomorfologicamente falando, Maceió divide-se em três compartimentos em níveis topográficos distintos: o primeiro deles, mais recente, é datado de aproximadamente 5.000 anos A.P., que corresponde aos depósitos holocênicos com altitude que varia de 3 a 5 metros e estende-se por todo litoral (região praia) e margem lagunar. O segundo nível, com altitude de 8 a 10 metros, corresponde a um terraço pleistocênico oriundo do penúltimo período glacial ocorrido 120.000 anos A.P. Neste nível situa-se o centro comercial da cidade. O terceiro nível, que compreende os sedimentos da Formação Barreiras, possui altitudes que variam de 40 metros na borda das encostas a mais de 100 metros na Cidade Universitária, no bairro Tabuleiro do Martins, sendo a declividade média de 12° em direção ao oceano.</p> <p>O plano Diretor de Encostas elaborado pela Prefeitura de Salvador apresentou um resumo estatístico dos parâmetros geotécnicos típicos dos materiais encontrados nesta formação na região da cidade do salvador, o mesmo que é reproduzido na Tabela 4.1.</p> <p>A Figura 4.1 a seguir apresenta a localização espacial da encosta em análise com relação ao entorno geológico.</p>			


	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 6 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

Tabela 4.1.- Principais parâmetros geotécnicos da Formação Barreiras (PDE, Salvador, 2003)

Classificação		Solo residual: areno-siltoso/ areno-argiloso
Limite de liquidez - LL (%)		42,9
Índice de plasticidade – IP (%)		14,4
Peso específico natural (kN/m3)	mínimo	15,0
	máximo	18,0
	médio	16,7
Peso específico saturado (kN/m³)	mínimo	21,3
	máximo	28,5
	médio	26,3
Coesão (kPa)	mínimo	8,2
	máximo	40,8
	médio	18,0
Ângulo de atrito (º)	mínimo	28,3
	máximo	33,0
	médio	31,0
N - SPT	prof. de 3 m	6,0
	prof. de 19 m	16,0

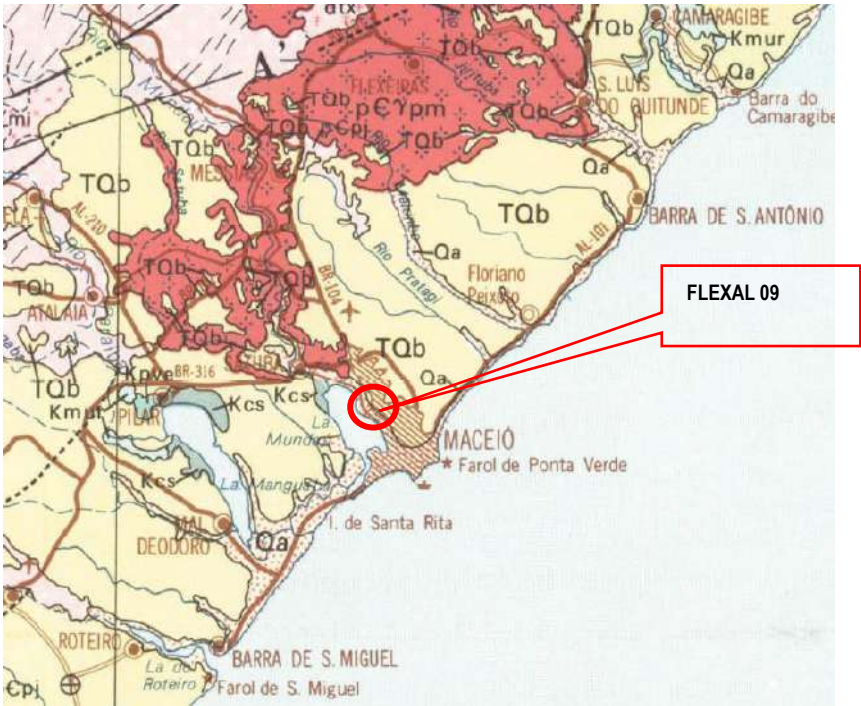



Figura 4.1 - Mapa Geológico Projeto Radam Brasil 1981, Folha Aracaju/Recife SC-24/25.

Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº	<b>2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001</b>	REV.	<b>0</b>
				FOLHA:	7 de 39
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				

**5 SITUAÇÃO ATUAL**

Para a solução do presente projeto, foi realizado um reconhecimento detalhado da área em estudo, levando em consideração principalmente os aspectos relacionados ao risco de bens públicos e privados, bem como, ao risco de vida dos moradores estabelecidos a montante e a jusante do talude em questão. Neste reconhecimento, foram observadas as condicionantes geológico-geotécnicas que permitiram inferir a ocorrência potencial de movimentos de massa. e/ou ruína das estruturas existentes.

Na área objeto deste relatório ocorreu um escorregamento que atingiu a escadaria que ligava o acesso com as partes baixas do talude, e as edificações precárias que se encontram a jusante, observa-se a existência de grande quantidade de lixo e entulho acumulado na encosta. Existem duas estruturas de contenção em alvenaria de pedra com cerca de 2m de altura, uma na porção superior da encosta, onde se localiza o acesso de pedestres e outra a jusante, conformando o platô onde se encontram as edificações precárias

As edificações localizadas a jusante se encontram em condições bastante precárias, devendo ser demolidas.

O talude apresenta um comprimento total de aproximadamente 35 metros, altura de até 6,00 metros e inclinação variando entre 30 e 70 graus.

A seguir é apresentada uma sequência de registros fotográficos comentados, mostrando as situações acima apontadas.




	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		FOLHA: 8 de 39



Figura 5.1.- Vista aérea do talude a ser estabilizado, observa-se o acúmulo de lixo e entulho presente no talude.



Figura 5.2.- Vista aérea frontal do talude, observa-se a presença de vegetação de grande porte, alvenaria de pedra existente a n crista do talude..




	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 9 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		



Figura 5.3.- Vista da parte da escadaria danificada, na porção superior do talude, como ilustrado na figura anterior.



Figura 5.4.- Foto tirada a jusante do talude, nota-se a escadaria danificada, atingindo uma edificação situada no pé do talude. Observa-se lixo e entulho acumulado na meia encosta.




	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		FOLHA: 10 de 39



Figura 5.5 Foto da meia encosta, nota-se o grande acúmulo de lixo e entulho presente no talude e drenagem danificada.



Figura 5.6.- Vista da encosta desde jusante, observar a grande quantidade de lixo e entulho.




	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		FOLHA: 11 de 39



Figura 5.7.- Região esquerda da região a jusante da encosta, ocupação desordenada por edificações precárias.



Figura 5.8.- Outra vista da área de jusante com grande disposição de lixo e entulho.





	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 12 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		



Figura 5.9.- Região direita da encosta, desabamento das edificações precárias, as mesmas que serão demolidas.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		FOLHA: 13 de 39

## 6 INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

De forma a poder entender a disposição do subsolo, bem como definir suas características de resistência, foi programada a realização de uma campanha preliminar de investigações geotécnicas constituída por sete sondagens a percussão, três delas a serem realizadas na crista e as outras quatro na meia encosta, é importante apontar que a SP-103 não foi realizada.

A partir da análise das sondagens foi elaborado um Perfil Geotécnico o mesmo que mais superficialmente, os primeiros dois metros, apresenta uma cama de aterro composta por material silte argiloso de baixa resistência, em seguida e com espessura de 3,00m, se observa um estrato composto por um material silte argiloso com areia de coloração amarela com resistência à penetração,  $N_{SPT}$ , variando entre 5 e 7 golpes, na sequência é atingido o estrato silte arenoso com cerca de 5m de espessura e  $N_{SPT}$ , variando entre 13 e 32 golpes, sempre aumentando com a profundidade, finalmente ocorre um material Silte arenoso pouco argiloso vermelho claro com elevada resistência,  $N_{SPT} > 40$ . Nenhuma das sondagens realizadas atingiu o nível freático local.

Na Figura 6.1 e Tabela 6.1 a seguir são apresentadas a planta com a localização das investigações geotécnicas e uma tabela com cotas e coordenadas, respectivamente.



Figura 6.1.- Croqui esquemático mostrando a localização espacial das investigações de campo e as seções analisadas.


	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 14 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		


Tabela 6.1.- Quadro de coordenadas das investigações de campo realizadas.

PONTO 9 - FLEXAL			
SONDAGEM	COORDENADAS		COTA DA BOCA DO FURO (m)
	LESTE	NORTE	
P.08-SP.101	197.674,84	8.935.071,48	33,734
P.08-SP.102	197.697,87	8.935.053,03	33,829
P.08-SP.103	NÃO EXECUTADO		
P.08-SP.104	197.694,58	8.935.049,17	32,205
P.08-SP.105	197.670,01	8.935.061,79	26,014
P.08-SP.106	197.661,19	8.935.069,36	27,844
P.08-SP.107	197.699,84	8.935.035,92	25,047

A partir da interpretação dos resultados das investigações de campo, foram elaborados perfis geotécnicos associados, estes perfis geotécnicos serviram de subsídio para a modelagem utilizada na verificação da estabilidade do talude.

Nas figuras seguintes são apresentados os perfis geotécnicos associados, resultado da interpretação das investigações de campo.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 15 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

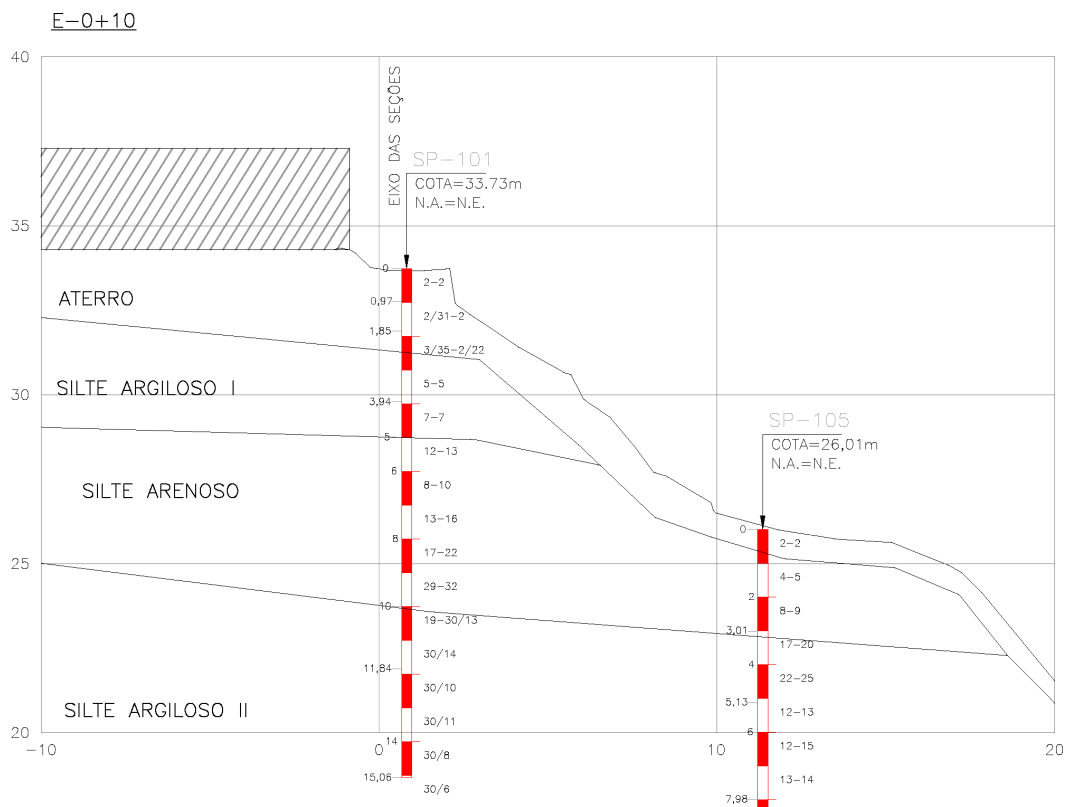



Figura 6.2.- Perfil geotécnico associado na SEÇÃO SG-01(E-0+10).

Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 16 de 39		TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS

## 7 ANÁLISES DE ESTABILIDADE

### 7.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTABILIDADE

Como é sabido, raramente, a causa de um escorregamento pode ser atribuída a um único fator. A causa mediata dos problemas de encostas quase sempre é a de chuvas prolongadas e de grande intensidade. A constatação de esta afirmação pode ser verificada pelo aumento do número de acidentes que ocorre nos períodos de fortes e intensas chuvas.

Podemos afirmar que a água é um dos agentes responsáveis pelos inúmeros processos de instabilização de encostas, seja através de precipitações pluviométricas que incidem diretamente sobre o talude, como consequência da elevação do lençol freático ou lançamento inadequado sobre a face dos taludes. Como consequência, a minimização ou até mesmo, a eliminação das águas no talude é suficiente para solucionar a grande maioria dos casos de ausência de estabilidade nas encostas. Neste aspecto, obras de drenagem superficial e/ou profunda, pavimentação de ruas e caminhos situados na crista ou meia encosta bem como retirada da face do talude de lixo, entulho e vegetação inadequada, são imprescindíveis seja qual for a solução sugerida para estabilização para melhorar a situação de estabilidade da encosta.

Segundo a Norma **NBR-1682** – Estabilidade de Taludes, o Fator de Segurança (FS) têm a finalidade de cobrir as incertezas naturais das diversas etapas de projeto e construção. Dependendo dos riscos envolvidos, deve-se inicialmente enquadrar o projeto em uma das seguintes classificações de Nível de Segurança, definidas a partir da possibilidade de perdas de vidas humanas (Tabela A. 1) e de danos materiais e ambientais (Tabela A. 2)

Tabela A. 1 Nível de segurança desejado contra a perda de vidas humanas (NBR 1682).

NÍVEL DE SEGURANÇA	CRITÉRIOS
Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Áreas com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais, ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas.</li> <li>– Ferrovias e rodovias de tráfego intenso.</li> </ul>
Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas.</li> <li>– Ferrovias e rodovias de tráfego moderado</li> </ul>
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas.</li> <li>– Ferrovias e rodovias de tráfego reduzido.</li> </ul>


	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 17 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

Tabela A. 2.- Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais (NBR 1682).

NÍVEL DE SEGURANÇA	CRITÉRIOS
Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos Materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetem serviços essenciais.</li> <li>Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos.</li> </ul>
Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos Materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado.</li> <li>Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados.</li> </ul>
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos Materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido.</li> <li>Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.</li> </ul>


Tabela A. 3.- Fatores de segurança mínimos para deslizamentos.


Nível de segurança contra danos materiais e ambientais	Nível de segurança contra danos a vidas humanas		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	1,5	1,5	1,4
Médio	1,5	1,4	1,3
Baixo	1,4	1,3	1,2

- No caso de grande variabilidade dos resultados dos ensaios geotécnicos, os fatores de segurança da tabela acima deverão ser majorados em 10%. Alternativamente, poderá ser usado o enfoque semi-probabilístico indicado no anexo D.
- No caso de estabilidade de lascas/ blocos rochosos, podem ser utilizados fatores de segurança parciais, incidindo sobre os parâmetros  $\gamma$ ,  $\phi$ ,  $c$ , em função das incertezas sobre estes parâmetros. O método de cálculo deve ainda considerar um fator de segurança mínimo de 1,1. Este caso deve ser justificado pelo engenheiro civil geotécnico.
- Esta tabela não se aplica para os casos de rastejo, voçorocas, ravinas, e queda ou rolamento de blocos.

Para definir o Fator de Segurança mínimo foi utilizada a Tabela A. 1, a área foi considerada de Nível de Segurança contra danos a vidas humanas como sendo de **alto risco**. Em relação ao nível de segurança contra danos materiais e ambientais, Tabela A. 2, foi classificada como de médio risco devido ao valor moderado das propriedades. Portanto, segundo a Tabela A. 3, a norma recomenda um fator de segurança mínimo de 1,50.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 18 de 39
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			
<p><b>8 DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA</b></p> <p>Para avaliação da estabilidade dos taludes, foi utilizado o método de Morgenstern. Foi contemplada uma seção, SEÇÃO SG-01 (E-0+10). Esta seção foi considerada como sendo a mais representativa da situação atual da encosta, desta forma, foi possível avaliar as condições de estabilidade e o dimensionamento das soluções para estabilização e/ou contenção dos taludes.</p> <p>O método Morgenstern-Price é um método baseado em Equilíbrio Limite, com superfície circular, onde a direção das forças resultantes entre as fatias é definida usando uma função arbitrária. As frações do valor da função necessárias para o equilíbrio de força e momento são calculadas. O software utilizado define um polígono que limita os centros dos círculos de ruptura fazendo uma avaliação global dos fatores de segurança, englobando círculos superficiais a profundos, alternativamente, podem se estabelecer os limites de entrada e saída das superfícies de ruptura.</p> <p>Quando da ocorrência de precipitações, as águas infiltram, provocando a saturação do manto de solo, diminuindo conseqüentemente a sua resistência, aliado a isto, o material lançado satura (lixo e entulho) e contribui na instabilização do talude.</p> <p>Com a ajuda da topografia levantada, foi gerada a geometria do talude. Foi considerada uma carga distribuída de 20kPa na parte superior do talude, correspondente as edificações existentes.</p> <p>Esta informação, junto com as observações realizadas nas visitas, serviu para elaborar a seção geotécnica, Seção SG-01 (E-0+10), que permitiu realizar as retro análises necessárias para determinar os parâmetros de resistência procurando fatores de segurança próximos da unidade.</p> <p>Com a geometria existente, definiu-se um par de parâmetros de resistência para esse material, fixando-se o ângulo de atrito e variando a coesão, até a obtenção de um fator de segurança próximo da unidade. Essa situação corresponderia a uma condição de equilíbrio limite, isto é, no momento, o talude encontra-se em iminente instabilidade, assim os parâmetros correspondentes são os mínimos que o material apresenta no momento.</p> <p>A Figura 8.1, mostra uma análise de estabilidade que resultou em um fator de segurança próximo da unidade.</p>			

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 19 de 39		
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

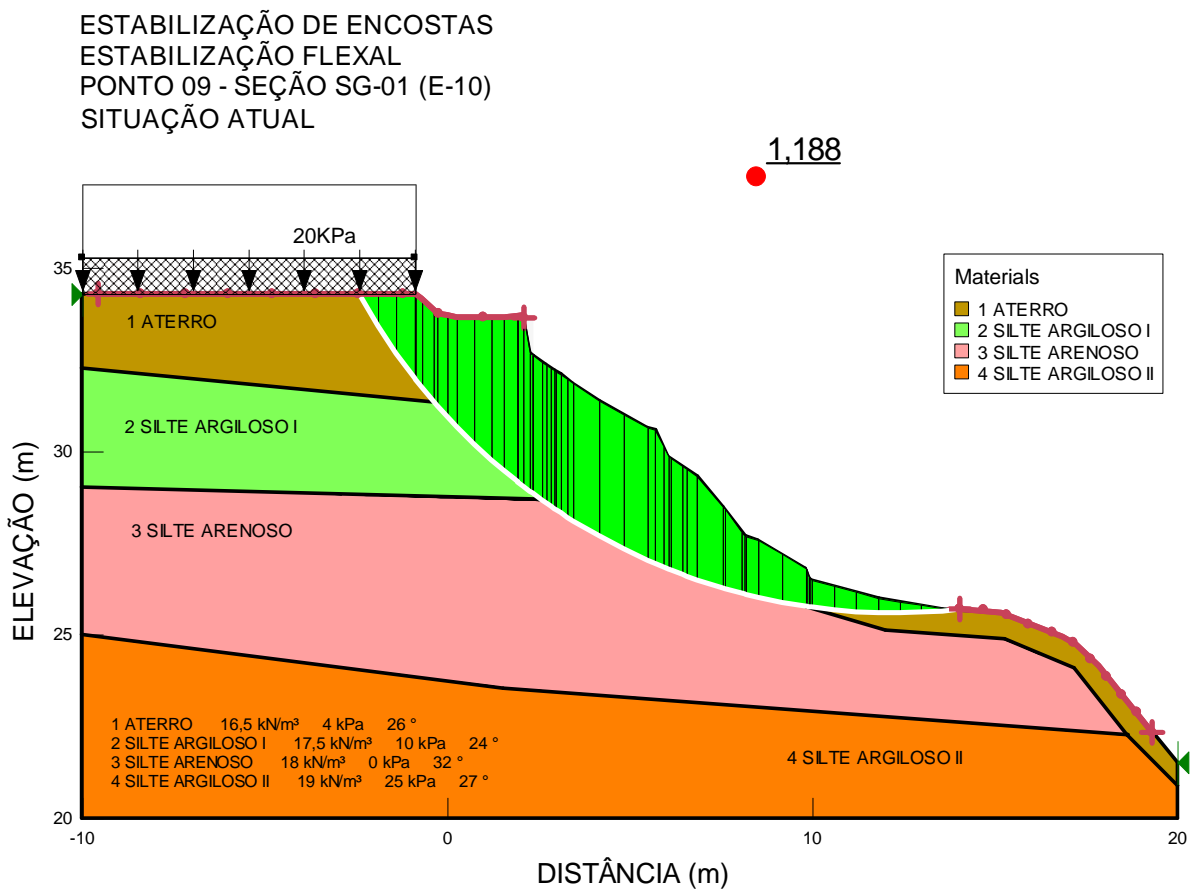



Figura 8.1.- Perfil geotécnico, Seção SG-01 (E-0+10), condição atual, FS=1,188.

MATERIAL	PARÂMETROS ADOTADOS		
	$\gamma$ (Kn/m³)	C (kPa)	$\phi$ °
ATERRO - AREIA SILTOSA	16,50	4,00	26,00
SILTE ARGILOSO I	17,00	10,00	24,00
SILTE ARENOSO	18,00	-	32,00
SILTE ARGILOSO II	19,00	25,00	27,00

Após estabelecer os parâmetros de resistência, procedeu-se a realização das análises de estabilidade considerando a implantação da solução adotada de forma a atender ao estabelecido pela NBR 11682, isto é, garantir um fator de segurança igual ou maior do que 1,5.

Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV.	0
					FOLHA:	20 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS					

## 9 DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO

Como mostrado no item anterior, o fator de segurança obtido resultou em valor inferior a 1,5, assim, observa-se a necessidade de se adotar medidas de estabilização.

De forma a poder aumentar o fator de segurança, nas seções analisadas, foi adotada a aplicação da técnica de solo grampeado para garantir a estabilização do talude.

O solo grampeado ou solo pregado ("soil nailing", em inglês ou "sol cloué", em francês) é uma técnica em que o reforço do maciço é obtido por meio da inclusão de elementos, como grampos ou pregos ("nails", em inglês; "clou", em francês), resistentes às tensões de tração, esforços cortantes e momentos de flexão. Os elementos de reforço são muito semelhantes às ancoragens, porém sem pré-tensão ou trecho livre.


Esta técnica teve seu primeiro emprego no Brasil em 1970, e desde então tem se mostrado bastante eficiente e econômica para garantir a estabilização de taludes.

Após considerar a solução, os fatores de segurança resultaram em valores acima do valor geotécnicamente recomendado para o método de análise indicado no item 7.1, que é de 1,50, aumentando desta forma o fator de segurança para atender à norma. A Tabela 9.1 apresenta um resumo dos valores de fator de segurança obtidos nas diversas análises de estabilidade e nas diversas fases de implantação da solução. A seguir apresenta-se as saídas gráficas destas análises.

Tabela 9.1.- Resumo dos valores de Fator de Segurança obtidos nas análises de estabilidade.

MÉTODO DE ANÁLISE: MORGENSTERN-PRICE			
SEÇÕES ANALISADAS	FS – FATOR DE SEGURANÇA SITUAÇÃO ATUAL	FS – FATOR DE SEGURANÇA ESCAVAÇÃO GLOBAL	FS – FATOR DE SEGURANÇA APÓS ESTABILIZAÇÃO
Seção SG-01 (E-0+10),	1,188	0,906	1,510



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 21 de 39		
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

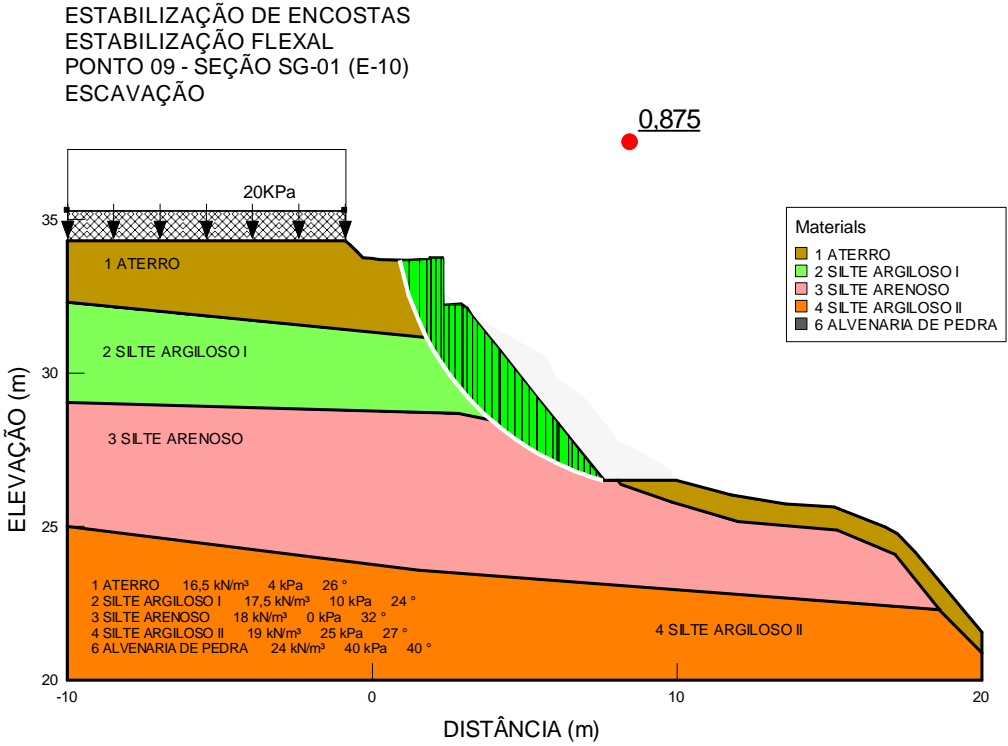


Figura 9.1.- Seção SG-01 (E-0+10), análise de estabilidade considerando a escavação total global FS=0,875.

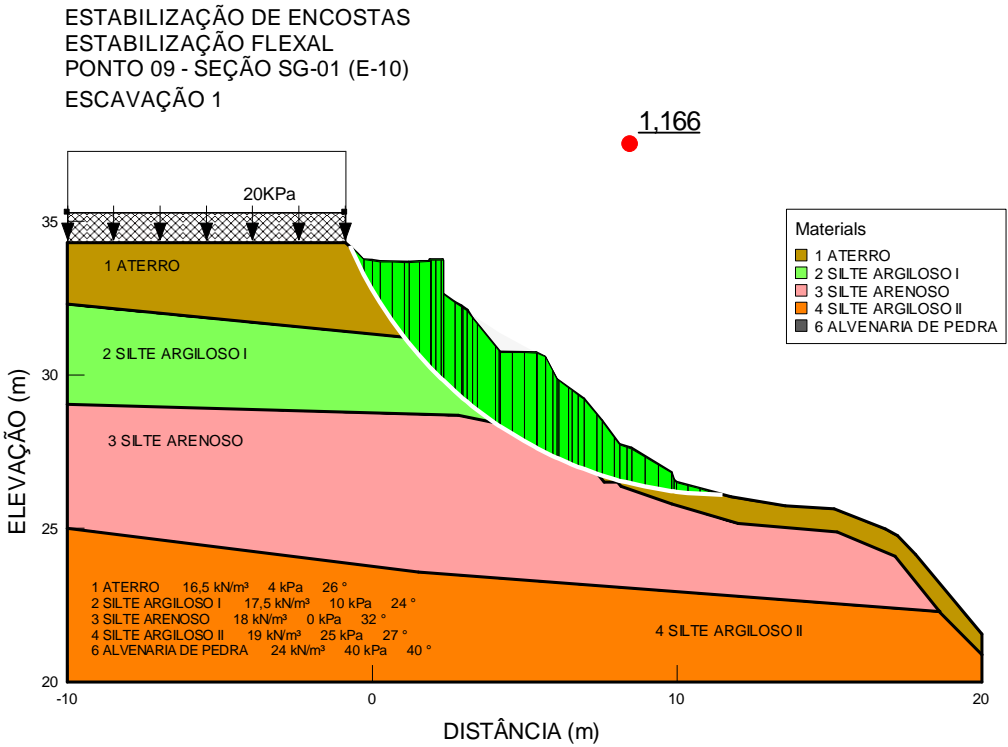



Figura 9.2.- Seção SG-01 (E-0+10), análise de estabilidade considerando a primeira fase de escavação FS=1,166.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 22 de 39		
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

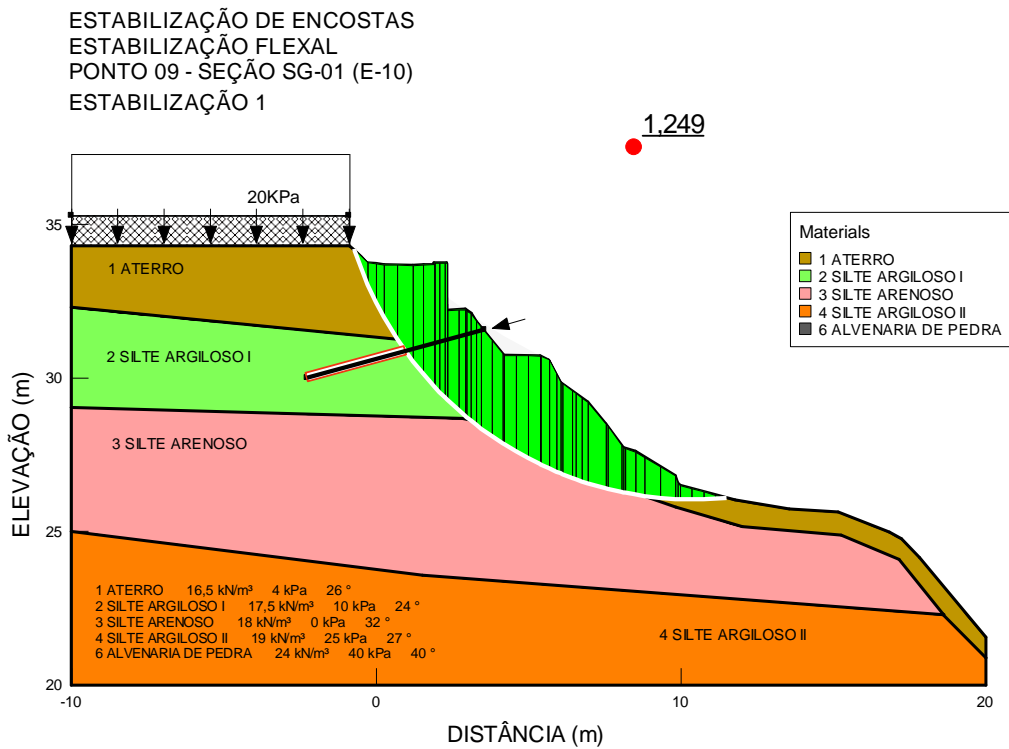


Figura 9. Figura 9.3.- Seção SG-01 (E-0+10),, análise de estabilidade considerando a primeira fase de estabilização FS=1,249.

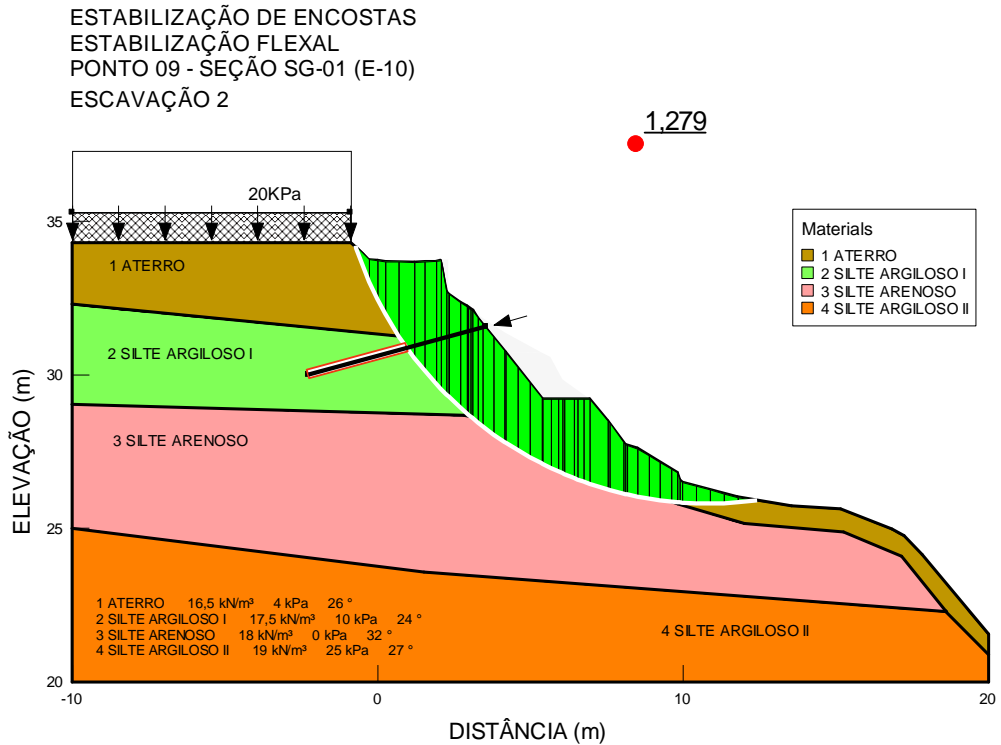



Figura 9.4.- Seção SG-01 (E-0+10),, análise de estabilidade considerando a segunda fase de escavação FS=1,279.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 23 de 39		
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

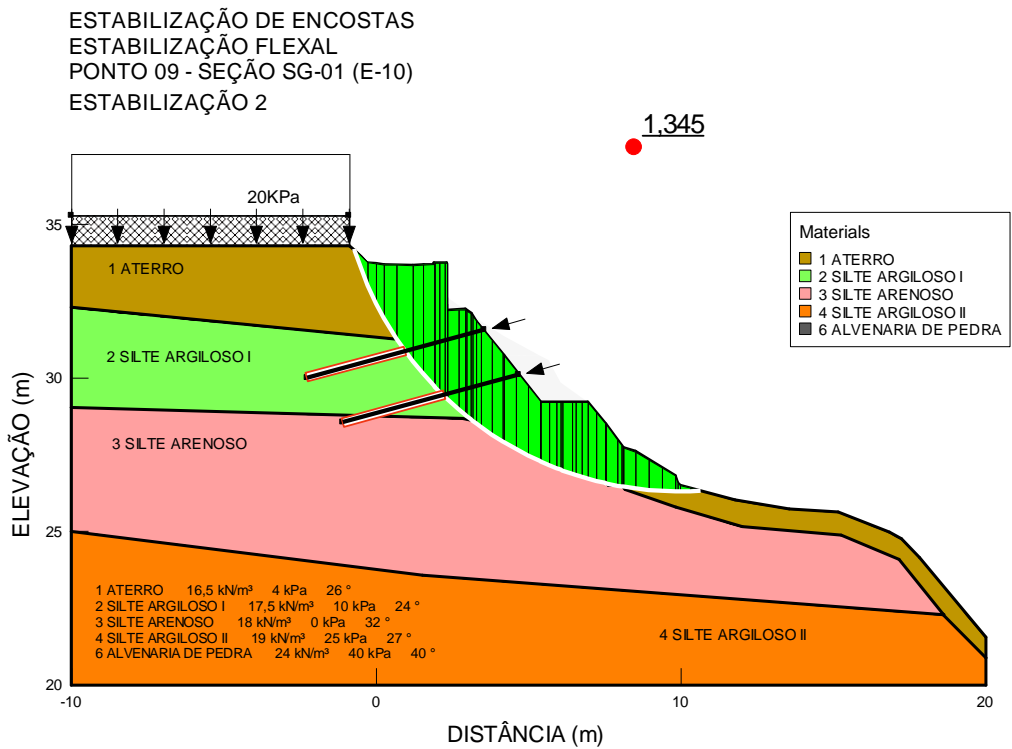


Figura 9. Figura 9.5.- Seção SG-01 (E-0+10),, análise de estabilidade considerando a segunda fase de estabilização FS=1,345.

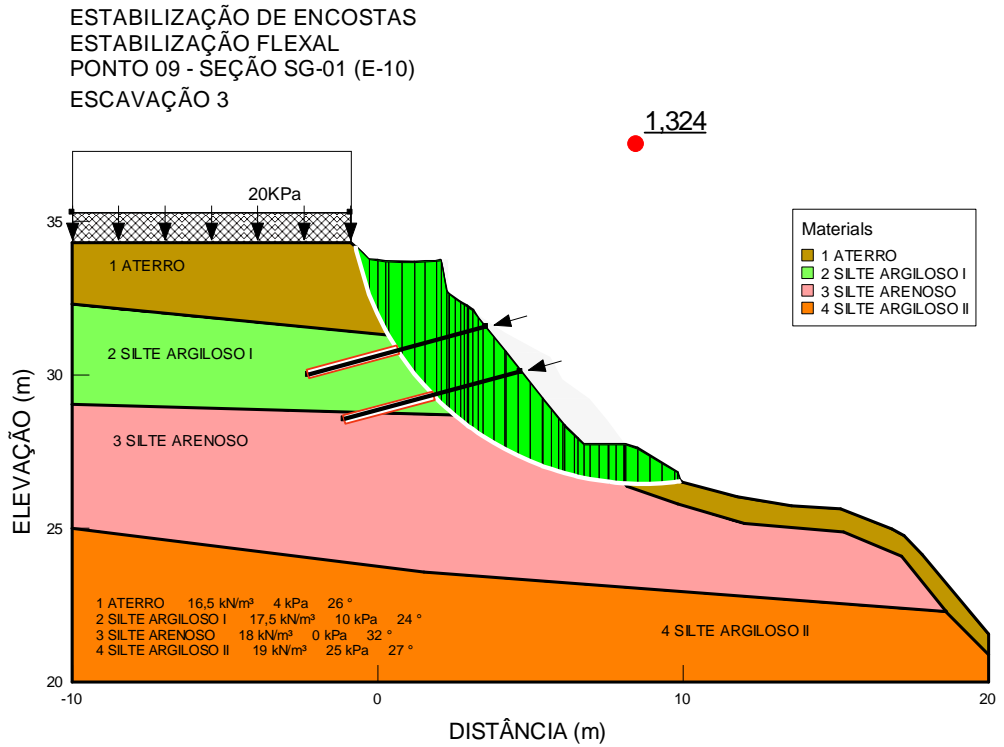



Figura 9.6.- Seção SG-01 (E-0+10),, análise de estabilidade considerando a terceira fase de escavação FS=1,324.

Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 24 de 39		
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

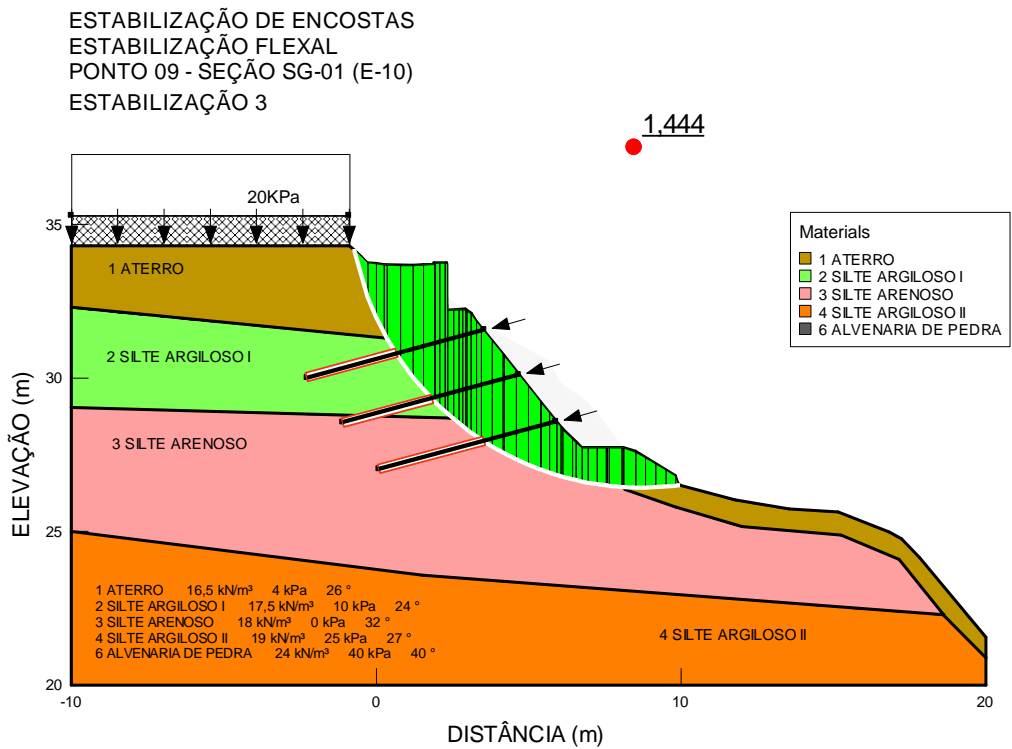


Figura 9. Figura 9.7.- Seção SG-01 (E-0+10),, análise de estabilidade considerando a terceira fase de estabilização FS=1,444.

