

RELATÓRIO TÉCNICO

PROJETO DE EXECUTIVO DE ENGENHARIA do empreendimento denominado **CAPS Pau da Lima, Salvador/BA**, compreendendo:
Projeto Terraplenagem, Quantitativos e Especificações.

Volume 1/1 - Relatório Técnico e Peças Gráficas



ORGANIZAÇÃO, ESTRADAS, TOPOGRAFIA E
ENGENHARIA



APRESENTAÇÃO

A OESTE – Organização, Estradas, Topografia e Engenharia Ltda, apresenta a SESAB - Secretaria da Saúde do Estado da Bahia, RELATÓRIO DE PROJETO DE EXECUTIVO DE ENGENHARIA do empreendimento denominado CAPS Pau da Lima, Salvador/BA, compreendendo: Projeto Terraplenagem, Quantitativos e Especificações.

Neste volume encontram-se os resultados obtidos nos dados necessários à elaboração deste projeto de engenharia, com vistas à execução das obras para a infraestrutura do empreendimento, bem como a metodologia, os parâmetros, as memórias de cálculos, os quantitativos, as especificações e plantas, que associados permitirão o perfeito entendimento quando da execução da obra.

Março/2020.

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 2

[illegible]

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 3

SUMÁRIO

1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	04
1.1 – COORDENADAS UTM – SAD 69	05
1.2 – ÁREA DO EMPREENDIMENTO	05
1.3 – FOTOGRAFIA DA ÁREA	05
2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM	06
2.1 – INTRODUÇÃO	07
2.2 – RELAÇÃO DAS VIAS E EIXOS DE REFERÊNCIA	07
2.3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	08
2.3.1 – Concepção do Projeto	08
2.3.2 – Fundamentação Teórica	09
2.3.3 – Cálculo de Áreas de Cortes, Aterros e Volumes	20
2.3.3.1 – Mapas de Cubação.....	20
2.3.3.2 – Resumo de Volumes	22
2.3.3.3 – Notas de Serviços de Terraplenagem	22
2.4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	25
2.4.1 – Escavações - Cortes	25
2.4.2 – Execução e Compactação de Aterros	29
3. QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	36
3.1 – SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM	37
4. PEÇAS GRÁFICAS GERAIS	38
4.1 – RELAÇÃO DAS PEÇAS GRÁFICAS	39

1.0 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 5

1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 Coordenadas SIRGAS2000

Norte	Leste
8.571.225	562.125

1.2 Área do Empreendimento



Foto 01 (Imagem Google Earth – Data da Imagem: 03/10/2018)

1.3 Fotografia da Área



Foto 02 – Street View – 04/2017

2.0 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 7

2.1- INTRODUÇÃO

Neste Relatório, apresentamos o Memorial Descritivo e Memória de Cálculo, relativos ao Projeto de Terraplenagem para o PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA do empreendimento denominado CAPS Pau da Lima, Salvador/BA.

O projeto de terraplenagem foi concebido após definição das condicionantes da Geometria Referencial, dos estudos topográficos, dos estudos geotécnicos, do Layout de implantação fornecido pelo Contratante e foi elaborado com base nas Normas, Especificações, Métodos e Procedimentos vigentes.

O objetivo geral do projeto de terraplenagem é determinar os volumes e as respectivas distâncias médias de transporte dos materiais terrosos e a decapagem da camada vegetal e o seu destino.

Este memorial tem como finalidade estabelecer as diretrizes gerais e quantificar o projeto executivo de terraplenagem de toda área do empreendimento, tais como: eixo principal que define as cotas de edificações e platôs, eixo de terraplenagem de acesso de veículos e acesso de pedestres.

2.2 - RELAÇÃO DAS VIAS E EIXOS DE REFERÊNCIA

EIXO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (m)
Eixo Principal	0+0,000	2+2,649	42,649
Eixo Acesso Veículos	0+0,000	1+2,068	22,068
Eixo Acesso Pedestres	0+0,000	0+10,532	10,532
TOTAL			75,249

2.3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.3.1 CONCEPÇÃO DO PROJETO

O projeto de terraplenagem foi concebido tendo como condicionante as cotas definidas pelo projeto arquitetônico. Inicialmente foi feito o lançamento de um eixo denominado principal para atender toda a terraplenagem do terreno, buscando equilibrar as cotas definidas pelo projeto arquitetônico, mas sem descuidar da drenagem, disciplinando a condução das águas pluviais para o ponto mais baixo. Sem descuidar da acessibilidade do projeto após o cálculo do volume do eixo principal implantamos dois eixos sendo um na via de acesso de veículos e outro no acesso de pedestres. Com estes eixos foi feito o ajuste da terraplenagem para atender os acessos e incluir os seus volumes na terraplenagem total.