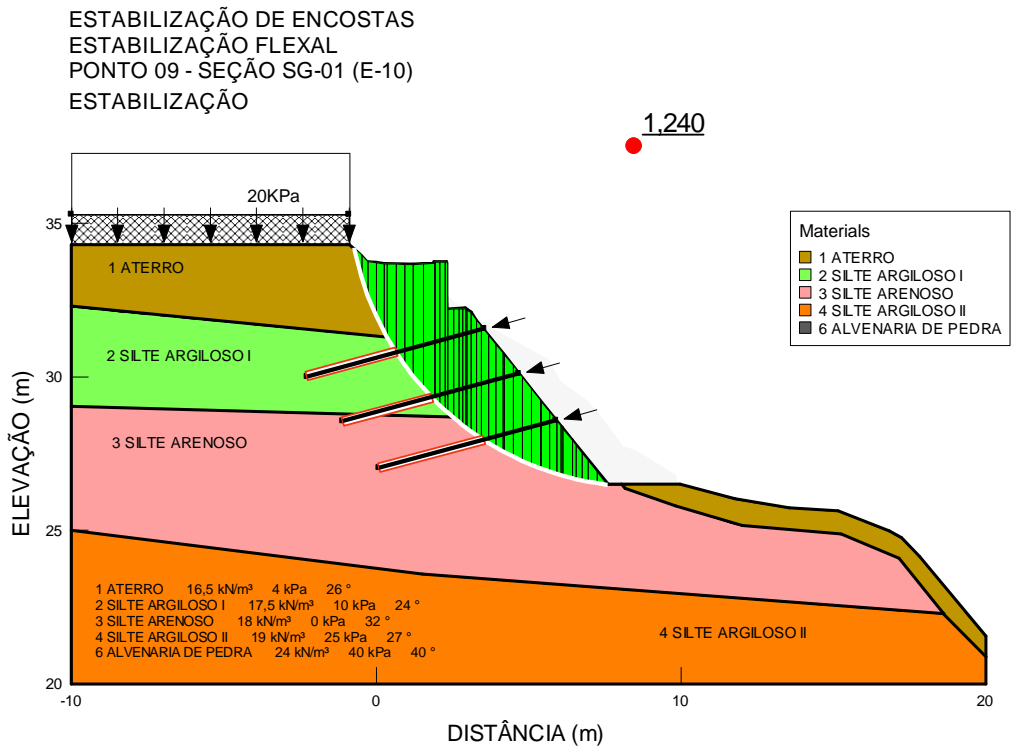



Figura 9.8.- Seção SG-01 (E-0+10),, análise de estabilidade considerando a quarta fase de escavação FS=1,240.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 25 de 39		
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

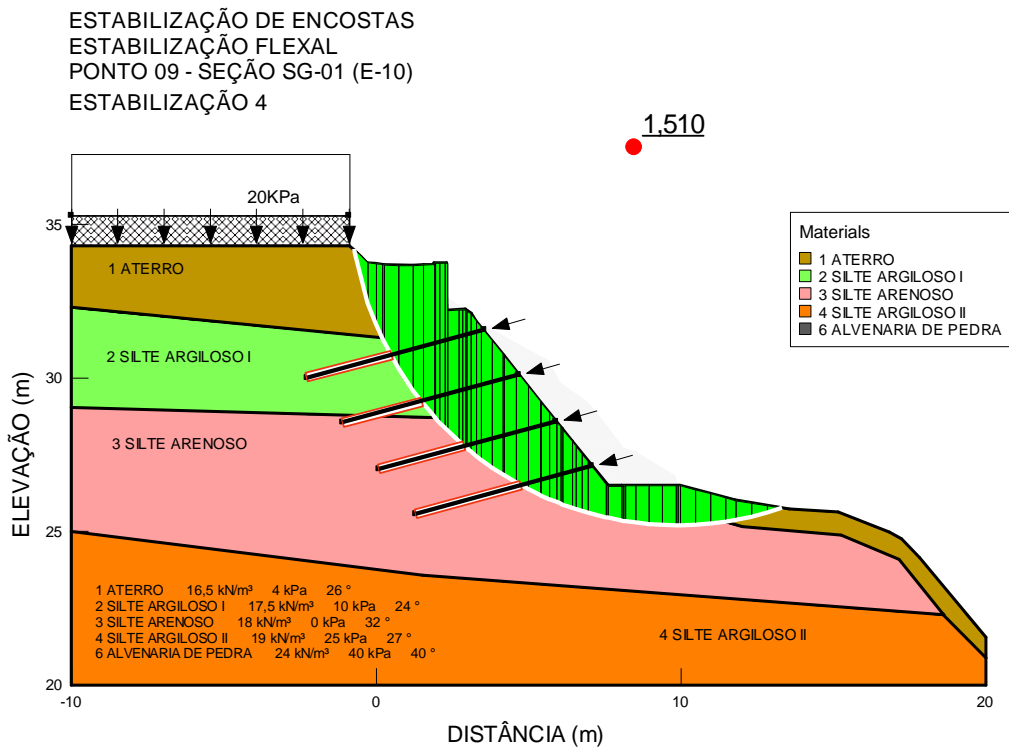




Figura 9.9.- Seção SG-01 (E-0+10),, análise de estabilidade considerando a quarta e última fase de estabilização FS=1,510.


Como pode ser observado nas saídas gráficas apresentadas, a implantação da solução deve ser realizada por etapas e **SEMPRE**, de cima para baixo, isto é, deverá ser iniciada na parte alta da encosta, limpando, escavando, implantando os grampos e colocando a tela, um próximo nível de escavação e implantação de grampos só poderá ser iniciado após a finalização do nível anterior.

Tabela 9.2.- Valores de Fator de Segurança obtidos nas análises de estabilidade durante cada fase de implantação.

FASE ANALISADA	FS – FATOR DE SEGURANÇA	FASE ANALISADA	FS – FATOR DE SEGURANÇA
ESCAVAÇÃO 1	1,166	ESTABILIZAÇÃO 1	1,249
ESCAVAÇÃO 2	1,279	ESTABILIZAÇÃO 2	1,345
ESCAVAÇÃO 3	1,324	ESTABILIZAÇÃO 3	1,444
ESCAVAÇÃO 4	1,240	ESTABILIZAÇÃO 4	1,510

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 26 de 39		
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			
<p><b>10 CONCEPÇÃO DO PROJETO E ASPECTOS CONSTRUTIVOS</b></p> <p>Neste item são apresentadas as premissas adotadas para o projeto de estabilização do talude, bem como aspectos construtivos correspondentes.</p> <p>Para a recuperação da área propriamente dita serão, de forma geral, realizadas as seguintes atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza da área;</li> <li>• Demolição de edificações existentes;</li> <li>• Desocupação de edificações existentes;</li> <li>• Remoção de material escorregado, lixo e entulho;</li> <li>• Regularização da face do talude;</li> <li>• Remoção de vegetação inadequada;</li> <li>• Estabilização do talude com a técnica de solo grampeado com revestimento em concreto projetado;</li> <li>• Aplicação de hidrossemeadura;</li> <li>• Implantação do sistema de drenagem superficial.</li> </ul> <p>Recomenda-se a realização de vistorias cautelares antes do início das obras, de forma a evitar futuras reclamações por parte dos moradores do condomínio e edificações adjacentes ao local das obras.</p> <p><b>10.1 CONTENÇÃO EM SOLO GRAMPEADO COM FACE EM CONCRETO PROJETADO</b></p> <p>A solução adotada consiste na implantação de inclusões metálicas no talude, técnica de solo grampeado.</p> <p>Foram projetados quatro painéis em solo grampeado, em formato de anfiteatro de forma a atender a geometria do local.</p> <p>O Painel 1, localizado na lateral esquerda, possui inclinação superior a 40 graus e altura variando entre 5,00 e 6,50 metros.</p> <p>O Painel 2, à direita do Painel 1, possui comprimento de aproximadamente 22 metros, inclinação superior a 50 graus e altura variando entre 5,00 e 6,60 metros.</p> <p>O Painel 3 adjacente ao Painel 2, possui uma inclinação superior a 45 graus e altura variando entre 2,50 e 5,20 metros.</p>			

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 27 de 39		
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			
<p>O Paine 4, localizado à extrema direita, possui comprimento de aproximadamente 3,00 metros, inclinação de face superior a 45 graus e altura com cerca de 3,00 metros.</p> <p>Após as escavações para remoção dos materiais inconsolidados, lixo/entulho e regularização dos taludes, ou até em paralelo com esses serviços, deve-se fazer a locação dos grampos e perfuração correspondente. Os grampos foram dimensionados com comprimento de 6,00 metros, serão instalados em malha quadrada com espaçamento horizontal de 1,5m e vertical de 1,5m.</p> <p>Os grampos serão constituídos por barras metálicas com diâmetro de <b>20mm tipo CA-50, GW 19mm ou similar</b>, e que nos últimos 20cm deverá ser dobrada em conformidade com o talude.</p> <p>O comprimento dos grampos a serem utilizados será de <b>6,00m</b>, incluindo a <b>dobra</b> na sua extremidade (últimos 20cm da barra). Como indicado nos desenhos de seções transversais e na seção típica, os furos nos quais serão instalados os grampos deverão ter uma inclinação de 15º com a horizontal, isto, construtivamente permite a injeção da calda de cimento de baixo para cima impedindo a formação de vazios. Em princípio os diâmetros e comprimentos dos grampos serão aqueles já mencionados, eventualmente, e em função dos resultados dos ensaios de arrancamento tanto o diâmetro quanto o comprimento dos chumbadores poderão ser alterados.</p> <p>Todos os grampos deverão estar devidamente protegidos contra corrosão com pintura a base de zinco, instalados em furos de 100mm de diâmetro, durante a instalação da barra de aço no interior da perfuração deve-se ter o cuidado de evitar o contato da mesma com as paredes do furo, e para tal deverão ser utilizados espaçadores/centralizadores plásticos afastados, no máximo, de 1,50m.</p> <p>O preenchimento do furo (execução da bainha) será realizado injetando, pelo tubo auxiliar removível e de forma ascendente, calda de cimento com fator A/C próximo de 0,5 (em peso), proveniente de um misturador de alta turbulência até o seu extravasamento na boca do furo. Diversos estudos têm constatado que: a exsudação da calda de cimento provoca um vazio em grande parte do furo, portanto, devido a esta exsudação a calda não reconstitui totalmente o desconfinamento provocado pela perfuração.</p> <p>Assim, após um mínimo de 8 horas da execução da bainha deverá ser realizada a primeira re-injeção do chumbador por meio de tubos de injeção perdidos, providos de válvulas manete,</p>			

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 28 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

anotando-se pressão máxima de injeção e o volume de calda absorvida, estas informações servirão de subsídio para as próximas fases de injeção, as manchetes deverão ser estouradas de forma setorizada e independente, seguindo o esquema mostrado na Figura 10.1.

Estas fases de injeção promoverão o preenchimento dos vazios causados pela exsudação da calda da bainha. Também reconstituirão o desconfinamento provocado pela perfuração e garantirão o processo de tratamento do entorno do grampo, melhorando sensivelmente as características geológico-geotécnicas do maciço.

#### ESQUEMA DE INJEÇÃO

SEM ESCALA

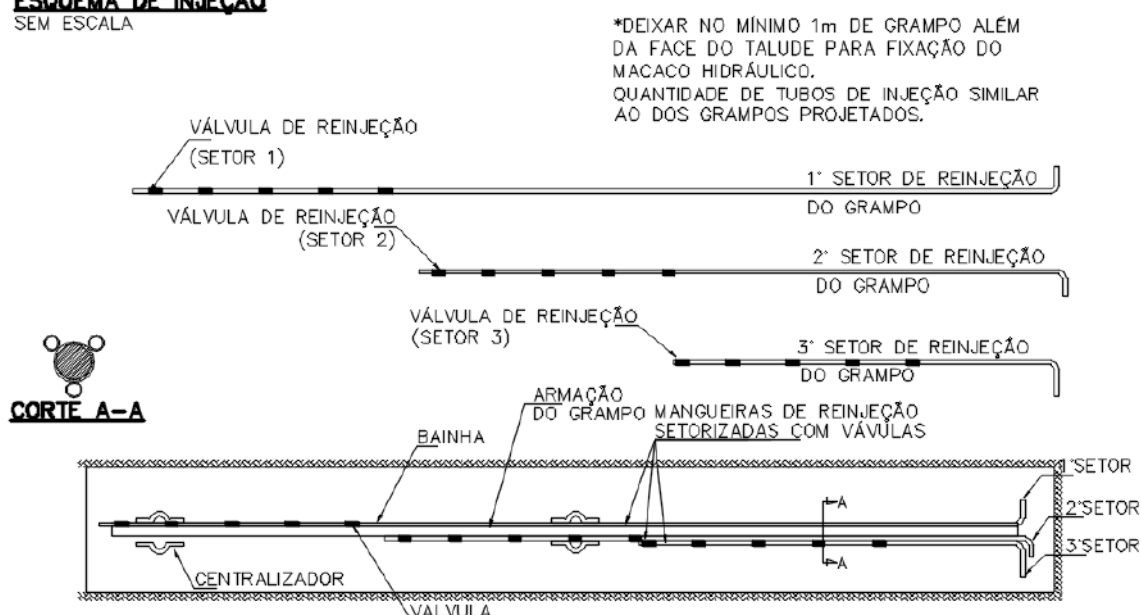



Figura 10.1.- Esquema de reinjeção setorizada.

Deve-se atentar que a extremidade do grampo próxima a face do talude, deverá ter uma sobra de pelo menos 20cm de forma a permitir a dobra da barra de aço em conformidade com o talude. Um detalhe típico do grampo é mostrado na Figura 10.2

O revestimento de face será executado em concreto projetado e terá resistência característica de 25Mpa, com espessura mínima de 8cm. Será instalada, a 4cm da superfície do talude, uma tela eletro soldada do tipo Q-196 ou similar, com fios de aço CA-60 de diâmetro 5,0mm, 3,11kg/m<sup>2</sup>, espaçamento quadrangular de 10cm de lado. O transpasse mínimo deve ser de 20cm.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		FOLHA: 29 de 39

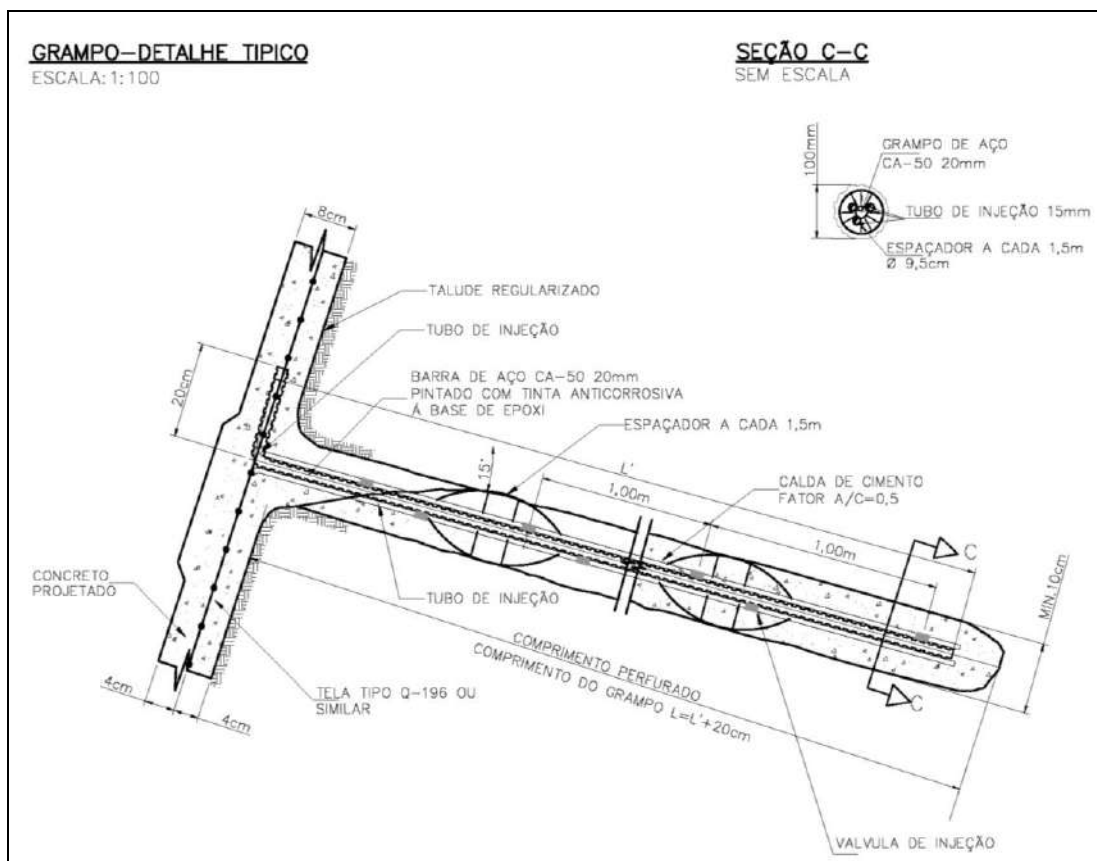



Figura 10.2.- Detalhe típico do grampo.

Antes do lançamento do concreto projetado deve-se fazer um chapisco no terreno para melhorar a aderência do concreto ao substrato. A tela metálica será instalada sobre rapaduras de concreto para garantir o recobrimento mínimo de 4,0cm.

Durante o lançamento do concreto deve-se evitar a formação de zonas sombreadas, onde o concreto não consegue aderir devido à presença da tela metálica. O mangoteiro deverá ter experiência suficiente para evitar a ocorrência dessas áreas.

Deve-se prever a execução de juntas de indução de fissuras a cada 4,80m no máximo, as mesmas que deverão ser limpas e preenchidas com mastique.

A drenagem do paramento do solo grampeado será realizada através de drenos rasos que deverão ser instalados centralizados entre os grampos conforme estas peças promovem o adequado fluxo das águas que chegam ao paramento, provenientes do maciço estabilizado.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 30 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

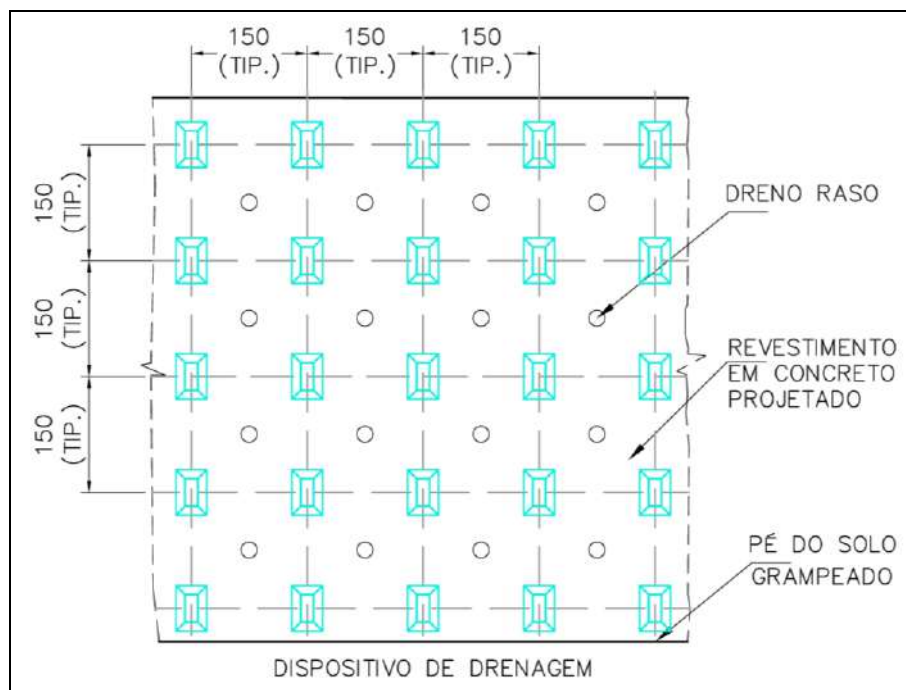


Figura 10.3.- Detalhe típico da distribuição dos grampos e drenos de face.


É importante apontar algumas recomendações que deverão ser seguidas de forma a garantir o bom desempenho da estabilização executada.

- É imprescindível a realização de vistorias periódicas, no mínimo semestrais para verificação de situações anômalas, a saber: ocorrência de deslocamentos, aparecimento de trincas na face, obstruções na drenagem, ocorrência de erosões, crescimento e permanência da vegetação e outros fatos julgados de relevância;
- Verificar se houve alteração na configuração quando da implementação das obras, estas modificações podem ser resultado de ocupação irregular, acréscimo de cargas nos taludes estabilizados, lançamento de sobre a face em concreto etc.

## 10.2 ENSAIO DE ARRANCAMENTO

Os ensaios de arrancamento dos grampos será realizado, sempre, antes do início dos serviços e executados nos chumbadores indicados no desenho de projeto e instalados para tal finalidade.

O furo onde será instalado o grampo deverá ser perfurado com diâmetro D especificado em projeto, sendo permitido ao projetista variar este diâmetro visando observar a influência do diâmetro na adesão solo-calda de cimento. O comprimento de cada grampo de ensaio será àquele especificado nos desenhos de projeto.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 31 de 39		TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS

Depois de aberto deverá ser realizada a circulação de água, até a saída de água totalmente limpa do interior do furo.

A barra de aço, com área  $A_s$ , especificada em projeto, será introduzida na perfuração com os respectivos espaçadores, após instalação da barra o furo deverá ser preenchido com calda de cimento, conforme recomendação do projetista, com o auxílio de uma tubulação instalada ao lado da barra de aço e do fundo para a superfície (confecção da bainha), nos grampos a serem ensaiados deverá ser garantido um trecho livre de 1,0m e um trecho ancorado de 3,00m, devendo estes seguir as mesmas especificações dos grampos definitivos, isto é, disposição de espaçadores, número de ré-injeções, diâmetro do furo, etc. Uma figura esquemática do arranjo final do ensaio é apresentada na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

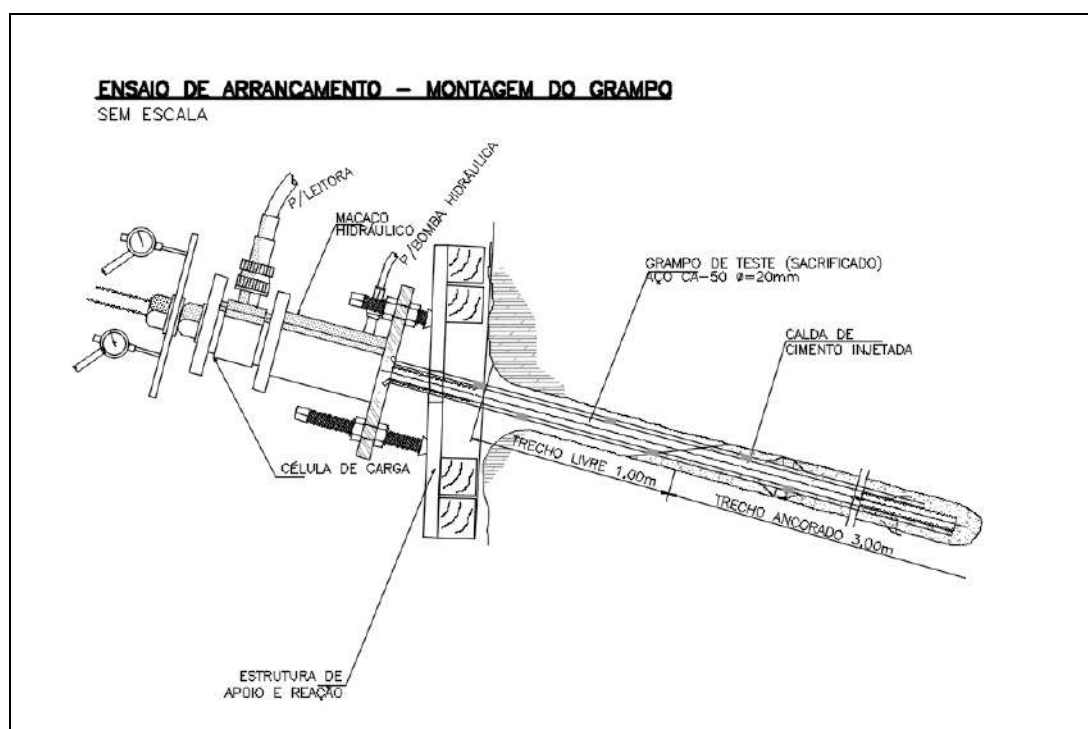



Figura 10.4.- Croqui do arranjo do ensaio de arrancamento.