Vale ressaltar que a diferença entre o volume de corte e aterro indicando um bota fora de 541,111m³ partiu da premissa inicial de atender à cota de implantação de terraplenagem da edificação (imposta pelo projeto arquitetônico), posteriormente atendendo as declividades necessárias para o escoamento das águas pluviais e ao final resultando em um volume de bota fora. É importante também indicar que algumas cotas do projeto arquitetônico não foram consideradas uma vez que o direcionamento e declividades necessitavam atender ao talvegue natural para escoamento das águas pluviais.

Os condicionantes geométricos, cotas e a situação de espaços limitados, provoca a necessidade de incorporação de estrutura de contenção para conter os taludes laterais do terreno. Os taludes foram ajustados para que encaixassem na área do terreno, mas com a obrigação de ajuste de suas declividades que deverão ser garantidas com as contenções.

É importante informar da necessidade de execução das sondagens e estudos geotécnicos na área onde será implantada a terraplenagem e construção das contenções para limitar os taludes. Este material não foi apresentado pelo contratante no instante da execução dos projetos. Com a realização destes estudos será possível avaliar se as taxas adotadas de compactação (20% na compactação do aterro para uso do material de corte), qualidade do solo existente ou indicação de presença de solo mole ou nível d'água no terreno, além das taxas de resistência do solo para cálculo das contenções, empuxos laterais e outros esforços e materiais que possam

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 9

obrigar o ajustes do projeto. Desta forma destacamos que durante a execução da obra (terraplenagem e obra civil) é importante a realização dos estudos geotécnicos para confirmação dos parâmetros considerados no projeto.

O projeto em seções transversais está referenciado em eixos básicos, sendo: Eixo Principal – Eixo da geometria referencial contemplando a terraplenagem total do terreno (início : E=562.109,9000 ; N=8.571.247,1332 final: E=562.109,8998 ; N=8.571.204,4843), e os eixos: Eixo do Acesso de Veículos (início : E=562.121,7507 N=8.571.244,7488 final: E=562.108,1223 ; N=8.571.233,7346) e Eixo do Acesso de Pedestres (início : E=562.107,1758 ; N=8.571.247,1332 final: E=562.107,1758 ; N=8.571.236,8340).

Os eixos de acesso de veículos e pedestres foram incluídos para viabilizar a acessibilidade das rampas e escadas conformando as cotas de passeio com as cotas definidas pela terraplenagem do eixo principal. O eixo do acesso de veículos tem uma igualdade na estaca 1+0,290 com a estaca 0+13,399 do eixo principal. O eixo de acesso de pedestres é paralelo ao eixo principal (está a direita deste) com uma distância 2,724m, inicia ao lado da estaca 0+0,000 do eixo principal e finaliza ao lado da estaca 0+10,300 do eixo principal.

2.3.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo dos procedimentos que se seguem é estabelecer uma estrutura sequencial, que possa orientar ao longo de uma ordenação lógica toda abordagem metodológica a ser utilizada no detalhamento do Projeto de terraplenagem, bem como conceituar alguns aspectos inerentes ao projeto de terraplenos.

Terraplenagem é a operação destinada a conformar o terreno existente aos gabaritos definidos em projeto. Tem por finalidade propiciar condições geométricas compatíveis com volume e tipo de veículo que vai utilizar o sistema viário.

Os serviços de terraplanagem consistirão da limpeza da faixa de construção, extração e remoção de materiais inadequados na fundação dos aterros, execução de cortes e aterros, operação de acabamento da plataforma e dos taludes dos cortes e aterros, conforme recomendações do projeto e orientação do Contratante.

EMPREENHIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 10

O principal objetivo do projetista de terraplenos é o de efetuar o menor movimento de terra possível, cumprindo, logicamente, as normas de um traçado racional. O perfil longitudinal (greide) gera, portanto, volumes a escavar (cortes) e volumes a aterrar (aterros). No projeto do greide procura-se um perfil longitudinal que proporcione boas compensações entre cortes e aterros, e também distâncias de transportes tão reduzidas quanto possível.