Como os ensaios de arrancamento devem ser realizados antes do início dos serviços, na implantação do grampo para ensaio deve-se considerar como trecho livre, aquele comprimento entre a face de projeto do talude e a face do terreno existente, um esquema de implantação é apresentado na figura abaixo.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		FOLHA: 32 de 39

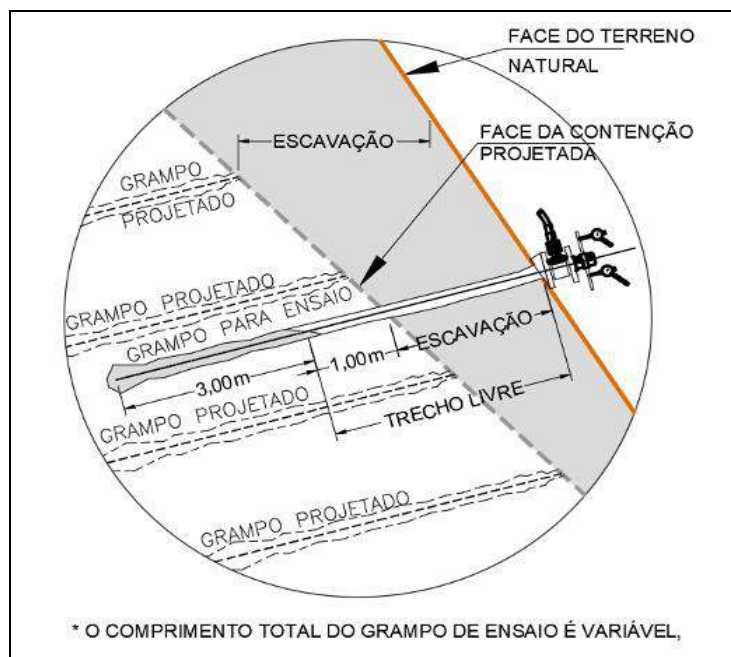


Figura 10.5.- Esquema de implantação do grampo de ensaio.

A aplicação da carga será feita como indicado na Tabela 10.1. Deverá ser realizado pelo menos um ciclo de carga-descarga por ensaio. Recomenda-se efetuar o descarregamento quando a carga estiver próxima a 80% da carga máxima esperada.

Após a aplicação do carregamento, aguardar pelo menos 30min para a estabilização das deformações, durante esse tempo a carga deverá ser mantida constante e os deslocamentos lidos a intervalos de 0, 1, 2, 4, 8, 15 minutos.

Os resultados deverão ser apresentados em um gráfico  $T \times d$ , onde  $d$  é a deformação para determinada carga.

O valor de  $T_{mp}$  (Carga de ruptura do contato Solo-Grampo) deverá ser determinado a partir deste gráfico, sendo tomado igual à carga de pico ou à carga que condiciona o escoamento.

**Antes** de se iniciar as obras de contenção em solo grampeado, é **necessária** a realização de ensaios de arrancamento. Estes resultados deverão ser encaminhados à projetista. O objetivo destes ensaios é permitir determinar o atrito entre o solo e a calda de cimento endurecida, verificar os valores admitidos no pré-dimensionamento e propor, caso necessário, alterações no diâmetro, comprimento e/ou espaçamento dos grampos.


	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
	FOLHA: 33 de 39		
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		

Tabela 10.1.- Estágios de carga.

**GEWI PLUS  $\phi=19\text{mm}$**  $T_{\text{ensaio}} = 172,64 \text{ kN}$  $T_{\text{trabalho}} = 98,65 \text{ kN}$ **AÇO CA-50  $\phi=20\text{mm}$**  $T_{\text{ensaio}} = 141,75 \text{ kN}$  $T_{\text{trabalho}} = 81,00 \text{ kN}$ 

ESTAGIOS DE CARREGAMENTO (kN)			ESTAGIOS DE DESCARREGAMENTO (kN)		
F <sub>0</sub>	0,10 *T <sub>e</sub> =	17,00	F <sub>0</sub>	1,60 *T <sub>f</sub> =	158,00
F <sub>1</sub>	0,30 *T <sub>f</sub> =	30,00	F <sub>1</sub>	1,40 *T <sub>f</sub> =	138,00
F <sub>2</sub>	0,60 *T <sub>f</sub> =	59,00	F <sub>2</sub>	1,20 *T <sub>f</sub> =	118,00
F <sub>3</sub>	0,80 *T <sub>f</sub> =	79,00	F <sub>3</sub>	1,00 *T <sub>f</sub> =	99,00
F <sub>4</sub>	1,00 *T <sub>f</sub> =	99,00	F <sub>4</sub>	0,80 *T <sub>f</sub> =	79,00
F <sub>5</sub>	1,20 *T <sub>f</sub> =	118,00	F <sub>5</sub>	0,60 *T <sub>f</sub> =	59,00
F <sub>6</sub>	1,40 *T <sub>f</sub> =	138,00	F <sub>6</sub>	0,30 *T <sub>f</sub> =	30,00
F <sub>7</sub>	1,60 *T <sub>f</sub> =	158,00	F <sub>7</sub>	0,10 *T <sub>f</sub> =	10,00
F <sub>8</sub>	1,75 *T <sub>f</sub> =	173,00	F <sub>8</sub>	0,80 *T <sub>f</sub> =	79,00

### 10.3 DRENAGEM PLUVIAL


De maneira a coletar e disciplinar toda a água que venha a incidir na estabilização hora proposta e nas áreas adjacentes foi dimensionado um sistema de drenagem composto por dispositivos coletores tipo canaletas retangulares e canaletas meia cana.

Foram projetadas canaletas meia cana e canaletas retangulares em concreto armado dispostas na crista e pé do talude, respectivamente, estes dispositivos serão uma continuação do solo grampeado e serão implantadas após a conformação da geometria do local.

De forma a receber e conduzir as águas coletadas pelas canaletas, foram projetadas caixas de recepção e passagem com a finalidade de encaminhar os deflúvios para o ponto de desague adequado a través de uma galeria enterrada em PEAD.

As caixas de passagem serão confeccionadas com bloco de concreto estrutural com seu miolo preenchido com argamassa, as suas paredes internas deverão ser revestidas e impermeabilizadas.

É importante destacar que o sistema de drenagem projetado, contempla apenas a drenagem das águas superficiais incidentes nas bacias destacadas no memorial de cálculo de drenagem.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 34 de 39
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>		

**10.4 REVESTIMENTO VEGETAL**


Sobre a superfície final dos trechos indicados em planta, será executado um revestimento vegetal com plantio de gramíneas e leguminosas. As gramíneas serão plantadas através de hidrossemeadura de uma mistura de sementes de gramíneas (*Brachiária Decumbens*) e de leguminosas (*Crotalárea*, etc.). Antes da hidrossemeadura deve-se fazer o coveamento do terreno para melhorar a retenção das sementes e da umidade.

É importante salientar que deve ser realizado um estudo preliminar do solo afim de verificar a sua fertilidade e qual o tipo de revestimento vegetal mais adequado a ser usado para melhor aproveitamento da solução.


**11 PLANILHA DE SERVIÇOS DO PROJETO**


É apresentada na planilha a seguir os quantitativos dos serviços levantados para execução dos serviços tanto de terraplenagem quanto de drenagem e proteção superficial.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 35 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		
<div>ANEXOS</div>			


Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.


	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 36 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		
<p><b>ANEXO – I MEMORIAL DE CÁLCULO – HIDRÁULICO.</b></p>			


	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 37 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		
<div>ANEXO – II ESPECIFICAÇÕES</div>			

Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº 2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	REV. 0
			FOLHA: 38 de 39
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS		
<h1>ANEXO – III PEÇAS GRÁFICAS</h1>			

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº	<b>2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001</b>	REV.	<b>0</b>																																																																																										
				FOLHA:	39 de 39																																																																																										
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>																																																																																															
<p><b>LISTA DE DOCUMENTOS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>TIPO</th> <th>Nº DO DOCUMENTO ENVGEO</th> <th>FORMATO</th> <th>REV. 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>TOPOGRAFIA</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>PLANTA DE TOPOGRAFIA</td> <td>PE</td> <td></td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td><b>PROJETO EXECUTIVO ESTABILIZAÇÃO - CONTENÇÃO</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.1</td> <td>CONTENÇÃO - MEMORIAL DESCRITIVO</td> <td>TX</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001</td> <td>A4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>GERAL - PLANTA DE DESAPROPRIAÇÃO</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-GER-001</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.3</td> <td>CONTENÇÃO - ARRANJO</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-001</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.4</td> <td>CONTENÇÃO - SEÇÕES TRANSVERSAIS</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-002</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>CONTENÇÃO - SOLO GRAMPEADO VISTAS FRONTAIS, SEÇÃO TÍPICA E DETALHES</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-003</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.6</td> <td>CONTENÇÃO - SOLO GRAMPEADO DETALHES</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-004</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td><b>PROJETO EXECUTIVO ESTABILIZAÇÃO - DRENAGEM</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.1</td> <td>DRENAGEM - ARRANJO</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-DNG-001</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.2</td> <td>DRENAGEM - DETALHES CONSTRUTIVOS</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-DNG-002</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>4</b></td> <td><b>INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.1</td> <td>GEOTECNIA - INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS</td> <td>DE</td> <td>2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-GEO-001</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO	Nº DO DOCUMENTO ENVGEO	FORMATO	REV. 0	<b>1</b>	<b>TOPOGRAFIA</b>					1.1	PLANTA DE TOPOGRAFIA	PE		A1		<b>2</b>	<b>PROJETO EXECUTIVO ESTABILIZAÇÃO - CONTENÇÃO</b>					2.1	CONTENÇÃO - MEMORIAL DESCRITIVO	TX	2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	A4		2.2	GERAL - PLANTA DE DESAPROPRIAÇÃO	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-GER-001	A1		2.3	CONTENÇÃO - ARRANJO	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-001	A1		2.4	CONTENÇÃO - SEÇÕES TRANSVERSAIS	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-002	A1		2.5	CONTENÇÃO - SOLO GRAMPEADO VISTAS FRONTAIS, SEÇÃO TÍPICA E DETALHES	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-003	A1		2.6	CONTENÇÃO - SOLO GRAMPEADO DETALHES	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-004	A1		<b>3</b>	<b>PROJETO EXECUTIVO ESTABILIZAÇÃO - DRENAGEM</b>					3.1	DRENAGEM - ARRANJO	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-DNG-001	A1		3.2	DRENAGEM - DETALHES CONSTRUTIVOS	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-DNG-002	A1		<b>4</b>	<b>INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS</b>					4.1	GEOTECNIA - INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-GEO-001	A1	
ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO	Nº DO DOCUMENTO ENVGEO	FORMATO	REV. 0																																																																																										
<b>1</b>	<b>TOPOGRAFIA</b>																																																																																														
1.1	PLANTA DE TOPOGRAFIA	PE		A1																																																																																											
<b>2</b>	<b>PROJETO EXECUTIVO ESTABILIZAÇÃO - CONTENÇÃO</b>																																																																																														
2.1	CONTENÇÃO - MEMORIAL DESCRITIVO	TX	2265.02.09-PMM-FL9-PE-TX-MD-001	A4																																																																																											
2.2	GERAL - PLANTA DE DESAPROPRIAÇÃO	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-GER-001	A1																																																																																											
2.3	CONTENÇÃO - ARRANJO	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-001	A1																																																																																											
2.4	CONTENÇÃO - SEÇÕES TRANSVERSAIS	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-002	A1																																																																																											
2.5	CONTENÇÃO - SOLO GRAMPEADO VISTAS FRONTAIS, SEÇÃO TÍPICA E DETALHES	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-003	A1																																																																																											
2.6	CONTENÇÃO - SOLO GRAMPEADO DETALHES	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-CON-004	A1																																																																																											
<b>3</b>	<b>PROJETO EXECUTIVO ESTABILIZAÇÃO - DRENAGEM</b>																																																																																														
3.1	DRENAGEM - ARRANJO	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-DNG-001	A1																																																																																											
3.2	DRENAGEM - DETALHES CONSTRUTIVOS	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-DNG-002	A1																																																																																											
<b>4</b>	<b>INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS</b>																																																																																														
4.1	GEOTECNIA - INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS	DE	2265.02.09-PMM-FL9-PE-DE-GEO-001	A1																																																																																											

  
Hélio Machado Baptista  
Eng. Civil M. Sc. Geotecnia  
CREA-BA 29.805/D

TÍTULO:

# PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS

O presente memorial de cálculo refere-se à implantação do sistema de drenagem associado às obras de estabilização e contenção do Ponto-09, na encosta Flexal, no bairro Bebedouro, município de Maceió, estado de Alagoas.



Para o estudo e dimensionamento dos dispositivos de drenagem foi utilizado o levantamento planialtimétrico, conforme as figuras abaixo:



Figura B. 1.- Área contribuinte, Sub-Bacia SB01 a SB02.

  
Hélio Machado Baptista  
Eng. Civil M. Sc. Geotecnia  
CREA-BA 29.805/D



 	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº	ANEXO I	REV.	01
	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO			FOLHA:	2 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				

As áreas contribuintes foram subdivididas em:

SUB-BACIA	m²	km²
SB01	82,19	0,0001
SB02	66,56	0,0001

Para o cálculo das vazões de chuva que ocorrerão no local, será utilizado o Método Racional. Esse método trás resultados bastante aceitáveis para o estudo de bacias com pequenas áreas (até 100 hectares), de conformação comum, tendo em vista a simplicidade da operação bem como a ausência de um método de melhor confiabilidade para situações desta natureza.

O Método Racional relaciona a precipitação com o deflúvio, considerando as principais características das bacias, tais como área, permeabilidade, forma, declividade média etc.

Para determinação da intensidade de chuva utilizou-se a curva IDF (Intensidade Duração e Frequência) para a cidade de Maceió - Alagoas, definida pelo software Plúvio, do GPRH da UFV (Universidade Federal de Viçosa):

$$i_m = \frac{K T^a}{(t + b)^c}$$

em que:

- $i_m$  = intensidade máxima média de precipitação, mm/h;
- $T$  = período de retorno, anos;
- $t$  = duração da precipitação, min; e
- $K, a, b, c$  = parâmetros relativos à localidade.

O tempo de recorrência ( $T$ ), é o tempo em anos que uma chuva de determinada intensidade tem a probabilidade de ocorrer ao menos uma vez. Refere-se ao intervalo de tempo em que determinada chuva de projeto é igualada ou suplantada estatisticamente, também conhecida como período de recorrência ou de retorno. Para obras de micro drenagem em geral esse tempo varia entre 2 e 10 anos.

O tempo de concentração ( $t$ ) refere-se ao menor tempo necessário para que toda a bacia de drenagem possa contribuir para a seção em estudo, durante uma precipitação torrencial.

TÍTULO:

# PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS

Data de emissão do relatório: 06/06/2022



## Plúvio 2.1



Copyright (2005) © GPRH

### RELATÓRIO

#### Parâmetros da Equação de Intensidade, Duração e Frequência da Precipitação

#### LOCALIZAÇÃO:

Localidade: Maceió Estado: Alagoas

Latitude: 09°40'00"

Longitude: 35°42'00"

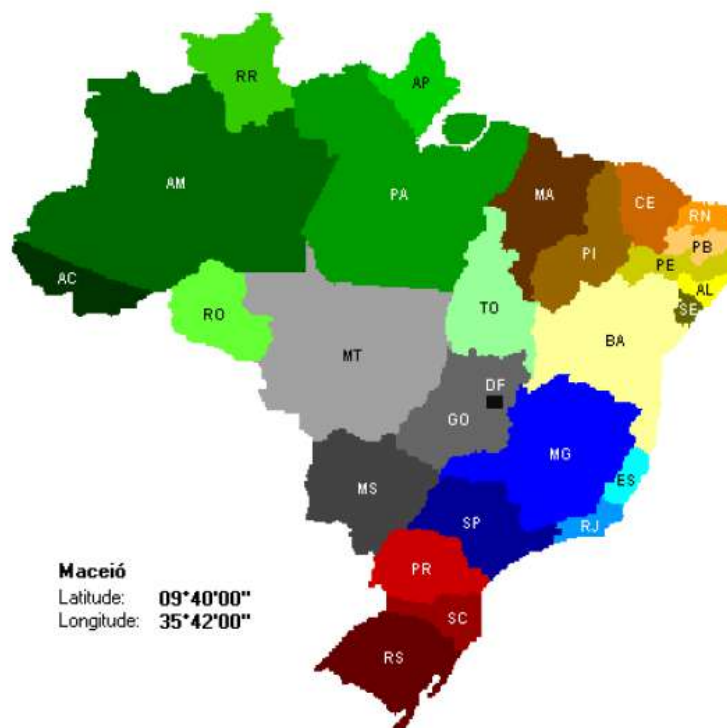
#### PARÂMETROS DA EQUAÇÃO:

K: 274,09

a: 0,28

b: 6

c: 0,56





TÍTULO:

## PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS

Considerou-se para o projeto em questão:

- Tempo de retorno: 10 Anos;
- Duração: 10 min;

Portanto a intensidade da chuva, nessas condições é de: 110,5569mm/h.

Considerando o coeficiente de deflúvio (C) indicado, teremos as seguintes vazões de projeto para cada sub-bacia:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{3,6} \text{ i em mm/h}$$

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO			C	VAZÃO
SUB-BACIA	m²	km²		m³/s
SB01	82,19	0,0001	0,80	0,0020
SB02	66,56	0,0001	0,80	0,0016

Estão sendo previstas canaletas retangulares em concreto com base de 40cm, com alturas variáveis, canaletas meia cana com diâmetro de 300mm e altura variável, tubo em PEAD com diâmetro de 400mm, além disso, caixa de passagem com fundo e tampa em concreto armado e paredes em bloco de concreto estrutural, com dimensões internas de 0,60x0,60m, 1,20x1,20m e profundidade variáveis.

As canaletas meia cana foram nomeadas como canaleta meia cana 01 e 02, as canaletas retangulares foram nomeadas como canaleta retangular 03 e 04, o tubo em PEAD foi nomeado como Tubo em PEAD 01. Além disso o projeto conta com 03 caixas de passagem nomeadas Caixa 01 a Caixa 03.

O sistema de drenagem da encosta foi dimensionado para que a água percorra pelo pé das contenções, através das canaletas retangulares 03 e 04, situada na lateral esquerda e direita (vista frontal), respectivamente, e as encaminhem até a caixa 02 posicionada no pé do solo grampeado painel 02, mais precisamente próximo ao centro do painel. A caixa 02 encaminhará as águas recebidas até o tubo em PEAD 01, este que, será ajustado em campo para que seja feito o deságue de forma correta do sistema de drenagem.

As canaletas meia cana 01 e 02 situadas na crista do solo grampeado não possuem contribuições, dito isto, elas não foram dimensionadas, porém, tem fundamental importância para a proteção do talude objeto de estudo.

Abaixo estão as sub bacias de contribuição, comprimentos, declividades e os materiais de cada dispositivo de drenagem.



MEMORIAL DE CÁLCULO

Nº

ANEXO I

REV.

01

MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO

FOLHA: 5 de 10

TÍTULO:

# **PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS**

## **CANALETAS**

CANALETA						
DISPOSITIVO	SUB BACIAS	Extensão - L (m)	Declividade de projeto - i (m/m)	Largura da Base - b (m)	Material	TIPO
CANALETA 3	SB01	11,20	0,0089	0,40	CONCRETO	RETANGULAR
CANALETA 4	SB02	14,50	0,0621	0,40	CONCRETO	RETANGULAR


## **TUBOS**

TUBOS					
DISPOSITIVO	SUB BACIAS	L (m)	Declividade (m/m)	DN (mm)	Material
<b>TUBO EM PEAD 01</b>	SB01+SB02	8,00	0,0750	400	PEAD



O dimensionamento hidráulico das canaletas foi realizado pelo software CANAL, desenvolvido pelo GPRH da UFV (Universidade Federal de Viçosa).

Abaixo segue os relatórios do dimensionamento executado pelo software Canal.



 	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº	ANEXO I	REV.	01
	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO			FOLHA:	6 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				
<div>CANALETA RETANGULAR</div>					

Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.




 	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº	ANEXO I	REV. 01
	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO			FOLHA: 7 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

**CANAleta 03**

Data de emissão do relatório: 05/06/2023

Copyright (2000) © GPRH

---

**RELATÓRIO**

---

Dimensionamento de Canais Retangulares

---

**IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**

Nome: ENCOSTA FLEXAL 09	Empresa: ENVGEO ENGENHARIA
Técnico: JEFERSON TAVARES	Local: MACEIÓ
Estado: ALAGOAS	Data: 05/06/2023

**DADOS DE ENTRADA**

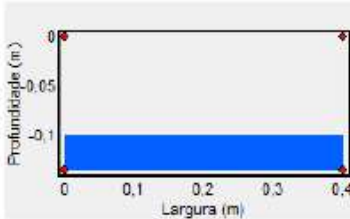
**INCÓGNITA DO PROBLEMA:** Profundidade Normal

Vazão: 0,01 m <sup>3</sup> /s	Profundidade Normal: 0,036 m
Declividade: 0,0089 m/m	Coefficiente de Rugosidade: 0,0130
Folga: 0,10 m	Comprimento do Canal: 11,2 m
Largura da Base: 0,40	

**RESULTADOS**

Área: 0,0142 m <sup>2</sup>	Perímetro Molhado: 0,471 m
Largura da Superfície: 0,400 m	Profundidade Crítica: 0,040 m
Número de Froude: 1,191	Regime de Escoamento: Supercrítico
Velocidade: 0,703 m/s	Energia Específica: 0,061 m
Movimentação de Terra: 0,607 m <sup>3</sup>	





MEMORIAL DE CÁLCULO

Nº

ANEXO I

REV.