Para possibilitar a comparação entre volumes de corte e aterro, é necessário o uso de um fator de conversão de volumes. Dá-se o nome de fator de homogeneização (F_h) à relação entre o volume de material no corte de origem, e o volume de aterro compactado resultante.

Para os materiais de 1ª categoria, provenientes de corte, utilizados no aterro, **foi considerado um fator de homogeneização de 1,20.**

Para levar a terra do corte para o aterro, algumas viagens são curtas e outras longas, condicionando a que se procure a distância média, obtido pelo diagrama de massas. Multiplicando o volume de corte pela distância média de transporte obtemos o momento de transporte.

O custo do movimento de terra pode ser significativo em relação ao custo total da obra, por isso, sempre que possível deve ser feito o equilíbrio (desde que não crie prejuízos às características geométricas do projeto) entre volumes de cortes e aterros, evitando-se empréstimos e/ou bota-foras. A drenagem superficial é um fator preponderante.

Outro fator importante é quanto às distâncias e condições de transportes dos materiais que serão escavados nos cortes e levados para os aterros.

Geralmente o volume escavado é transportado dos cortes para os aterros no próprio trecho (**compensação lateral**). Os demais volumes escavados nos cortes serão

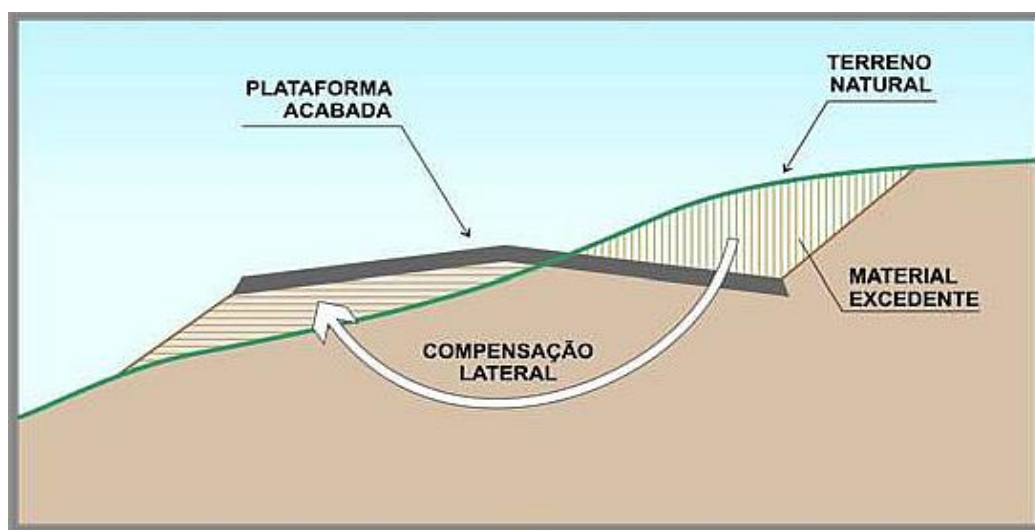
EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 11

transportados e aplicados nos aterros, sempre que os materiais de corte sirvam para a execução dos aterros. Se isso não ocorrer os materiais de corte serão escavados e transportados para locais convenientes, em uma operação definida como **bota-fora**.



A operação de transporte dos materiais dos cortes para os aterros será denominada “**compensação longitudinal de volumes**” ou simplesmente compensação de volumes.

Quando não ocorre compensação total de volumes pode sobrar terra (**bota-fora**) ou faltar terra. O material faltante para os aterros deve ser escavado, em local conveniente, transportado e depositado nos aterros em uma operação denominada **empréstimo**. “Empréstimo” acontece quando falta terra e temos necessidade de tirá-la das partes laterais para a plataforma.

Para o cálculo do volume de terra a mover numa via, é necessário supor que existe um determinado sólido geométrico, cujo volume será facilmente calculado.

Com desenvolvimento orientado pelas Instruções de Serviços o Projeto de Terraplenagem para construção da via e platô contemplou, as seguintes atividades:

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 12

- ✓ Os volumes de terraplenagem;
- ✓ A movimentação dos volumes de terraplenagem, e consequentemente o quadro de orientação da terraplenagem;
- ✓ O material para aterros foi obtido no interior da área do empreendimento, por meio de escavações obrigatórias em cortes, não necessitando, portanto, de Empréstimos.
- ✓ Os serviços de terraplanagem consistirão da limpeza da faixa de construção, extração e remoção de materiais inadequados na fundação dos aterros, execução de cortes e aterros, operação de acabamento da plataforma e dos taludes dos cortes e aterros, conforme recomendações do projeto.
- ✓ A definição das seções transversais típicas a serem utilizadas para os terraplenos foi subsidiada, pelos elementos oriundos da geometria referencial transversal.

Identificação e seleção dos materiais para terraplenos → o objetivo deste procedimento é apresentar os indicadores, estabelecer normas e selecionar padrões que possibilitem a identificação e seleção de materiais a serem utilizados seletivamente nos terraplenos.

A avaliação quantitativa dos volumes necessários à construção dos terraplenos é feita, a partir dos elementos constantes da base topográfica, às quais são aplicadas as plataformas resultantes da referência geométrica para cada seção. De posse destes elementos são calculadas analiticamente as áreas de cortes e aterros, que fornecem subsídios à avaliação volumétrica e a distribuição e balanço racional das massas.

Cortes → são trechos dos terraplenos que requerem para implantação escavação obrigatória do material constituinte do terreno natural até alcançar as cotas estabelecidas em projeto.

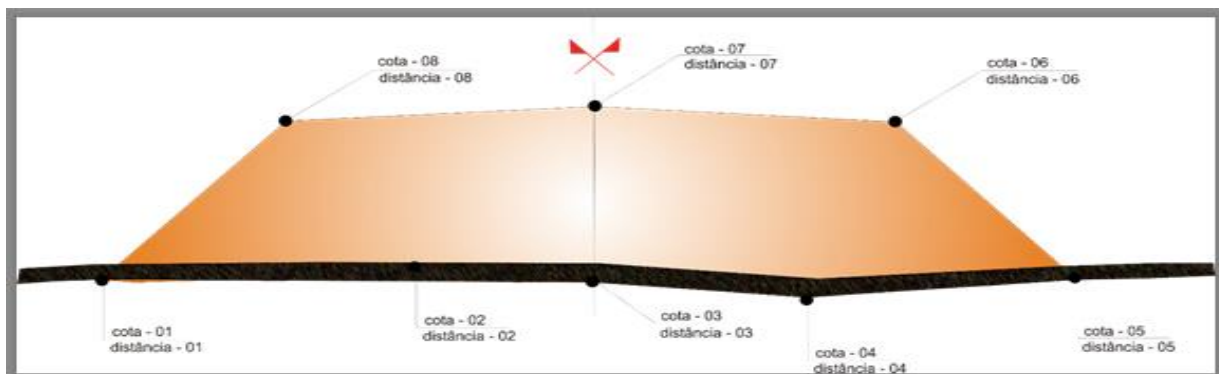
Exemplo de seção característica de cortes, contendo distancias e cotas relacionadas a um eixo e que irão servir de base ao cálculo das áreas em cada seção, e por via de consequência a quantificação volumétrica dos cortes.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

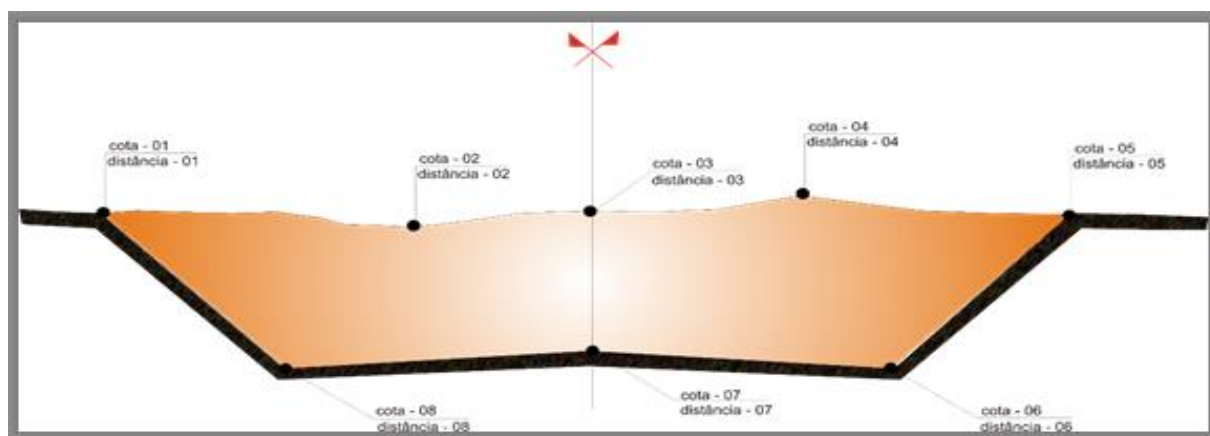
SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 13