01

MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO

FOLHA: 8 de 10

TÍTULO:

## PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS

### CANAleta 04

Data de emissão do relatório: 05/06/2023



Copyright (2000) © GPRH

### RELATÓRIO

#### Dimensionamento de Canais Retangulares

#### IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome: ENCOSTA FLEXAL 09  
Técnico: JEFERSON TAVARES  
Estado: ALAGOAS

Empresa: ENVGEO ENGENHARIA  
Local: MACEIÓ  
Data: 05/06/2023

#### DADOS DE ENTRADA

INCÓGNITA DO PROBLEMA: Profundidade Normal

Vazão: 0,01 m<sup>3</sup>/s

Declividade: 0,0621 m/m

Folga: 0,10 m

Largura da Base: 0,40

Profundidade Normal: 0,019 m

Coefficiente de Rugosidade: 0,0130

Comprimento do Canal: 14,5 m

#### RESULTADOS

Área: 0,0077 m<sup>2</sup>

Largura da Superfície: 0,400 m

Número de Froude: 2,981

Velocidade: 1,296 m/s

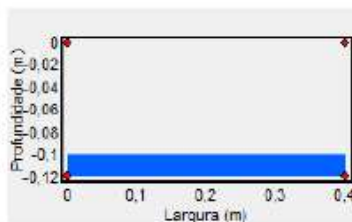
Movimentação de Terra: 0,692 m<sup>3</sup>



Perímetro Molhado: 0,439 m

Profundidade Crítica: 0,040 m

Regime de Escoamento: Supercrítico



Energia Específica: 0,105 m



 	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº	ANEXO I	REV.	01
	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO			FOLHA:	9 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				
<b>GALERIA</b>					

Documento assinado eletronicamente por JOSE ALBERTO REGO RIFAS Mat. 966636-2 em 31/10/2023 às 09:06:34.



 	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº	ANEXO I	REV. 01
	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO			FOLHA: 10 de 10
TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 09, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				


  

**TUBO EM PEAD 01**

Data de emissão do relatório: 05/06/2023





---

**RELATÓRIO**

---

**Dimensionamento de Canais Circulares**

---

**IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**

Nome: ENCOSTA FLEXAL 09	Empresa: ENVGEO ENGENHARIA
Técnico: JEFERSON TAVARES	Local: MACEIÓ
Estado: ALAGOAS	Data: 05/06/2023

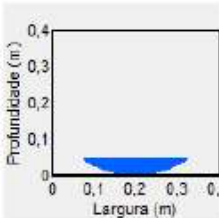
**DADOS DE ENTRADA**


**INCÓGNITA DO PROBLEMA:** Profundidade Normal

Vazão: 0,01 m <sup>3</sup> /s	Profundidade Normal: 0,047 m
Declividade: 0,0200 m/m	Coefficiente de Rugosidade: 0,0110
Diâmetro: 0,40	



**RESULTADOS**

Área: 0,0082 m <sup>2</sup>	Perímetro Molhado: 0,279 m
Largura da Superfície: 0,257 m	Profundidade Crítica: 0,069 m
Número de Froude: 2,183	Regime de Escoamento: Supercrítico
Velocidade: 1,221 m/s	Energia Específica: 0,123 m





Hélio Machado Baptista  
Eng. Civil M. Sc. Geotecnia  
CREA-BA 29.805/D

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	1 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				


## ANEXO – II ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.



Documento assinado digitalmente  
**HELIO MACHADO BAPTISTA**  
 Data: 27/10/2023 20:13:35-0300  
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS**

1. REFERÊNCIAS.....	3
2. SERVIÇOS INICIAIS E SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS .....	4
3. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES .....	9
4. MOVIMENTO DE TERRA .....	10
5. SERVIÇOS DE DRENAGEM .....	14
6. CONTENÇÃO E PROTEÇÃO DE ENCOSTAS OU DE TALUDES .....	18
7. CONCRETO .....	47
8. ARMADURAS E FORMAS .....	58
9. REVESTIMENTOS .....	62
10. ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS .....	64
11. - SERVIÇOS DIVERSOS .....	65

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	3 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

## ESPECIFICAÇÕES ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES E/OU ENCOSTAS

### 1. REFERÊNCIAS

Salvo quando indicado em contrário e/ou devidamente justificado no Projeto, será obrigatória a obediência ao que prescrevem as Normas Técnicas da ABNT e as Especificações Gerais de Serviços da Prefeitura Municipal de Maceió, no que couber a cada obra e/ou serviço a seguir mencionado.

Complementam esta especificação as seguintes normas:

ABNT NBR 6122 – Projeto e execução de fundações

ABNT NBR 5629 – Execução de tirantes ancorados no terreno

ABNT NBR 7181 – Solo – Análise granulométrica

ABNT NBR 6459 – Solo – Determinação do limite de liquidez

ABNT NBR 7180 – Solo – Determinação do limite de plasticidade

ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de compactação

ABNT NBR 9895 – Solo – Índice de suporte Califórnia

ABNT NBR 7185 – Solo – Determinação de massa específica aparente, in situ, com emprego o frasco de areia

ABNT NBR 6118 – Projeto e construção de obras de concreto armado

ABNT NBR 14931 – Execução de obras de concreto armado - Especificações

ABNT NBR 14026 – Concreto projetado - Especificações

ABNT NBR 12655 – Concreto – Preparo, controle e recebimento

ABNT NBR 5732 – Cimento Portland comum - Especificação

ABNT NBR 7681 – Calda de cimento para injeção - Especificação


ABNT NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado - Especificação

ABNT NBR 12824 – Geotêxteis – Determinação da resistência à tração não confinada - Ensaio de tração de faixa larga.

Caderno de Projeto da Companhia de Desenvolvimento Urbano de Salvador/Prefeitura Municipal de Salvador.

  
Hélio Machado Baptista  
Eng. Civil M. Sc. Geotecnia  
CREA-BA 29.805/D



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	4 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

## 2. SERVIÇOS INICIAIS E SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

### 2.1. - Mobilização e Instalações de Canteiros


#### 2.1.1 – Execução

Os serviços de mobilização e de instalações no canteiro da obra incluirão:

- a mobilização de equipes, inclusive a de topografia. A equipe de topografia deverá estar disponível para atender, durante a execução da obra, todas as necessidades de controle e medição dos serviços;
- mobilização de todos os equipamentos que porventura venham a ser utilizados na execução das obras licitadas;
- fabricação e a montagem de placas da obra licitada e das diversas frentes de serviço a ela associada;
- as sinalizações de segurança da obra, de tráfego e outras porventura necessárias para permitir o bom andamento das obras, assim como a segurança e o conforto dos operários, de todos os demais envolvidos na execução dos diversos serviços e do tráfego de veículos e pessoas nas vizinhanças da obra;
- montagem e/ou construção de depósitos para equipamentos e materiais;
- instalações sanitárias e de apoio, tais como refeitórios e outros, conforme estabelece a Norma de higiene e segurança do trabalho;
- equipamentos necessários para a proteção individual e/ou coletiva de todos os operários e pessoas envolvidas nas diversas etapas de execução da obra;
- todos os materiais necessários à execução e à implantação das diversas instalações, inclusive os respectivos transportes, quaisquer que sejam o tipo e as distâncias desses transportes, até os respectivos locais de armazenamento e/ou de instalação e/ou de aplicação e/ou de operação.

#### 2.1.2 - Medição

Os custos dos serviços de mobilização e de instalação de canteiros, inclusive a mobilização de equipe de topografia durante a execução das obras contratadas, deverão ser incluídos e diluídos nos custos dos demais serviços constantes da Planilha Orçamentária.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	5 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

### 2.1.3 - Pagamento

Esses custos incluirão os custos de todos os serviços, materiais, mão de obra e encargos necessários à mobilização de instalações, assim como da manutenção da equipe mínima de topografia, tais como:


- a mobilização de equipes, inclusive de topografia, e de todos os equipamentos que porventura venham a ser utilizados na execução da obra;
- a fabricação e a montagem de placas da obra licitada e das diversas frentes de serviço a ela associada;
- as sinalizações de segurança da obra, de tráfego e outras porventura necessárias para permitir o bom andamento das obras, assim como a segurança e o conforto dos operários, de todos os demais envolvidos na execução dos diversos serviços e do tráfego de veículos e pessoas nas vizinhanças da obra ;
- depósitos para equipamentos e materiais;
- instalações sanitárias e de apoio, tais como refeitórios e outros;
- equipamentos necessários para a proteção individual e/ou coletiva de todos os operários e pessoas envolvidas nas diversas etapas de execução da obra;
- os respectivos transportes, quaisquer que sejam o tipo e as distâncias desses transportes, até os respectivos locais de armazenamento e/ou de instalação e/ou de aplicação e/ou de operação, incluindo todos os materiais e equipamentos necessários à execução e à implantação das diversas instalações, assim como de todos os encargos incidentes sobre os referidos custos.

## 2.2. – Limpeza do terreno

### 2.2.1 – Limpeza manual do terreno com raspagem superficial, remoção de terra vegetal até a profundidade de 0,20m e bota-fora

#### 2.2.1.1 – Execução

Considerou-se nestas especificações como serviços de limpeza manual do terreno com raspagem superficial e remoção de terra vegetal até a profundidade de 0,20m com bota-fora, os seguintes serviços:

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 6 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

- desmatamento;
- remoção de terra vegetal até a profundidade de 0,20m;
- carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais nos locais indicados para bota-fora;

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço, são:

- ferramentas para operações manuais (pás, picaretas, enxadas, carros de mão, etc.).

Todo o material proveniente das operações de limpeza manual será removido e transportado para os locais de bota-fora indicados em projeto ou pela Fiscalização.


**2.2.1.2 - Medição**

A medição da limpeza manual do terreno com raspagem superficial e remoção de terra vegetal será feita em metros quadrados de área limpa, medidos em planta.

**2.2.1.3 - Pagamento**

O pagamento da limpeza manual do terreno com raspagem superficial e remoção da terra vegetal até a profundidade de 0,20m e bota-fora dos materiais para os locais definidos em projeto, será feito por metro quadrado da área medida em planta, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- limpeza m com raspagem superficial;
- remoção de toda a terra vegetal até uma profundidade de 0,20m;
- re-execução da limpeza, caso a vegetação volte a nascer antes do início das demais etapas construtivas;
- complementações com serviço manual em locais inacessíveis aos equipamentos;
- carga, transporte, descarga e lançamento dos materiais provenientes da limpeza para os locais destinados a bota-fora, utilizando qualquer tipo de equipamento;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- aquisição, carga, transporte, descarga, manutenção e conservação dos equipamentos utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 7 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

**2.3. – Instalação provisória**

**2.3.1 – Tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm**

**2.3.1.1 – Execução**

Considerou-se neste item os serviços de execução de tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm de espessura.

Os tapumes deverão ser executados nos locais indicados pelo projeto ou acordado previamente com a fiscalização. A altura mínima do tapume será de 2,20m.

**2.3.1.2 - Medição**

A medição será efetuada por metro quadrado de tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm de espessura executado nos locais indicados.

**2.3.1.3 - Pagamento**

O pagamento do tapume de vedação em chapa de madeira compensada de 10mm de espessura na altura mínima de 2,20m, será feito pelo preço proposto para o metro quadrado de área de tapume medida, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:


- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- recuperação ou reforma do tapume que venha a ser danificado ou desgastado com o tempo durante a execução de toda a obra;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

**2.3.2 – Cerca de proteção com tela de PVC**

**2.3.2.1 – Execução**

Considerou-se neste item os serviços de execução de cerca de proteção com tela de PVC na altura de 1,20m.



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 8 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

As cercas de proteção deverão ser executadas nos locais acordados previamente com a Fiscalização.

**2.3.2.2 - Medição**

A medição será efetuada por metro linear de cerca de proteção com tela de PVC na altura de 1,20m executada nos locais acordados com a Fiscalização.

**3.3.2.3 - Pagamento**

O pagamento da cerca de proteção com tela de PVC na altura de 1,20m, será feito pelo preço proposto para o metrô linear de cerca medida, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

**2.3.3 – Placa de obra, inclusive estrutura de suporte**

**2.3.3.1 – Execução**

Considerou-se neste item os serviços de execução e colocação de placa de obra, nas dimensões de 4m x 2m, inclusive a estrutura de suporte da placa.


Caso necessário, e previamente solicitado pela fiscalização, serão executadas e colocadas placas adicionais, além das (2) duas previstas na mobilização da obra, em locais indicados pela Fiscalização.

**2.3.3.2 - Medição**

A medição será efetuada por metro quadrado de placa de obra adicional, inclusive a estrutura de suporte das placas, executada nos locais acordados com a Fiscalização.

**2.3.3.3 - Pagamento**

O pagamento de placa de obra adicional, inclusive a estrutura de suporte das placas, será feito pelo preço proposto para o metro quadrado de placa de obra medida, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 9 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

### 3. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

#### 3.1. Demolições

##### 3.1.1 – Demolição de estruturas existentes

##### 3.1.1.1 – Execução

Os materiais resultantes da demolição de construções existentes, tais como: alvenaria de bloco furado, alvenaria de tijolo maciço, alvenaria de pedra argamassada, concreto simples por meio manual, concreto armado com martelo pneumático e outros materiais oriundos de desmonte de obras serão removidos e transportados para locais indicados em projeto ou pela Fiscalização.


##### 3.1.1.2 - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de estrutura demolida e transportada para os locais indicados.

##### 3.1.1.3 - Pagamento

O pagamento dos serviços de demolição de estruturas existentes será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico executado desses serviços, e deverão incluir todos os custos relacionados abaixo:

- demolição das estruturas solicitadas;
- aquisição e transporte de materiais, de equipamentos e de mão de obra, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte, assim como transporte e bota-fora em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	10 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

#### 4. MOVIMENTO DE TERRA

##### 4.1. - Escavação manual de terra/lama – material de 1ª categoria

##### 4.1.1 - Escavação manual de terra em cavas de fundações, valas e canais

##### 4.1.1.1 – Execução

Foram considerados, nestas especificações, como escavações em cavas de fundações, valas e canais os serviços a seguir:


- abertura manual das cavas em material de 1ª categoria, com transporte vertical até 1,5m e horizontal até 10m;
- regularização dos taludes das cavas;
- esgotamento ou desvio de águas;
- transporte do material escavado para locais indicados no projeto ou pela Fiscalização;
- espalhamento do material resultante da escavação nos locais de destinação.

Antes do início dos serviços de escavação, a Contratada deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados.

Para o acabamento final, deverão ser feitas guias para a orientação do pessoal que irá executar a regularização dos taludes.

##### 4.1.1.2 - Medição

A medição da escavação manual será efetuada por metro cúbico, com base nas seções topográficas, levantadas a nível, após desmatamento e limpeza do terreno. O volume será calculado a partir das áreas limitadas pelos perfis do terreno nas seções levantadas e o perímetro em contato com o solo, estabelecido no projeto, para o revestimento do canal ou vala na seção correspondente. No caso de fundações o volume de escavação a ser medido, será limitado pelo plano de assentamento da fundação, pelos planos verticais que passam pelo perímetro da base da fundação e pela superfície do terreno levantada após desmatamento e limpeza. Quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, a medição desse item poderá ser efetuada “in loco”, desde que o volume a escavar não seja representativo.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	11 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

#### 4.1.1.3 - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- escavação manual;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal até 10m e vertical até 1,50m, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até o local indicado para bota-fora;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

#### 4.2. – Aterro/Reaterro/Compactação – manual ou com placas vibratórias



##### 4.2.1 – Aterro/Reaterro/Compactado com material argiloso, arenoso, areia ou local

##### 4.2.1.1 – Execução

Foram considerados, nestas especificações, como aterro, reaterro e compactação executada manualmente ou com equipamentos mecânicos de controle manual, do tipo placa vibratória ou sapos mecânicos, os serviços a seguir:

- escavação, carga e transporte de solos;
- serviços topográficos de marcação e acompanhamento;
- controle tecnológico;
- espalhamento nos locais indicados, em camadas nunca superiores a 2cm;
- umedecimento;
- compactação;
- acabamento da superfície.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço, são:

 	ESPECIFICAÇÕES	NO ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		FOLHA: 12 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>		

- equipamentos para extração, carga, transporte e descarga dos solos;
- placas vibratórias;
- sapos mecânicos;
- ferramentas para serviços manuais, tais como : pás, carros de mão, soquetes, enxadas, etc..

A executante, antes do início dos serviços, deverá proceder à marcação dos locais a serem escavados de acordo com os detalhes apresentados em projeto.

Os aterros e reaterros deverão obedecer à forma, às dimensões, aos alinhamentos e às cotas, estabelecidas no projeto e serão executados com material selecionado, previamente aprovado pela Fiscalização; não poderão ser utilizados solos com matéria orgânica, ou turfa, ou argilas com  $W_L$  (limite de liquidez) superior a 50 %, ou solos cuja expansão seja superior a 2 %, quando medida no ensaio de determinação do ISC.



O solo solto deverá ser disposto em camadas com espessura final máxima de 25 cm.

Salvo quando o Projeto especificar em contrário, o grau de compactação dos solos nos aterros/reaterros deverá alcançar o valor mínimo correspondente a 100 % do valor da massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio com a energia correspondente à do ensaio dito Proctor Normal, quando o solo for compactado com umidade igual à umidade ótima tolerando-se uma variação máxima de 3%.

Visando à determinação dos valores de umidade ótima e de densidade máxima do solo a utilizar no aterro/reaterro, deverão ser efetuados, previamente, ensaios de compactação dos materiais de aterro/reaterro, em número mínimo de três (3) ensaios, complementados pela caracterização das amostras através de ensaios de análises granulométricas por peneiramento e determinações dos limites de liquidez e de plasticidade; em ocorrendo materiais diferentes, deverão ser realizados três (3) ensaios para cada tipo de material.

Os aterros e reaterros deverão ser controlados da realização de ensaios “in situ”, utilizando o processo do garrafão com areia ou através da cravação do cilindro bizelado, para determinação da massa específica aparente do solo seco e recorrendo à queima do solo, ou a utilização de “speedy”, ambos aferidos com ensaios prévios realizados em estufa, para a determinação da umidade do aterro/reaterro compactado, para cada camada e à razão de um mínimo de um ensaio por camada, ou para cada 30 m<sup>2</sup>, ou um ensaio por dia (o que ocorrer primeiro).



 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 13 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

Nos aterros com areia serão determinadas as densidades máximas e mínimas da areia em laboratório e verificados os graus de densidade relativa dos aterros em campo após a densificação da areia, à razão de um mínimo de um ensaio por camada, ou para cada 30m<sup>2</sup>, ou um ensaio por dia (o que ocorrer primeiro). A densidade relativa dos aterros com areia não poderá ser inferior a 70%.



#### 4.2.1.2 - Medição

A medição dos aterros e reaterros será efetuada em metro cúbico de material compactado, sendo o volume calculado a partir das seções topográficas iniciais e finais, ou medidas "in loco", quando cabível e previamente acordado com a Fiscalização, desde que o volume a escavar não seja representativo.

#### 4.2.1.3 - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos abaixo relacionados:

- escavação, carga, transporte e descarga dos solos de jazidas, cortes ou empréstimos;
- compactação em camadas de no máximo 25cm, com placas vibratórias ou sapos mecânicos ou manualmente em camadas de no máximo 15cm;
- serviços topográficos de marcações e acompanhamento;
- controle tecnológico;
- regularização manual dos taludes;
- drenagem das águas pluviais durante a execução;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até o local de utilização;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	14 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

## 5. SERVIÇOS DE DRENAGEM

### 5.1. – Caixa de recepção/Caixa de passagem

#### 5.1.1 – Execução

Foram considerados, nestas especificações, como execução de caixas de recepção e caixas de passagem, os serviços listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- preparo e lançamento do concreto para o fundo das caixas;
- execução das paredes com os materiais indicados no projeto;
- reaterros;
- execução de dispositivos de tamponamento.

As caixas deverão ser executadas conforme os detalhes apresentados no Caderno de Projeto da Companhia de Desenvolvimento Urbano de Salvador/Prefeitura Municipal de Salvador.

São utilizados para a execução destes serviços os seguintes equipamentos:

- betoneira de 250 litros;
- ferramentas para operações manuais;
- vibradores de imersão;


Após a conclusão das escavações e limpeza do fundo das cavas será executada a base de concreto nas dimensões de projeto.

Para a execução da base será utilizado concreto com as características indicadas no projeto.

As paredes poderão ser executadas com os seguintes materiais:

- alvenaria de tijolos maciços, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 em volume;
- concreto simples com as características indicadas no projeto;
- concreto armado conforme especificações e detalhes indicados em projeto.

As paredes deverão ser alinhadas verticalmente, não devendo, no caso de

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 15 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

alvenaria de tijolos, coincidir as juntas transversais dos mesmos. Após concluída a mistura da argamassa, não será permitido durante o uso da mesma, adicionar água para melhorar a trabalhabilidade.

Os tampões das caixas serão executados com placas pré-moldadas de concreto armado conforme especificações e detalhes indicados em projeto.


**5.1.2 - Medição**

A medição será feita por unidade de caixa de recepção e caixa de passagem, de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto para cada tipo de caixa.

**5.1.3 - Pagamento**

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para a unidade de cada tipo de caixa de recepção e de passagem concluída, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das caixas;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- regularização manual das cavas;
- limpeza e esgotamento das cavas;
- desvio das águas pluviais durante a construção das caixas;
- preparação dos traços das argamassas e concretos;
- serviços mecanizados de mistura dos materiais;
- transporte e lançamento do concreto e argamassas;
- preparo, fixação e remoção das formas e escoras;
- aquisição, transporte, dobra, corte e armação das armaduras;
- acabamento das superfícies expostas das caixas;
- escavação, carga, transporte, espalhamento, e umedecimento ou aeração do material para o reaterro;
- reaterro compactado;
- carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais indicados no projeto, dos materiais excedentes das cavas;
- controle tecnológico;

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 16 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

- aquisição, carga, transporte, descarga, utilização e aplicação de materiais;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- limpeza e/ou reconstrução das caixas se danificadas, até o recebimento dos serviços;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

**5.2. – Dispositivos de drenagem superficial em concreto moldado no local**

**5.2.1 – Execução**

Foram considerados, nestas especificações, como execução de dispositivos de drenagem superficial em concreto moldado no local, os serviços listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- abertura das cavas em qualquer tipo de solo;
- preparo e lançamento do concreto;
- adensamento do concreto;
- acabamentos.

Os dispositivos de drenagem superficial deverão ser executados conforme os detalhes apresentados no Caderno de Projeto da Companhia de Desenvolvimento Urbano de Salvador/Prefeitura Municipal de Salvador.



São utilizados para a execução destes serviços os seguintes equipamentos:

- betoneira de 250 litros;
- ferramentas para operações manuais.

Após a marcação das obras, a Construtora, munida de gabaritos de madeira de conformação geométrica representativa dos detalhes projetados, dará início à abertura das cavas.

Os dispositivos de drenagem superficial serão executados com concreto com resistência à compressão aos 28 dias de 15Mpa (C15) moldado no local.

As juntas serão espaçadas de 5 metros em 5 metros, consistindo de um sulco superficial de 3cm de profundidade e 1cm de largura, sem qualquer preenchimento.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	17 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

### 5.2.2 - Medição


A medição será feita em metro linear de dispositivo de drenagem superficial executado nos seus diversos tipos, de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto.

### 5.2.3 - Pagamento

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro linear de dispositivo de drenagem superficial concluído nos seus diversos tipos, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- escavação, carga, transporte, descarga e remoção dos solos para as cavas;
- conformação manual para aplicação do concreto;
- preparação do traço do concreto para aprovação;
- serviços mecanizados de mistura dos materiais;
- transporte e lançamento do concreto;
- adensamento do concreto;
- carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais indicados no projeto, dos materiais excedentes das cavas;
- controle tecnológico;
- aquisição, carga, transporte, descarga, utilização e aplicação de materiais;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	18 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

## 6. CONTENÇÃO E PROTEÇÃO DE ENCOSTAS OU DE TALUDES

### 6.1. – Serviços Preliminares

#### 6.1.1 – Roçagem, limpeza e raspagem de taludes e/ou encostas, com bota-fora

##### 6.1.1.1 – Execução

Antes do início de qualquer serviço, as áreas de trabalho deverão ser inteiramente limpas, isto é, desmatadas e destocadas; assim, salvo quando indicado em contrário, deverão também ser removidos, todo o entulho e todo o lixo porventura existentes na área de abrangência do Projeto.

##### 6.1.1.2 - Medição

A medição dos serviços de limpeza do talude ou encosta será efetuada por metro quadrado executado, medido em planta.

##### 6.1.1.3 - Pagamento


O pagamento dos serviços de limpeza do talude ou encosta será efetuado aplicando o custo unitário proposto para o metro quadrado desses serviços, executados e medidos em planta e que incluirá todos os custos listados a seguir:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- transporte dos materiais resultantes da limpeza do talude até o local de bota-fora indicado pelo projeto ou acordado previamente com a Fiscalização;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

#### 6.1.2 – Escavação manual de taludes e/ou encostas, inclusive bota-fora

##### 6.1.2.1 – Execução

Toda escavação destinada à execução da obra licitada será realizada por etapas, de acordo com plano de escavação a ser fornecido pela Construtora e após

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 19 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

aprovação pela Fiscalização.

As escavações iniciais, nas áreas destinadas à execução de cortinas ancoradas no subsolo, ou de solo grampeado, (quando necessárias), deverão ser realizadas em faixas, ao longo de curvas de nível previamente definidas em função do Projeto, sempre em nichos alternados; cada nicho corresponderá à área de influência de uma só ancoragem ou de um só grampo, exceto quando indicado em contrário, no Projeto.

Salvo quando indicado em contrário, no Projeto, a altura da escavação parcial terá o valor da ordem do espaçamento vertical entre duas ancoragens ou entre dois grampos.


As escavações destinadas a alvenarias de pedra e/ou outras estruturas de contenção do tipo dito muro de gravidade serão executadas em extensões mínimas de dois metros e máximas de cinco metros e em toda a altura do Projeto, exceto quando indicado em contrário, no Projeto.

Deverão ser evitadas sobrecargas no topo da escavação, até uma distância do bordo igual ou superior, no mínimo, à altura da escavação, durante e após a execução das escavações destinadas à execução da primeira faixa de cortina, ou do solo grampeado, e até a conclusão da obra.

Todo o material escavado para a implantação de cortina ou de outro tipo de contenção deverá ser transportado para local, ou locais, indicado(s) pela Fiscalização, exceto quando esse material for reutilizado na própria obra, devendo ser estocado em local conveniente.

O desenvolvimento da escavação processar-se-á mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição, dos materiais extraídos, de tal forma que somente serão aproveitados, na construção dos aterros/reaterros, os materiais que, pela identificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de materiais para aterros/reaterros. O material excedente será removido para local adequado, de forma a não constituir ameaça à estabilidade e/ou à contaminação do local de deposição e de quaisquer obras e/ou áreas em seu contorno e/ou vizinhança e, tampouco, prejudicar o aspecto paisagístico da área.

A Construtora será a responsável exclusiva pela estabilidade de qualquer escavação realizada e/ou de danos de qualquer tipo, dela decorrente, mesmo quando aprovada pela Fiscalização, sem a imediata seqüência da contenção.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 20 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

#### 6.1.2.2 - Medição

A medição da escavação será efetuada por metro cúbico de material escavado, sendo o volume calculado a partir das seções topográficas iniciais e finais, ou medidas “in loco”, quando cabível e previamente acordado com a Fiscalização, desde que o volume não seja significativo.

#### 6.1.2.3 - Pagamento

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos listados a seguir:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais resultantes das escavações, seja para reaproveitamento ou até o local de bota-fora indicado pelo projeto ou acordado previamente com a Fiscalização;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.


### 6.1.3 – Aterros/reaterros compactados

#### 6.1.3.1 - Execução

Antes do lançamento do material para aterro/reaterro, o terreno subjacente será preparado, com superfície plana, devendo encontrar-se totalmente limpo, desprovido de vegetação, restos de demolições e de materiais de construção.

Não se admite o lançamento de materiais para aterros/reaterros sobre superfícies com inclinação superior a 5%. Terrenos com inclinação elevada deverão ser escalonados, com a criação de patamares horizontais ou com declividade máxima de 5 % em direção à face interna da escavação. Esses patamares serão limitados por taludes com inclinação máxima de 60° e altura máxima de um metro, exceto quando indicado em contrário, no Projeto.

Os aterros/reaterros compactados deverão ser executados com material selecionado, previamente aprovado pela Fiscalização; não poderão ser utilizados solos com matéria orgânica, ou turfa, ou argilas com  $W_L$  (limite de liquidez) superior a 50 %, ou solos cuja expansão seja superior a 2 %, quando medida no ensaio de determinação do ISC.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 21 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

Os aterros/reaterros deverão ser executados com equipamentos mecânicos de controle manual, do tipo placa vibratória ou sapos mecânicos.

O solo solto deverá ser disposto em camadas com espessura final máxima de 20 cm.

Exceto quando o Projeto especificar em contrário, o grau de compactação dos solos nos aterros/reaterros deve alcançar o valor mínimo correspondente a 95 % do valor da massa específica aparente seca máxima obtida em ensaio com a energia correspondente à do ensaio dito Proctor Normal, quando o solo for compactado com umidade igual à umidade ótima, tolerando-se uma variação de 3%.


Visando à determinação dos valores de umidade ótima e de densidade máxima do solo a utilizar no aterro/reaterro, deverão ser efetuados, previamente, ensaios de compactação dos materiais de aterro/reaterro, em número mínimo de três (3) ensaios, complementados pelos ensaios de caracterização das amostras através de análises granulométricas por peneiramento e determinações dos limites de liquidez e de plasticidade; em ocorrendo materiais diferentes, deverão ser realizados três (3) ensaios para cada tipo de material.

A qualidade do aterro/reaterro deverá ser controlada por ensaios “in situ”, utilizando o processo do garrafão com areia ou da cravação do cilindro bizelado, para determinação da massa específica aparente do solo seco e recorrendo à queima do solo, ou ao método do “speedy”, ambos aferidos com ensaios prévios em estufa, para a determinação da umidade do aterro/reaterro compactado, para cada camada e à razão de um mínimo de um ensaio por camada, ou para cada 30 m<sup>2</sup>, ou um ensaio por dia (o que ocorrer primeiro).

O lançamento do aterro/reaterro deve ser sistemático, conforme uma programação pré-estabelecida, de modo a permitir a imediata compactação de solo, evitando, assim, acúmulo de solo e visando a minimizar transtornos quando da ocorrência de períodos chuvosos.

A execução dos aterros/reaterros atrás de cortinas ancoradas somente poderá ser iniciada depois de transcorrido o período de cura do concreto e depois que os tirantes estiverem incorporados à cortina, através dos dispositivos destinados a assegurar sua axialidade (cunhas, arruelas etc.).

O material de aterro/reaterro deverá ser lançado no intervalo entre os tirantes, não podendo, em hipótese alguma, ser lançado diretamente sobre os mesmos. Quando o aterro/reaterro atingir o nível dos tirantes, deverá ser feita uma proteção adicional

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 22 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

dos mesmos, através de tubos plásticos, com diâmetro de 100 mm, injetados com calda de cimento.

**6.1.3.2 - Medição**

Os aterros/reaterros serão medidos no local, por metro cúbico de solo compactado, ou a partir de seções topográficas do terreno previamente preparado de acordo com estas especificações e de seções topográficas da condição final do aterro/reaterro.

**6.1.3.3 - Pagamento**

O pagamento dos aterros/reaterros será efetuado por metro cúbico de material compactado.

Os preços para pagamento dos volumes medidos deverão incluir todos os custos listados a seguir:

- controle tecnológico;
- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

**6.1.4 - Bota-fora**

**6.1.4.1 - Execução**



Todo material escavado e não reaproveitado para aterro/reaterro será retirado, transportado, (manualmente quando necessário), e lançado em área de bota-fora da Fiscalização.

**6.1.4.2 - Medição**

Os volumes de bota-fora serão medidos no local, por metro cúbico de solo escavado, a partir de seções topográficas do terreno original e de seções topográficas da condição final do terreno após escavação, deduzidos os volumes de solo reaproveitado.

Aos volumes, assim obtidos, serão acrescidos 25 % do total medido



 	ESPECIFICAÇÕES	NO ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		FOLHA: 23 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>		

topograficamente, para compensar a variação de densidade “empolamento”, independente da natureza do material escavado.

**6.1.4.3 - Pagamento**

O preço proposto e correspondente a um metro cúbico de bota-fora deverá incluir todos os custos listados abaixo:

- aquisição e transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais resultantes das escavações, seja para reaproveitamento ou até o local de bota-fora indicado pelo projeto ou acordado previamente com a Fiscalização;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

Serão de responsabilidade exclusiva da Construtora os ônus decorrentes de qualquer descarga realizada em local inadequado.

**6.1.5 - Escavação manual para regularização de taludes, inclusive bota-fora**



**6.1.5.1 - Execução**

Entende-se por escavação para regularização do talude, aquela feita de forma a deixá-lo na declividade e na conformação prevista no Projeto.

A execução da regularização do talude será sempre feita a partir da crista talude final de corte correspondente, manualmente e/ou com auxílio de equipamentos mecânicos adequados, deixando a superfície final com ou sem sulcos, plana ou não, de acordo com os desenhos do Projeto.

**6.1.5.2 - Medição**

A escavação manual para regularização de taludes será medida por metro cúbico de solo removido, com ou sem vegetação e/ou detritos de qualquer natureza, a partir das seções de Projeto, cujo perfil do terreno inicial, natural ou não, e geometria final da face do talude serão confirmados mediante acompanhamento topográfico.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 24 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

### 6.1.5.3 - Pagamento

O pagamento será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de escavação manual para regularização de taludes, que incluirá todos os custos de:

- aquisição, transporte e do fornecimento de todos os materiais necessários à execução desse serviço;
- equipamentos necessários à execução das escavações em solo de qualquer tipo e compacidade ou consistência, inclusive com pedras, matacões, blocos de rocha e detritos de qualquer natureza;
- carga, transporte, descarga e bota-fora de todos os materiais escavados, em local previamente aprovado pela Fiscalização;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- serviços topográficos necessários à elaboração de seções topográficas e outros dados destinados à verificação e/ou à confirmação dos desenhos de projeto, em especial de seções topográficas, quaisquer que sejam seu espaçamento e extensão;
- mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

### 6.1.6 - Execução de ancoragens

#### 6.1.6.1 - Perfurações

##### 8.1.6.1.1 - Execução


As perfurações para a execução das ancoragens, em solo, deverão ser efetuadas com equipamento apropriado, com diâmetro de 100mm ou de acordo com o Projeto.

As perfurações contínuas em rocha sã ou alterada deverão ser executadas com diâmetro de 75mm.

A locação, os comprimentos e as inclinações dos furos deverão atender as indicações do Projeto.

Os furos deverão ser limpos ao final da perfuração mediante a lavagem com água limpa, isenta de óleo, matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

Deverão ser obedecidas as prescrições constantes do item 5.4 da NBR 5629.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 25 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

**8.1.6.1.2 - Medição**

A medição dos serviços de perfuração será efetuada por metro linear de material efetivamente perfurado em cada diâmetro, separando: perfurações em solo, em rocha sã e em rocha alterada.

A medição dos serviços de perfuração será efetuada por metro linear, tomando-se como referência o comprimento do revestimento utilizado na perfuração.

**8.1.6.1.3 - Pagamento**

O pagamento dos serviços de perfuração em solo com  $\varnothing$  100mm será efetuado a partir de seu preço unitário proposto, independente da compacidade e/ou da consistência dos solos perfurados, inclusive pedras, matacões e blocos de rocha que venham a ser encontrados.

O pagamento dos serviços de perfuração em rocha sã ou alterada com  $\varnothing$  75mm será efetuado a partir dos preços unitários propostos para cada tipo de rocha.


Os preços unitários deverão incluir todos os custos listados abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aquisição, utilização e transporte de coroas de qualquer tipo;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

**6.2. Solo Grampeado**

**6.2.1 - Etapas Construtivas**

- Escavação para retaludamento da encosta conforme mostrado nos desenhos do projeto até a primeira linha de grampos;
- Durante a implantação das obras deverão ser evitados sobrecargas adicionais ou tráfegos no topo do talude, a uma distância do bordo do talude igual à altura da escavação, no mínimo;

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 26 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

- Perfuração dos furos para instalação dos grampos, obedecendo à inclinação e o comprimento de projeto;
- Limpeza do furo através de circulação de água e de calda de cimento;
- As barras empregadas serão de aços aceitos pelas Normas Brasileiras NBR 7480 NBR 7482 e NBR 7483 e atenderão às especificações, aos diâmetros e às cargas de trabalho estabelecidas no projeto.
- Poderão ser utilizados os aços CA 50, Rocsolo ST 75/85, Dywidag, Gewi ou similar, nos diâmetros indicados pelo projeto. Estas barras de aço deverão receber tratamento anticorrosivo conforme recomendação da NBR 5629.
- Instalação dos grampos com os espaçadores e injeção de calda de cimento com fator A/C = 0,50. No caso de estar havendo perda elevada da calda de cimento é aceitável a incorporação de areia à calda. A calda deverá ser injetada do fundo do furo para a boca através de uma mangueira instalada ao lado da barra de aço;
- Prosseguimento da escavação até a segunda linha de grampos e assim por diante;
- Prosseguir desta forma até a conclusão do grampeamento;
- instalação da tela metálica conforme indicado em projeto.

### 6.2.2 - Perfuração e Instalação dos Grampos


As perfurações para instalação dos grampos deverão ser feitas com equipamento apropriado, com diâmetro mínimo de 100 mm.

O comprimento dos furos deverá atender as indicações do projeto. Completada a perfuração, deverá ser procedida a limpeza do furo com água da mesma qualidade da água utilizada na confecção da calda de cimento, colocação do grampo e logo em seguida preenchimento integral do mesmo com calda de cimento.

Adjacente à barra, instala-se um ou mais tubos plásticos, com diâmetro de 20mm, providos de válvulas a cada 0,5m para permitir a execução das injeções. O número de tubos depende das fases de injeção previstas, e deve-se considerar um tubo para cada fase.

O furo deverá ser revestido no caso de perigo de colapso da perfuração.

Em seguida, no máximo 12 horas após a conclusão do furo, deverá ser introduzida a armadura de aço e executada a bainha com injeção de calda de cimento com fator água/cimento  $\leq 0,5$  (em peso).

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	27 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				

O preparo da calda de cimento deverá ser efetuado em agitadores mecânicos, não sendo permitida a mistura manual. O misturador deverá possuir uma velocidade mínima de 1750rpm.

Deverá ser utilizado cimento Portland comum, para a confecção da calda para injeção. O cimento empregado deverá estar de acordo com a NBR 5732.

As injeções deverão ser efetuadas com auxílio de bombas capazes de desenvolver pressões maiores ou igual a 5Mpa e capacidade de vazão compatível com a necessidade da obra. Serão feitas através de um tubo auxiliar removível, de forma ascendente, usando-se obturador duplo.

No mínimo três corpos de prova de calda de cimento deverão ser preparados na obra e ensaiados de acordo com a Norma NBR7681. A resistência aos 28 dias deverá ser superior a 25 Mpa.

A calda de cimento deverá obedecer também aos critérios de fluidez, exsudação e expansão de acordo com as Normas NBR 7682, 7683 e 7685.

Após o endurecimento da calda da bainha o micro-tirante deverá ser reinjetado por meio dos tubos de injeção perdidos, de forma ascendente, anotando-se a pressão máxima de injeção e o volume de calda absorvida. Não se executará a reinjeção, a não ser que haja dois ou mais tubos de injeção perdidos.

Deverão ser escolhidos grampos, de modo aleatório para realização de ensaios de arrancamento, sendo no mínimo 2 e no máximo 2% do total de grampos para confirmação da carga de tração adotada em projeto de 3 tf para grampos de 3,00 m, 3 tf para grampos de 4,00 m, 5 tf para grampos de 6,00 m, 6 tf para grampos de 8,00 m, 8 tf para grampos de 10,00 m e 9 tf para grampos de 12,00 m. A critério da fiscalização esta quantidade poderá ser aumentada;


Os grampos arrancados deverão ser substituídos, sem acarretar ônus para a obra.

### 6.2.3 Medição

Os grampos ou micro-tirantes serão medidos por metro de grampo instalado, com proteção anticorrosiva, injetado com calda de cimento.

A ancoragem, os acessórios e a proteção da cabeça do grampo ou micro-tirante serão medidos por unidade de grampo concluído.



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 28 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

#### 6.2.4 - Pagamento


O preço proposto para o serviço de execução de grampos ou micro-tirantes, bem como o preço proposto para o a ancoragem, o fornecimento e instalação dos acessórios e execução da proteção da cabeça deverá incluir os custos a seguir:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- operação de perfuração do solo ou rocha;
- aquisição, utilização e transporte de coroas de qualquer tipo;
- construção de abrigos para estocagem de materiais, das barras de aço e demais materiais necessários à confecção e instalação dos micro-tirantes, inclusive do cimento e dos dispositivos para emenda;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- execução da proteção contra corrosão, inclusive fornecimento e instalação de acessórios para a proteção dos micro-tirantes;
- fornecimento de água e energia para as operações de injeção;
- injeção com calda de cimento;
- controle tecnológico;
- ancoragem dos micro-tirantes;
- aquisição e instalação de acessórios necessários para a proteção das cabeças dos micro-tirantes;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

#### 6.3. - Tela De Aço Soldada

##### 6.3.1 - Execução

Considerou-se neste item os serviços necessários à colocação de tela de aço soldada para funcionar como armadura nas obras de revestimento de talude com argamassa de cimento e areia ou com concreto projetado, conforme especificações e medidas de projeto.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	29 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

Os serviços terão a seguinte sequência:

Após a regularização do talude, com liberação pela Fiscalização, será executada a primeira etapa do revestimento, que constitui uma camada de 3 cm de espessura ou na espessura de cobertura indicada no projeto.

Logo após a execução desta camada será colocada a tela metálica, a qual será fixada por meio de grampos metálicos.

Após a colocação da tela, será executada a segunda camada, cuidando-se para que a espessura mínima de cobertura não seja inferior a 3 cm ou ao cobertura mínimo indicado no projeto.

O intervalo máximo entre a execução da primeira camada e a execução da segunda camada, com a tela metálica colocada entre elas, não poderá exceder 24 horas, sob pena de que seja considerada perdida a camada inicial, sem ônus para a Contratante, para tanto a sua execução deverá ser programada em sequência e por etapas.

Caso não esteja indicada no projeto, a tela a ser usada para um revestimento com 12cm de espessura, poderá ser a Q-283 da Telcon ou similar, em tela dupla.

### 6.3.2 - Medição



A medição da colocação da tela de aço soldada, revestida com argamassa de cimento e areia ou concreto projetado será efetuada por metro quadrado de talude revestido.

Não serão medidos os pesos referentes aos traspasses e às perdas devidas aos cortes das telas de aço, devendo estes custos estar inclusos no preço unitário proposto.