Aterros → são trechos dos terraplenos que requerem para implantação depósito em camadas controladas, de material proveniente das escavações obrigatórias nos **cortes** ou de **empréstimos** até alcançar as cotas estabelecidas em projeto.

Exemplo de seção característica de aterros, contendo distancias e cotas relacionadas a um eixo e que irão servir de base ao cálculo das áreas em cada seção, e por via de consequência a quantificação volumétrica dos aterros.



Seleção qualitativa dos materiais - o objetivo deste procedimento é apresentar os indicadores, estabelecer normas e selecionar padrões que possibilitem a distribuição dos materiais mais apropriados, no que respeita à seleção qualitativa de materiais, distância de transporte, situação favorável de rampa etc., encontrados nos cortes, ou provenientes de empréstimos, para os aterros.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 14

A distribuição quanti-qualitativa das massas nos terraplenos, é feita racionalizando-se, distancias de transporte dos materiais entre cortes, empréstimos e aterros, reservando-se e alocando-se materiais classificados de melhor qualidade para as camadas finais dos aterros, ou para preenchimento de cavas onde se pretende melhorar as características de suporte ou as condições de convívio com a água.

O assunto é tratado corte a corte, aterro a aterro, estabelecendo-se para cada tipo de material o seu coeficiente de empolamento, de modo a propiciar, a conciliação volumétrica requerida. Os resultados são apresentados em forma tabular, identificando-se origem dos materiais, escolhendo-se o destino mais racional, plotando-se inclusive, os volumes de cortes em estado natural, aterros geometricamente definidos e quantidades adicionais de terra destinados a cobrir o diferencial volumétrico gerado pela diferença de cortes em estado natural e aterros compactados, definidos geometricamente.

O empolamento antes referido é a variação de volume dos solos decorrente de mudança de situação diferencial resultante de volumes escavados de materiais soltos ou em estado natural para situações de destinação definidas geometricamente em aterros em estado natural e/ou compactados. No caso de variações de volume entre depósitos de solos soltos e cortes ou empréstimos em solo natural, geometricamente definidos, o fator de conversão e o empolamento são representados por:

f_c = densidade do solo solto / densidade do solo em cortes no estado natural

f_c = fator de conversão

$E_{s/n} = (1/f_{\text{fator de conversão}}) - 1 \times 100$

$E_{s/n}$ = empolamento do solo solto para corte em estado natural em %

Ou ainda para as situações mais corriqueiras de variação volumétrica de solos resultantes de escavações obrigatórias em terrenos naturais ou empréstimos para aterros compactados definidos geometricamente:

f_c = densidade do solo em cortes no estado natural / densidade do solo no aterro compactado

f_c = fator de conversão

$E_{s/c} = (1/\text{fator de conversão}) - 1 \times 100$

$E_{s/c}$ = empolamento do solo em estado natural para aterros compactados, em %

Valores de empolamento dos solos

Materiais	ϕ_1	f (%)
Solos Argilosos	0,71	40
Solos Argilo-siltosos com Areia (Seco)	0,80	25
Solos Argilo-siltosos com Areia (Úmido)	0,80	25
Solos Arenosos Seco	0,89	12

Identificação e tratamento de erosões → o objetivo deste procedimento é apresentar os indicadores, estabelecer normas e selecionar padrões que possibilitem a prevenção de processos erosivos potenciais, em função das características e dos materiais locais, ou mesmo tratamento em terraplenos, já afetados por erosões.

Os projetistas identificarão situações onde existem ou foram aplicados materiais, que por sua natureza, requerem proteção especial, no sentido de prevenir e evitar processos erosivos.