### 6.3.3 - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro quadrado da tela de aço colocada e deve incluir os custos relacionados abaixo:

- aquisição, transporte e fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários à colocação da tela de aço soldada;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou

 	ESPECIFICAÇÕES	NO ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		FOLHA: 30 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>		

apoio dos equipamentos;

- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

**6.4. – Estacas**

**6.4.1 – Estacas trado**

**6.4.1.1 - Execução**

As perfurações das estacas a trado poderão ser executadas manualmente ou mecanicamente sem utilização de revestimentos, nos diâmetros indicados no projeto. Caso o nível d'água seja atingido, estas estacas só poderão ser executadas se o furo puder ser seco antes da concretagem.

Quando as perfurações atingirem a profundidade determinada em projeto deverá ser executada a limpeza do fundo removendo-se todo o material acumulado durante a escavação.

Quando necessário e for indicado em projeto a armadura destas estacas será confeccionada com aços CA 50 que atendam às recomendações da NBR 7480.

A classe e o fator água/cimento do concreto, serão aqueles indicados no projeto. O concreto deverá ser lançado do topo da perfuração com o auxílio de funil, não se admitindo concreto com resistência característica à compressão inferior a 15Mpa e o consumo de cimento deverá ser superior a 300 kg/m³.


O concreto utilizado deverá atender à NBR 6118 e os seus materiais deverão ser controlados de acordo com a NBR 12655.

Caso as estacas trado sejam concretadas até uma cota superior à cota de arrasamento, a cabeça da estaca deverá ser preparada retirando-se o excesso de concreto existente conforme as recomendações da NBR 6122.

A ligação da estaca trado com o bloco deverá ser feita conforme detalhe indicado em projeto.

**6.4.1.2 - Medição**

As estacas trado serão medidas, de acordo com o diâmetro, por metro linear de

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 31 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

estaca executada e aprovada pela Fiscalização.

#### 6.4.1.3 - Pagamento

O preço proposto para os serviços de execução de estacas trado, para cada diâmetro, deverá incluir os custos a seguir:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- operação de perfuração do solo;
- limpeza do furo;
- aquisição, corte, dobra e colocação das armaduras, caso necessário;
- preparo, transporte e lançamento do concreto;
- controle tecnológico;
- preparo da cabeça da estaca;
- ligação da cabeça da estaca com o bloco de coroamento;
- todos os custos de mão de obra, além de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

#### 6.4.2 – Ensaio de arrancamento de chumbadores de micro-tirantes


##### 6.4.2.1 - Execução

O ensaio de arrancamento de chumbadores é realizado para se determinar o atrito solo-grampo, para que sejam confirmados os parâmetros de projeto. Deverá ser realizado em pelo menos dois chumbadores ou em 5% dos chumbadores executados.

A carga máxima de ensaio ( $T_{max}$ ) é dada pela equação:  $T_{max} = 0,9 f_y A_s$

$T_{max} = 0,9 f_y A_s$

onde  $f_y$  é a tensão de escoamento do aço empregado e  $A_s$  é a área da seção transversal útil da barra. Esta carga não deverá ser ultrapassada para evitar

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 32 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

acidente, devido à possível ruptura brusca do aço.

As cargas deverão ser aplicadas em pequenos estágios que não excedam 20% da carga máxima esperada, aguardando-se pelo menos 30 minutos para estabilização das deformações, ao mesmo tempo em que são realizadas leituras das deformações a intervalos de 0, 1, 2, 4, 8 e 15 minutos. Deverá ser realizado pelo menos um ciclo de carga-descarga, que deverá ser iniciado quando a carga atingir a metade da carga total máxima prevista.

#### 6.4.2.2 - Medição

O ensaio de arrancamento de chumbadores de micro-tirantes será medido por unidade de ensaio realizado.

#### 6.4.2.3 - Pagamento

O preço proposto para o ensaio de arrancamento de chumbadores de micro-tirantes deverá incluir os custos a seguir:

- aquisição e de transporte de materiais e de equipamentos necessários à execução do ensaio especificado neste documento, inclusive aquisição, manutenção e transporte de macacos e sua aferição, além dos respectivos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- fornecimento e instalação dos acessórios para o ensaio;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos e outros dispositivos de segurança e/ou necessários à realização dos ensaios;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.


### 6.5. - Drenos

#### 6.5.1 - Drenos rasos

##### 6.5.1.1 - Execução

Os drenos rasos serão constituídos de tubos de PVC rígidos, de acordo com os diâmetros e detalhes indicados no projeto. Na extremidade do tubo em contato com o solo deverá ser colocado material filtrante, brita 0 (zero) e areia, protegidos no lado exterior por concreto poroso ou por manta de geotêxtil. O material filtrante



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	33 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				

utilizado deverá ter sua granulometria atendendo à condição:  $5D_{15} \leq F_{15} \leq 5D_{85}$ , onde:

F15: diâmetro correspondente a 15 %, em peso, das partículas, que passam do material filtrante, na curva granulométrica;

D15: diâmetro correspondente a 15 %, em peso, das partículas que passam do solo adjacente ao filtro, na curva granulométrica;

D85: diâmetro correspondente a 85 %, em peso, das partículas que passam do solo adjacentes ao filtro, na curva granulométrica.

As mantas de geotêxtil a serem utilizadas deverão permitir um fluxo de água mínimo de 130 l/s/m<sup>2</sup> (ASTM D – 4491) e terem resistência mínima à tração de 12 KN/m (ASTM D – 4595).

O concreto poroso pode ser obtido com uma mistura de cimento e brita 2 em proporções vizinhas a 1:6 , em volume. Deverá ser feito um traço experimental para aprovação.

**6.5.1.2 – Medição**

A medição será efetuada por unidade de dreno instalado.

**6.5.1.3 - Pagamento**

O pagamento será efetuado pelo preço proposto para a unidade de dreno instalado e deverá incluir todos os custos abaixo relacionados:



- aquisição e de transporte de materiais e de equipamentos, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

**6.6. – Forma/Aço/Concreto/Alvenaria/Revestimento para contenção**

**6.6.1 – Concreto**

**6.6.1.1 - Execução**

O concreto a ser empregado na confecção da cortina deverá apresentar uma resistência característica à compressão estimada aos vinte e oito (28) dias, de 20

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		FOLHA: 34 de 65	
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

Mpa, ou conforme a resistência característica especificada em Projeto. Não será permitido o uso de concreto com fator água/cimento superior a 0,65, nem resistência à compressão característica aos 28 dias inferior a 20Mpa, comprovada através do controle de qualidade estatístico recomendado pela Norma Brasileira NBR 12655.

Deverá ser apresentado um plano de concretagem, de acordo com as recomendações dispostas no item 9.3 da NBR 14931, para prévia análise e aprovação da Fiscalização.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e graúdo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central, além dos requisitos da NBR 12655, deve ser obedecido o disposto na NBR 7212.

A produção do concreto deverá ser acompanhada por controle tecnológico, conforme especificado na norma NBR 12655.



Antes de ser aplicado o concreto, deverá ser confeccionado um traço experimental para análise e aprovação pela Fiscalização.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final de modo a garantir a sua homogeneidade sendo a altura de queda não superior a 2m.

concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:

- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador;
- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		FOLHA: 35 de 65	
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;

- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de buracos que se encham de pasta, o que exige mais tempo para concretos menos plásticos;
- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e conseqüente formação de nata.

As juntas de concretagem deverão ser convenientemente tratadas, apicoando-se e removendo-se toda a nata superficial, até expor a superfície do agregado graúdo. As juntas verticais deverão ser executadas conforme detalhe de Projeto.

A cura do concreto deverá ser feita de forma observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se continuamente por um período mínimo de sete (7) dias. Alternativamente, a cura poderá ser efetuada mediante a aplicação de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, segundo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.



**6.6.1.2 - Medição**

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto executado de acordo com a classe especificada no projeto, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do projeto e devidamente conferidas no local.

**6.6.1.3 - Pagamento**

O pagamento do concreto será feito pelos preços propostos para execução do metro cúbico de concreto executado de acordo com a classe do concreto especificado e deverá incluir todos os custos abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à fabricação e à execução das peças em concreto, armado ou não;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários,

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 36 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;

- andaimes e escoramentos, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

**6.6.2 - Formas e escoramentos**

**6.6.2.1 - Execução**


As formas e escoramentos deverão ser executados de acordo com o item 7 da NBR 14931.

As formas deverão ser construídas de modo a obter-se um concreto acabado com a geometria e dimensões detalhadas no projeto e apresentando superfícies lisas e uniformes, sem defeitos ou ressalto. Devem ser dispostas e executadas de maneira tal que possam garantir rigidez suficiente às peças a concretar, para quando submetidas às cargas resultantes do lançamento do concreto e o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto fresco não venham sofrer deformações prejudiciais ao funcionamento e a estética da obra.

As ligações dos diversos elementos ou pares de formas deverão ser sólidos e simples, de modo a garantirem uma montagem segura, com rigidez suficiente para evitar deformações excessivas causadas pela vibração da massa e uma desmontagem simples que evite danos ao concreto, causados por golpes bruscos para deslizamentos das peças de travamento.

Não será permitido que tirantes ou outros dispositivos usados para manter as formas no lugar sejam envolvidos pelo concreto, tendo em vista que deverão ser totalmente removidos por ocasião da desmoldagem.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser feitas uma limpeza cuidadosa nas formas e a vedação de todas as suas juntas. Em peças nas quais a limpeza se torne difícil, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar esta operação. As formas deverão ser fartamente molhadas no momento de receberem o concreto.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	37 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>				

**6.6.2.2 - Medição**

Formas e escoramentos, de qualquer tipo e natureza, serão medidos por metro quadrado de forma executada.

**6.6.2.3 - Pagamento**

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de forma pronta e acabada e incluirá todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução e remoção;
- inclusive andaimes e escoramentos, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.

**6.6.3 - Armaduras**

**6.6.3.1 - Execução**

O tipo de aço a empregar será o especificado no projeto para cada caso, devendo atender às prescrições da NBR 7480 e da NBR 6118.


As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, fiquem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência.

O corte e o dobramento das barras deverão ser feitos a frio, de acordo com o projeto e em obediência às prescrições da NBR 6118. Serão dobradas mecanicamente ou manualmente, com a utilização de pinos ou por quaisquer outros processos que permitam obter os raios de curvatura desejados sem concentração de tensões localizadas.

As emendas das barras da armadura deverão ser feitas obedecendo ao prescrito no item 9.5 da NBR 6118.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação e após a retomada da concretagem, a fim de permitir uma boa aderência, deverão estar perfeitamente limpas.



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 38 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

As armaduras deverão ser posicionadas nos locais de destinação, devidamente ancoradas entre si de modo que durante o lançamento e o adensamento do concreto mantenham-se nas suas posições, afastadas das formas e do fundo das cavas, com os cobrimentos especificados no projeto, usando-se para isto, arame recozido, espaçadores de concreto ou argamassa ou tarugos de aço etc. Nunca, porém, será permitido o emprego de calços de aço cujo cobrimento, depois de adensado o concreto, seja menor que o previsto no projeto.

As barras para armadura deverão estar em bom estado de conservação e a fiscalização poderá rejeita-las, em função do seu grau de oxidação.

#### 6.6.3.2 - Medição

A medição será efetuada por kg de armadura instalada nas formas.


A medição do peso das armaduras será feita a partir dos resumos dos quadros de ferros constantes nos desenhos do projeto, tal como executado, após aferição e liberação pela Fiscalização.

As perdas decorrentes dos cortes e das emendas necessárias, inclusive aquelas decorrentes da execução por nichos não serão medidas e seu custo deverá estar incluído nos preços propostos.

#### 6.6.3.3 - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço unitário proposto para o kg de armadura, independente do diâmetro da barra de aço, e deverá incluir todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos;
- aquisição, carga, transporte e descarga do aço;
- inclusive de andaimes e/ou outros apoios e de escoramentos necessários à confecção e instalação das armaduras, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- perdas de aço decorrentes das obras e traspases;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- controle tecnológico;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, ensaios

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 39 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

de controle, materiais, equipamento e mão de obra, assim como transporte.

#### **6.6.4 - Tela de aço soldada**

##### **6.6.4.1 - Execução**

Considerou-se neste item os serviços necessários à colocação de tela de aço soldada para funcionar como armadura nas obras de revestimento de talude com argamassa de cimento e areia ou com concreto projetado, conforme especificações e medidas de projeto.

Os serviços terão a seguinte seqüência:

Após a regularização do talude, com liberação pela Fiscalização, será executada a primeira etapa do revestimento, que constitui uma camada de 3 cm de espessura ou na espessura de cobrimento indicada no projeto.

Logo após a execução desta camada será colocada a tela metálica, a qual será fixada por meio de grampos metálicos.

Após a colocação da tela, será executada a segunda camada, cuidando-se para que a espessura mínima de cobrimento não seja inferior a 3 cm ou ao cobrimento mínimo indicado no projeto.


O intervalo máximo entre a execução da primeira camada e a execução da segunda camada, com a tela metálica colocada entre elas, não poderá exceder 24 horas, sob pena de que seja considerada perdida a camada inicial, sem ônus para a Contratante, para tanto a sua execução deverá ser programada em seqüência e por etapas.

Caso não esteja indicada no projeto, a tela a ser usada para um revestimento com 6cm de espessura, poderá ser a Q-61 da Telcon ou similar.

##### **6.6.4.2 - Medição**

A medição da colocação da tela de aço soldada, revestida com argamassa de cimento e areia ou concreto projetado será efetuada por metro quadrado de talude revestido.

Não serão medidos os pesos referentes aos traspasses e às perdas devidas aos cortes das telas de aço, devendo estes custos estar inclusos no preço unitário proposto.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 40 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

#### 6.6.4.3 - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro quadrado da tela de aço colocada e deve incluir os custos relacionados abaixo:

- aquisição, transporte e fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários à colocação da tela de aço soldada;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

#### 6.6.5 - Revestimento do Talude com concreto projetado

##### 6.6.5.1 - Execução



O concreto deverá ter as características, classe e fator água/cimento, indicadas no projeto. A resistência característica à compressão, não poderá ser inferior a 20Mpa. Os agregados serão areia grossa ou média e pedrisco ou brita 0 e o cimento poderá ser CP I , CP II , CP III , CP IV ou CP V , desde que atenda às normas pertinentes, da ABNT. Poderão ser usados aditivos ou microsilica, conforme a necessidade da obra e/ou especificação do projeto. Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para análise e aprovação por parte da Fiscalização.

Deverão ser seguidas as recomendações da NBR 14026, Concreto Projetado – Especificações e as demais Normas da ABNT pertinentes.

O compressor a ser utilizado para fornecer ar comprimido para o lançamento do concreto deverá apresentar pressão característica mínima de 0,7Mpa.

O concreto projetado deverá ter a espessura controlada por meio de marcos de referência instalados a cada 4m<sup>2</sup>.

Antes da aplicação de outra camada de concreto projetado deverá ser verificada a limpeza e a remoção de qualquer contaminação da camada anterior, empregando-se jato d'água com bico de projeção.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	41 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

Logo após a projeção e o acabamento da camada, deverá ser iniciado o processo de cura do concreto projetado através de umedecimento ou aplicação de produtos que atendam a este fim, desde que aprovados pela Fiscalização.

#### 6.6.5.2 - Medição


A medição do revestimento com concreto projetado será efetuada por metro cúbico de talude revestido, calculando-se como volume o produto obtido pela multiplicação da área de talude efetivamente revestida, pela espessura do revestimento indicada no projeto.

Não serão medidos os volumes de concreto perdidos durante a projeção, devendo estes custos, estarem inclusos no preço unitário proposto.

#### 6.6.5.3 - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de revestimento com concreto projetado e deve incluir os custos relacionados abaixo:

- aquisição, transporte e fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários à execução do revestimento;
- aquisição, montagem, desmontagem e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- fornecimento de água e energia;
- preparo do traço a ser utilizado;
- preparo e aplicação do concreto, incluindo as perdas de material durante a projeção;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	42 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

### **6.6.6 – Chapisco no terreno, inclusive para aproveitamento da parede lateral da escavação como forma**

#### **6.6.6.1 - Execução**

Considerou-se neste item os serviços de execução de chapisco no terreno, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume, com espessura de 7mm, inclusive para aproveitamento da parede lateral da escavação como forma.

#### **6.6.6.2 - Medição**

A medição do chapisco no terreno, inclusive para aproveitamento da parede lateral da escavação como forma, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume e espessura de 7mm, será feita por metro quadrado de chapisco executado a partir das indicações constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local.

#### **6.6.6.3 - Pagamento**

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de chapisco no terreno, com aproveitamento da parede lateral da escavação como forma, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume na espessura de 7mm e incluirá todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.


### **6.6.7 – Reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5**

#### **6.6.7.1 - Execução**

Considerou-se neste item os serviços de revestimento de reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5 em volume.

A superfície a ser revestida deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, etc. e ser



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	43 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

áspera, porém bastante regular para que se possa aplicar o reboco em espessura uniforme.

As superfícies de madeira ou ferro deverão ser cobertas com tela de arame para receber o revestimento.

Caso seja necessário aplicar mais de uma camada de revestimento, a segunda só poderá ser aplicada quando a anterior estiver suficientemente firme. A aplicação de nova camada exigirá a umidificação da anterior.

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados e aprumados, sendo rejeitadas todas os revestimentos que não satisfaçam estas condições.

#### 6.6.7.2 - Medição

A medição do revestimento de reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5 em volume será feita por metro quadrado de revestimento executado a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local.

#### 6.6.7.3 - Pagamento



O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de reboco com argamassa de cimento, areia e saibro, no traço 1:3:5 em volume e incluirá todos os custos de:

- aquisição e de transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.
- - Juntas

#### 6.6.7.4 - Execução

Os revestimentos dos taludes serão executados por placas formadas por juntas verticais espaçadas no máximo 10 m entre elas.

Os planos de execução deverão ser efetuados de tal forma que as juntas de

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 44 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

serviços coincidam com as juntas de Projeto.

As cortinas de concreto armado também deverão ter juntas verticais, separando os painéis, conforme detalhes de projeto.

As juntas serão preenchidas com mastique betuminoso tipo asfalto oxidado, aplicado a quente ou de acordo com o projeto.

#### 6.6.7.5 - Medição

A execução das juntas não será objeto de medição. Os seus custos deverão ser incluídos e diluídos nos preços dos demais serviços.

#### 6.6.7.6 - Pagamento

Nestes custos deverão estar incluídos todos os serviços, materiais, equipamentos, transportes, mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

#### 6.6.8 – Enrocamento com pedra jogada/Enrocamento com pedra arrumada até 100kg/Enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg

##### 6.6.8.1 – Execução


Considerou-se neste item como enrocamento com pedra jogada, enrocamento com pedra arrumada até 100kg e enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg os serviços relacionados abaixo:

- serviços topográficos de marcação das obras;
- carga, transporte e lançamento de pedras;
- espalhamento com lâminas de tratores de esteiras;
- compactação com rolos vibratórios lisos.

As pedras utilizadas nos enrocamentos deverão ser de fragmentos de rochas sãs ou pouco alteradas, sólidos e resistentes à abrasão, livres de rachaduras, fraturas e outros defeitos que possam causar perdas de resistência mecânica.

Os fragmentos de rocha deverão se encaixar nas faixas e especificações granulométricas dimensionadas para as diversas camadas definidas no projeto.

Nos enrocamentos as pedras devem ser arrumadas em camadas com espessura

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 45 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

máxima de 0,80m no lançamento e serem espalhadas por trator de lâmina, de modo a serem conformadas em camadas uniformes, evitando-se a formação de espaços vazios e a segregação do material fino. Cada seção do enrocamento deverá ser construída de acordo com as larguras, alinhamentos e inclinações dos taludes definidos em projeto.

Após o espalhamento das pedras, procede-se a compactação das camadas com a utilização de rolos vibratórios lisos de pelo menos 35 toneladas.

O controle da execução do enrocamento será feito por inspeção visual permanente nas frentes de serviço, observando a qualidade do material quanto à sanidade, dimensão máxima dos blocos, homogeneidade do material para evitar a ocorrência de segregação, a espessura máxima das camadas lançadas e as operações de compactação.



**6.6.8.2 – Medição**

A medição será feita por metro cúbico de enrocamento com pedra jogada, enrocamento com pedra arrumada até 100kg e enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg. O volume do enrocamento será calculado a partir dos perfis apresentados nos desenhos do projeto.

**6.6.8.3 - Pagamento**

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de enrocamento com pedra jogada, enrocamento com pedra arrumada até 100kg e enrocamento com pedra arrumada de 100kg a 1000kg, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- aquisição, carga, transporte e descarga de materiais, inclusive os transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção e conservação dos equipamentos;
- serviços topográficos;
- lançamento, regularização, conformação geométrica e compactação das camadas;
- assim como os custos de mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	46 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

## 6.7. – Proteção superficial de taludes

### 6.7.1 - Fornecimento e plantio de grama esmeralda em placas/Grama batatais em mudas/Hidrossemeadura/Fornecimento e instalação de manta biodegradável (tela vegetal)

#### 6.7.1.1 - Execução

O revestimento vegetal de taludes e/ou de encostas será executado em placas, ou mediante o plantio de mudas, ou por hidro-semeadura, ou através de tela vegetal, sempre de acordo com as especificações elaboradas por Engenheiro Agrônomo e de acordo com o Projeto.


#### 6.7.1.2 - Medição

O revestimento vegetal de taludes e/ou de encostas será medido na obra, por metro quadrado de talude e/ou de encosta na qual foi executado esse serviço, após a pega total das gramíneas e/ou de outra(s) espécie(s) vegetal(ais) e o recobrimento integral da área medida.

#### 6.7.1.3 - Pagamento

O pagamento dos serviços de revestimento vegetal do talude e/ou da encosta será efetuado pelo preço unitário proposto para os mesmos, que incluirá todos os custos de:

- aquisição, fornecimento, aplicação e transporte, qualquer que seja a distância, de todos os materiais e dos equipamentos necessários à execução desses serviços, inclusive mudas, hidrossemeadura ou tela vegetal;
- inclusive irrigação, fertilização e complementação, até a pega total e o recobrimento integral da área medida;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados,
- assim como de mão de obra e os custos de todos os encargos incidentes sobre os custos dos serviços, materiais, mão de obra e equipamentos, inclusive transporte.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 47 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

## 7. CONCRETO

### 7.1. – Concreto simples $f_{ck}=15\text{Mpa}$ , controle C, amassamento c/ betoneira, inclusive lançamento e vibração

#### 7.1.1 - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem, preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto simples com resistência característica à compressão estimada aos vinte e oito (28) dias de 15 Mpa (Classe C15). A resistência do concreto deverá ser controlada estatisticamente conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e gráudo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer também à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico destes materiais, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.


A dosagem do concreto deverá considerar a condição C para o preparo do mesmo conforme especificado no item 6.4.3.1 da norma NBR 12655.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

Durante o lançamento, o concreto deverá ser vibrado continuamente com equipamento adequado, ou manualmente em camadas inferiores a 20cm, tomando-se a precaução para que não se formem vazios e nem ninhos ao redor das armaduras.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	48 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

### 7.1.2 - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

### 7.1.3 - Pagamento

O pagamento do concreto será feito pelos preços propostos para execução do metro cúbico de concreto e deverá incluir todos os custos abaixo:

- Aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários ao preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

## 7.2. – Concreto magro


### 7.2.1 - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem, preparo e lançamento de concreto magro com cimento, areia e brita no traço 1:4:8 em volume e amassamento manual ou com a utilização de betoneira.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e graúdo (brita) e água deverão atender no que forem aplicáveis, às recomendações da NBR 12654.

### 7.2.2 - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto simples ou magro, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	49 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

### 7.2.3 - Pagamento

O pagamento do concreto simples ou magro será feito pelo preço proposto para execução do metro cúbico de concreto e deverá incluir todos os custos abaixo:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários ao preparo e lançamento do concreto simples ou magro;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- andaimes, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- preparo e lançamento do concreto;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

### 7.3. – Concreto estrutural

#### 7.3.1 - Execução


Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem e preparo, seja em central ou usina, seja pela executante da obra, em ambos os casos incluindo, lançamento, adensamento e cura do concreto com as características especificadas no projeto. O controle da qualidade do concreto, inclusive a estimativa da resistência característica, deverá ser feito conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Em obediência à NBR 6118, no seu item 8.2.1, o concreto classe C 15, poderá ser usado apenas em fundações, conforme NBR 6122 ou em obras provisórias.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e graúdo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central ou usina, além dos requisitos da NBR 12655, deverá ser obedecido o disposto na NBR 7212.

Deverá ser apresentado pela Construtora um plano de concretagem, de acordo com as recomendações dispostas no item 9.3 da NBR 14931, para prévia análise e

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	50 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

aprovação da Fiscalização.

Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para análise e aprovação por parte da Fiscalização.



O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:

- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador;
- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;
- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de vazios que se encham de pasta, o que exige mais tempo para concretos menos plásticos;
- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e consequente formação de nata.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	51 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.

### 7.3.2 - Medição



A medição será efetuada por metro cúbico de concreto executado, para cada classe especificada no projeto e para cada tipo listado da planilha de orçamento, cujo volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

### 7.3.3 - Pagamento

O pagamento do concreto estrutural será feito pelos preços propostos para execução do metro cúbico de concreto para cada classe e para cada tipo na planilha de orçamento e deverá incluir todos os custos abaixo:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários ao preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo, transporte da usina para a obra, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

Caso as formas e os escoramentos não sejam objeto de medição, os custos destes serviços, realizados conforme suas especificações particulares, deverão estar inclusos no preço proposto para o metro cúbico de concreto. Neste caso não se pagará formas e escoramentos em separado.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	52 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

#### **7.4. – Concreto armado para fundação ou estrutura, inclusive forma, desmoldagem, lançamento e vibração**

##### **7.4.1 - Execução**

Considerou-se neste item a execução dos serviços de concreto armado em fundação ou estrutura, inclusive forma, desmoldagem, preparo, lançamento, adensamento e cura. A resistência do concreto deverá ser controlada estatisticamente conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e gráudo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central ou usina, além dos requisitos da NBR 12655, deverá ser obedecido o disposto na NBR 7212.

Deverá ser apresentado pela Construtora um plano de concretagem, de acordo com as recomendações dispostas no item 9.3 da NBR 14931, para prévia análise e aprovação da Fiscalização.



Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para análise e aprovação por parte da Fiscalização.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:

- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 53 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

comprimento da agulha do vibrador;

- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;
- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de vazios que se encham de pasta, o que exige mais tempo para concretos menos plásticos;
- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e consequente formação de nata.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.


**7.4.2 - Medição**

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto armado para estrutura ou fundação, inclusive montagem, colocação e desmoldagem das formas, aquisição, corte, dobragem e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento, vibração e cura do concreto. O volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

**7.4.3 - Pagamento**

O pagamento do concreto será feito pelos preços unitários propostos para execução do metro cúbico de concreto armado para estrutura ou fundação, inclusive montagem, colocação e desmoldagem das formas, aquisição, corte, dobragem e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento,



	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 54 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

vibração e cura do concreto nas suas diversas resistências características à compressão e deverá incluir todos os custos relacionados abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à fabricação e à execução das peças em concreto armado;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- andaimes e escoramentos, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- montagem, colocação e desmoldagem das formas;
- aquisição, corte, dobra, armação e colocação das armaduras;
- preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

**7.5. – Concreto armado p/ tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem**



**7.5.1 - Execução**

Considerou-se neste item a execução dos serviços de concreto armado para tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem com resistência característica à compressão estimada aos vinte e oito (28) dias de 15 Mpa ou conforme indicado em projeto. A resistência do concreto deverá ser controlada estatisticamente conforme recomendado na Norma Brasileira NBR 12655.

Os materiais que serão utilizados no preparo do concreto, tais como cimento, agregado miúdo (areia) e graúdo (brita), águas e aditivos, quanto às suas dosagens, medidas e mistura deverão satisfazer à Norma Brasileira NBR 12655 e quanto ao controle tecnológico dos materiais constituintes do concreto, as recomendações no que for aplicáveis, determinadas pela NBR 12654.

Quando o concreto for dosado em central ou usina, além dos requisitos da NBR 12655, deverá ser obedecido o disposto na NBR 7212.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito no item 9.4 da NBR 14931, e

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 55 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			


de modo a evitar a sua desagregação, segregação ou perda de seus elementos. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final e para garantir a sua homogeneidade a altura de queda deverá ser inferior a 2m.

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, através de vibradores de imersão com agulhas e diâmetros adequados às dimensões da peça e ao espaçamento das barras da armadura. Não serão permitidos adensamentos manuais.

No adensamento com vibradores de imersão, deverão ser obedecidas as disposições a seguir:

- a agulha do vibrador deverá ser colocada na posição vertical;
- a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador;
- as distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador deverão ser da ordem de 8 vezes o diâmetro da agulha;
- a vibração deverá ser evitada com o vibrador em contato com a armadura e também a menos de 3cm das formas;
- a agulha deverá ser retirada lentamente da massa de concreto vibrado, para evitar a formação de vazios que se encham de pasta, o que exige mais tempo para concretos menos plásticos;
- sempre que estiver vibrando uma camada, a agulha do vibrador deverá atingir a camada subjacente para assegurar a ligação entre ambas;
- o tempo de vibração depende da frequência de vibração, da plasticidade do concreto, da densidade de armadura, da geometria e dimensões da peça, devendo durar o suficiente para tornar mais brilhante a superfície áspera do concreto lançado, sem contudo durar tanto a ponto de provocar a subida excessiva da argamassa e consequente formação de nata.

A cura do concreto deverá ser feita observando-se o disposto no item 10.1 da NBR 14931 e prolongar-se por um período mínimo de sete (7) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido permanentemente úmido. Alternativamente, a cura poderá ser feita mediante a utilização de compostos líquidos ou emulsões formadoras de películas impermeáveis, aplicados sobre a superfície do concreto, seguindo as especificações dos fabricantes, em operação contínua e em quantidades suficientes para formar uma película uniforme, contínua e aderente.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	56 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

### 7.5.2 - Medição

A medição será efetuada por metro cúbico de concreto armado para tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem, aquisição, corte, dobra e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento, vibração e cura do concreto. O volume será calculado a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

### 7.5.3 - Pagamento


O pagamento do concreto será feito pelos preços unitários propostos para execução do metro cúbico de concreto armado para tampas de caixas, vergas, etc., inclusive forma e desmoldagem, aquisição, corte, dobra e colocação das armaduras, além de preparo, transporte, lançamento, vibração e cura do concreto e deverá incluir todos os custos relacionados abaixo:

- aquisição e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à fabricação e à execução das peças em concreto armado;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- andaimes e escoramentos, inclusive montagem, desmontagem e remoção da obra;
- montagem, colocação e desmoldagem das formas;
- aquisição, corte, dobra, armação e colocação das armaduras;
- preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- controle tecnológico;
- assim como de mão de obra e todos os encargos incidentes sobre os custos dos ensaios, dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra, inclusive transporte.

### 7.6. – Concreto projetado

#### 7.6.1 - Execução

Considerou-se neste item a execução dos serviços de dosagem, preparo, controle e aplicação de concreto projetado.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	57 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

O concreto deverá ter às características, classe e fator água/cimento indicadas no projeto. A resistência característica à compressão, não poderá ser inferior a 20 Mpa. Os agregados serão areia grossa ou média e pedrisco ou brita 0 e o cimento poderá ser CP I , CP II , CP III , CP IV ou CP V, desde que atenda às normas pertinentes da ABNT. Poderão ser usados aditivos ou microssílica, conforme a necessidade da obra e/ou especificação do projeto. Antes de ser aplicado, o concreto deverá ser confeccionado com traço experimental para aprovação por parte da Fiscalização.

Deverão ser seguidas as recomendações da NBR 14026, Concreto Projetado – Especificações e as demais Normas da ABNT pertinentes.

O compressor utilizado para fornecer ar comprimido para conduzir o concreto deverá ter pressão característica superior a 0,7 Mpa.

Antes da aplicação de outra camada de concreto projetado deverá ser verificada a limpeza e a remoção de qualquer contaminação da camada anterior, empregando-se jato d'água com bico de projeção.

Logo após a projeção e o acabamento da camada, deverá ser iniciada a cura do concreto projetado efetuada através de umedecimento ou aplicação de produtos que atendam a este fim, desde que aprovados pela Fiscalização.

### 7.6.2 - Medição



A medição do concreto projetado será efetuada por metro cúbico, para cada classe especificada no projeto e para cada tipo de serviço listado da planilha de orçamento , calculando-se o volume a partir das dimensões das peças indicadas no projeto e devidamente conferidas e aprovadas pela Fiscalização.

Não serão medidos os volumes de concreto perdidos durante a projeção, devendo estes custos, estarem inclusos no preço unitário proposto.

### 7.6.3 - Pagamento

O pagamento dos serviços executados será efetuado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de concreto projetado e deve incluir os custos relacionados abaixo:

- aquisição, carga, transporte e fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários à execução do revestimento;

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	58 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

- aquisição, montagem, desmontagem, carga e transporte de andaimes que porventura venham a ser necessários para circulação dos operários e/ou apoio dos equipamentos;
- fornecimento de água e energia;
- preparo do traço a ser utilizado;
- preparo e aplicação do concreto , incluindo as perdas de material durante a projeção ;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- assim como da mão de obra, e todos os encargos incidentes sobre os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra, inclusive transporte.

## 8. ARMADURAS E FORMAS

### 8.1. – Armaduras

#### 8.1.1 - Execução

Neste item foram considerados os serviços corte, dobragem, montagem e colocação nas formas de armaduras passivas.


O tipo de aço a empregar será o especificado no projeto para cada caso, devendo atender às prescrições da NBR 7480 e da NBR 6118.

As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, fiquem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência.

O corte e o dobramento das barras deverão ser feitos a frio, de acordo com o projeto e em obediência às prescrições da NBR 6118 e da NBR 14931. Serão dobradas mecanicamente ou manualmente, com a utilização de pinos ou por quaisquer outros processos que permitam obter os raios de curvatura desejados sem concentração de tensões localizadas.

As emendas das barras da armadura deverão ser feitas obedecendo ao prescrito no item 9.5 da NBR 6118.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação e após a retomada da concretagem, a fim de permitir uma boa aderência, deverão estar perfeitamente

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	59 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

limpas.

As armaduras deverão ser posicionadas nos locais de destinação, devidamente ancoradas entre si de modo que durante o lançamento e o adensamento do concreto mantenham-se nas suas posições, afastadas das formas e do fundo das cavas, com os cobrimentos especificados no projeto, usando-se para isto, arame recozido, espaçadores de concreto ou argamassa, tarugos de aço, etc. Nunca, porém, será permitido o emprego de calços de aço cujo cobrimento, depois de adensado o concreto, seja inferior que o previsto no projeto.

As barras para armadura deverão estar em bom estado de conservação e a fiscalização poderá rejeitá-las, em função do seu grau de oxidação.

### 8.1.2 - Medição

A medição será efetuada por kg de armadura instalada nas formas.

A apropriação do peso das armaduras será feita a partir dos resumos dos quadros de ferros constantes nos desenhos do projeto, tal como executado, excluindo a perda nominal de 10 %, após aferição e liberação pela Fiscalização.



As perdas decorrentes dos cortes e das emendas necessárias não serão apropriadas e seu custo deverá estar incluído nos preços propostos.

### 8.1.3 - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço unitário proposto para o kg de armadura, independente do diâmetro da barra de aço, e deverá incluir todos os custos de:

- Aquisição, carga e de transporte de todos os materiais e equipamentos;
- inclusive de andaimes e/ou outros apoios e de escoramentos necessários à confecção e instalação das armaduras, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- perdas de aço decorrentes dos traspases ou de qualquer outra natureza;
- além dos transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- controle tecnológico;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, ensaios



 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 60 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

de controle, materiais, equipamento e mão de obra, assim como transporte.

## 8.2. – Formas e escoramentos

### 8.2.1 - Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de formas e escoramentos de qualquer natureza.

As formas e escoramentos deverão ser executados de acordo com o item 7 da NBR 14931.

As formas deverão ser construídas de modo a obter-se um concreto acabado com a geometria e dimensões detalhadas no projeto e apresentando superfícies lisas e uniformes, sem defeitos ou ressalto. Devem ser dispostas e executadas de maneira tal que possam garantir a rigidez suficiente às peças a concretar, para quando submetidas às cargas resultantes do lançamento do concreto e o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto fresco não venham sofrer deformações prejudiciais ao funcionamento e a estética da obra.

A posição das formas, o alinhamento, o prumo e o nível deverão ser verificados e controlados com a máxima precisão de modo que não haja alterações nas dimensões das peças a serem concretadas.


Os escoramentos deverão ser projetados de modo a suportar a ação de todas as cargas durante a execução da obra sem sofrer deformações prejudiciais à forma da estrutura.

As ligações dos diversos elementos ou pares de formas deverão ser sólidos, de modo a garantirem uma montagem segura, com rigidez suficiente para evitar deformações excessivas causadas pela vibração da massa e uma desmontagem que evite danos ao concreto, causados por golpes bruscos para deslizamentos das peças de travamento.

Produtos anti-aderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície das formas antes da colocação das armaduras, como estabelece o item 7.2.7 da NBR 14931.

Não será permitido que tirantes ou outros dispositivos usados para manterem as formas no lugar sejam envolvidos pelo concreto, tendo em vista que deverão ser totalmente removidos por ocasião da desmoldagem.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser feitas uma limpeza cuidadosa nas

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 61 de 65
	TÍTULO: <b>PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS</b>			

formas e a vedação de todas as suas juntas. Em peças nas quais a limpeza se torne difícil, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar esta operação.

Antes da concretagem das peças, as formas deverão ser molhadas abundantemente a fim de evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

A retirada das formas e escoramentos deverá obedecer ao prescrito no item 10.2 da NBR 14931.


**8.2.2 - Medição**

A medição das formas e escoramentos será feita por metro quadrado de cada tipo de forma executada, listada na planilha de orçamento e medida a partir das dimensões das peças constantes nos desenhos do Projeto e após a liberação por parte da Fiscalização.

**8.2.3 - Pagamento**

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de cada tipo de forma e escoramento executado e medido, conforme listagem da planilha de orçamento, e incluirá todos os custos de:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução e remoção, inclusive andaimes e escoramentos, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- aproveitamento da forma de 5 vezes;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.

	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	62 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

## 9. REVESTIMENTOS

### 9.1. – Chapisco

#### 9.1.1 – Chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 com espessura de 7mm

##### 9.1.1.1 - Execução

Considerou-se neste item os serviços de execução de chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 com espessura de 7mm.

As superfícies a serem revestidas deverão ser limpas e abundantemente molhadas, antes da aplicação do chapisco.



##### 9.1.1.2 Medição

A medição do chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 e espessura de 7mm será feita por metro quadrado de chapisco executado a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local. Poderão ser medidas “in loco”, quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, desde que a quantidade destes serviços não seja significativa.

##### 9.1.1.3 - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 e espessura de 7mm e incluirá todos os custos de:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive carga e transporte.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	63 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

## 9.2. – Reboco

### 9.2.1 – Massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3

#### 9.2.1.1 - Execução

Considerou-se neste item os serviços de revestimento de massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3.

A superfície a ser revestida deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, etc. e ser áspera, porém bastante regular para que se possa aplicar a massa única em espessura uniforme.

As superfícies de madeira ou ferro deverão ser cobertas com tela de arame para receber o revestimento.

Caso seja necessário aplicar mais de uma camada de revestimento, a mesma só poderá ser aplicada quando a anterior estiver suficientemente aderida à parede. A aplicação de nova camada exigirá a umidificação da anterior.



O revestimento só será iniciado após a pega total das argamassas das alvenarias e chapiscos e tendo sido assentadas todas as passagens ou embutimentos de tubulações.

A espessura da massa única deverá ser de no mínimo de 20mm e no máximo de 50mm.

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados e aprumados, sendo rejeitados todos os revestimentos que não satisfaçam estas condições.

#### 9.2.1.2 - Medição

A medição do revestimento de massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3 será feita por metro quadrado de revestimento executado a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local. Poderão ser medidas “in loco”, quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, desde que a quantidade destes serviços não seja significativa.

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV.	0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA:	64 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS				

### 9.2.1.3 - Pagamento

O pagamento será efetuado a partir do preço proposto para o metro quadrado de massa única com argamassa de cimento, areia e caulim, no traço 1:3:3 e incluirá todos os custos de:

- aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive carga e transporte.

## 10. ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS

### 10.1. – Alvenaria de blocos cerâmicos de 6 furos, com espessuras de 0,15m ou 0,20m, com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8

#### 10.1.1 - Execução



Considerou-se neste item os serviços de execução de alvenaria de blocos cerâmicos de 6 furos com espessuras de 0,15m ou 0,20m, conforme indicado nos desenhos do projeto.

Para assentamento dos blocos cerâmicos serão utilizadas argamassas no traço de 1:8, em volume, de cimento e arenoso ou saibro.

A argamassa deverá ser confeccionada em quantidade que permita sua total aplicação até o início da pega do cimento ou da perda da trabalhabilidade. Não será permitida a adição de água à argamassa depois de concluída a mistura necessária à sua confecção.

Os blocos serão abundantemente molhados antes de sua colocação, de preferência deverão ficar imersos em água.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente, com espessura das juntas no máximo de 15mm, sendo rejeitadas todas as alvenarias que não satisfaçam estas condições. Os tijolos da camada superior serão centralizados sobre as juntas entre dois tijolos da camada inferior, para proporcionar a devida

 	ESPECIFICAÇÕES	NO	ANEXO II	REV. 0
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			FOLHA: 65 de 65
	TÍTULO: PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DE FLEXAL 08, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS			

amarração. Não serão permitidos o uso de blocos com os furos voltados no sentido da espessura das paredes.

Quando necessário a utilização de vergas de concreto armado, estas traspasarão no mínimo  $\frac{1}{4}$  do vão para cada lado.

### 10.1.2 - Medição

A medição das alvenarias de blocos cerâmicos de 6 furos com espessuras de 0,15m ou 0,20m serão feitas por metro quadrado de alvenaria executada a partir das indicações nos desenhos do Projeto e devidamente conferidas no local. Poderão ser medidas "in loco", quando cabível e acordado previamente com a Fiscalização, desde que a quantidade destes serviços não seja significativa.

### 10.1.3 - Pagamento

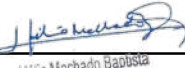
O pagamento será efetuado a partir dos preços propostos para o metro quadrado de alvenarias de blocos cerâmicos de 6 furos com espessuras de 0,15m ou 0,20m e incluirá todos os custos de:

- Aquisição, carga e transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à sua execução, inclusive andaimes, com a respectiva montagem, desmontagem e remoção da obra;
- transportes horizontal e vertical, dentro da obra, quando necessários, quaisquer que sejam as distâncias e os meios de transporte utilizados;
- marcação da obra;
- preparo da argamassa;
- mão de obra e de todos os encargos incidentes sobre tais serviços, materiais, equipamento e mão de obra, inclusive transporte.
- 

## 11. - SERVIÇOS DIVERSOS

A Contratada deverá apresentar um documento final, contendo todos os desenhos com o cadastro final da obra tal como executada, ("As Built"), cujos custos deverão estar diluídos nos preços unitários dos diversos serviços medidos e executados.

Todos os demais serviços constantes da planilha de orçamento, ou extra planilha, que venham a ser necessários, seguirão as Especificações Gerais de Serviços da Prefeitura Municipal de Maceió.

  
Hélio Machado Baptista  
Eng. Civil M. Sc. Geotecnia  
CREA-BA 29.805/D