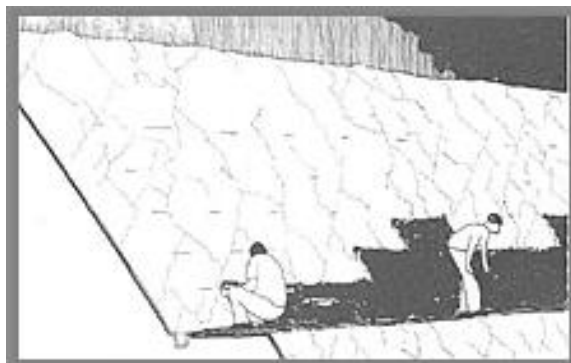
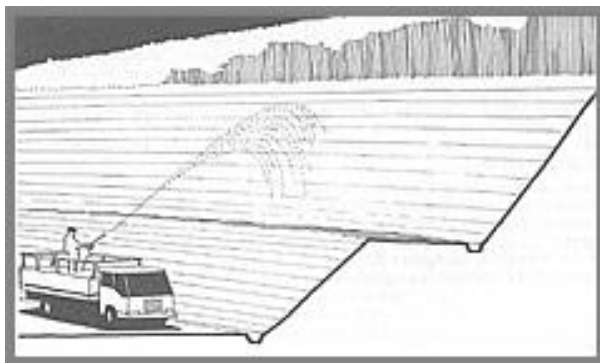
Como indicação genérica o recobrimento vegetal dos taludes tem sido medida eficiente nesta prevenção.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 16



Tratamento das fundações → De acordo com os estudos geotécnicos apresentados, não há necessidade de tratamento das fundações, embora na fase de execução, diante de ensaios fidedignos específicos para estes assuntos, deverá ser feita uma análise mais criteriosa.

Taludes → compreende-se sob o nome genérico de *talude* a qualquer superfície inclinada com relação à horizontal adotada pelas estruturas em terra, tanto de forma natural como pela intervenção humana em uma obra de engenharia. Partindo deste princípio, os taludes se dividem em naturais (encostas, barrancos) ou artificiais (cortes, aterros).

Mesmo os taludes naturais podem apresentar problemas, no entanto só serão abordados os taludes **artificiais**. A verificação da estabilidade de taludes se faz necessária devido à possibilidade da ocorrência de escorregamentos ou movimentos de massa, induzidos pelo aumento das solicitações (tensões cisalhantes) ou pela redução da sua resistência. No primeiro caso, o aumento das solicitações é, em geral, devido a: sobrecargas no topo (aterros, construções, etc.), descarregamento na base (cortes, escavações, erosões, etc.), vibrações, máquinas, etc. No segundo caso, os fatores mais comuns para a redução da resistência são: intemperismo dos minerais, modificações estruturais (fissuração, amolgamento, etc.), aumento das poro pressões.

Os taludes estão normalmente sujeitos a forças naturais que tendem a fazer com que as partículas e porções do solo próximas de seus limites deslizem e caiam; este

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

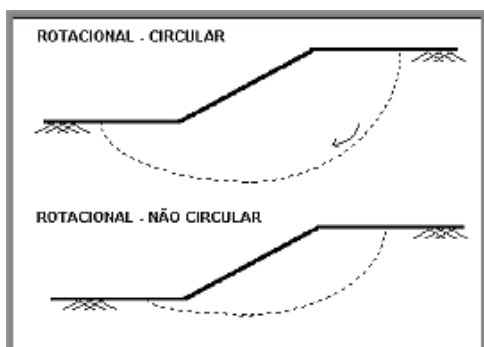
SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 17

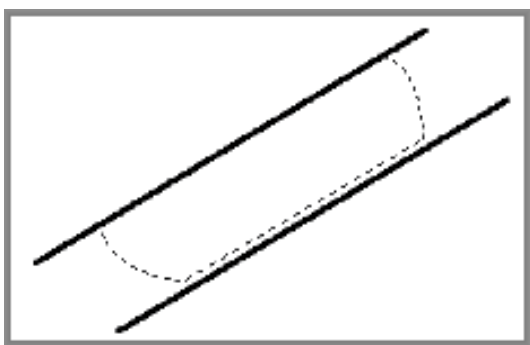
fenômeno é mais intenso nas proximidades da superfície inclinada do talude, devido à falta de pressão normal confinante nesta região.

Tombamentos: tipo de falha que associa rotação com basculamento de placas de material rochoso, causado pela ação da gravidade e/ou pelo efeito da poro pressão gerada pela água que se infiltra nas juntas ou fendas dos blocos de rocha.

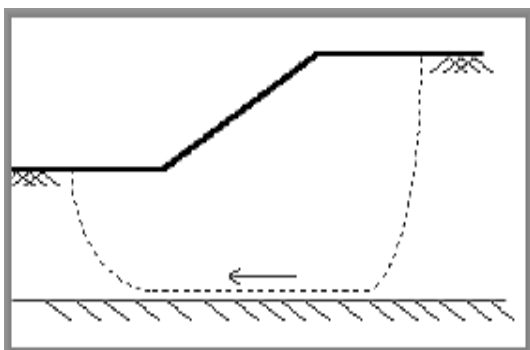
Escorregamentos: Superfícies cisalhantes bem definidas, podem se formar dentro de maciços de rocha ou solo. Essas superfícies frequentemente se assemelham a arcos, mas podem ser parcialmente planas. Os tipos de escorregamentos resultantes serão:



Escorregamentos rotacionais.



Escorregamentos translacionais.



Escorregamentos combinados.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 18

Na realidade, escorregamento é o movimento contínuo de uma massa de solo, rocha e/ou detritos que envolve uma deformação interna muito maior que a de um deslizamento, com zona de ruptura bem definida.

Em solos coesivos a umidade deve estar acima do limite de liquidez caracterizando um comportando viscoso, caso contrário o movimento se caracterizará como escorregamento. Isso não ocorre em solos não coesivos, onde o escorregamento pode ocorrer mesmo quando o solo estiver seco.

Os escorregamentos lentos, conhecidos como *fluência*, ocorrem em materiais de comportamento plástico e se caracterizam por movimentos contínuos sem superfície de ruptura definida e sob tensões totais constantes.

Os escorregamentos rápidos, decorrentes da elevação da pressão neutra e redução da resistência ao cisalhamento, conhecido também como *corrida*, geralmente ocorre durante ou após períodos de chuvas.

A prática mostra que, para qualquer tipo de problema, uma correta drenagem e a necessária proteção superficial sempre devem estar presentes, sendo em muitos casos a própria solução.

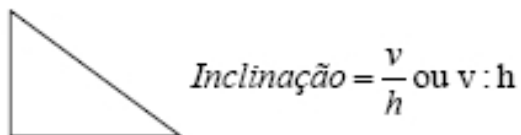
Geometria dos taludes → é a forma de caracterizar a inclinação da saia do aterro ou a rampa do corte, expresso pela relação $v : h$ entre os catetos vertical (v) e horizontal (h) de um retângulo, cuja hipotenusa coincide com a superfície inclinada (matematicamente, o talude expressa a tangente do ângulo que a superfície inclinada forma com o horizonte). Um talude na proporção 1:1,5 significa que a cada 1,5 m de avanço no plano horizontal teremos 1 m no plano vertical.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

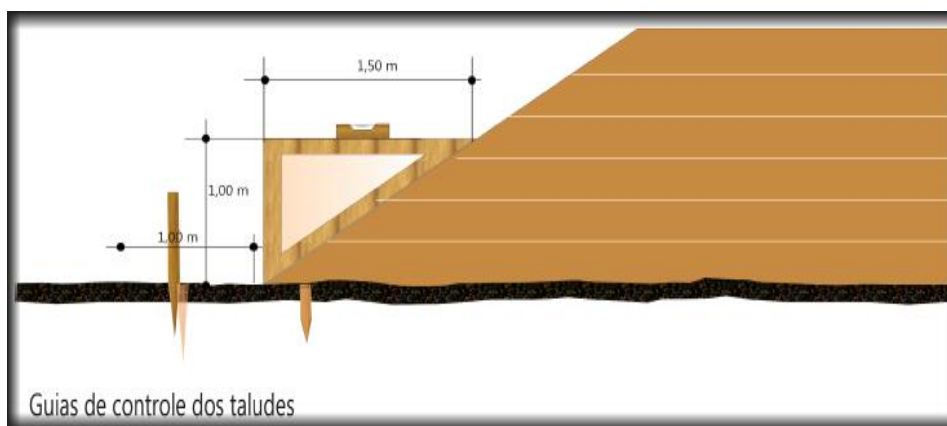
SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 19

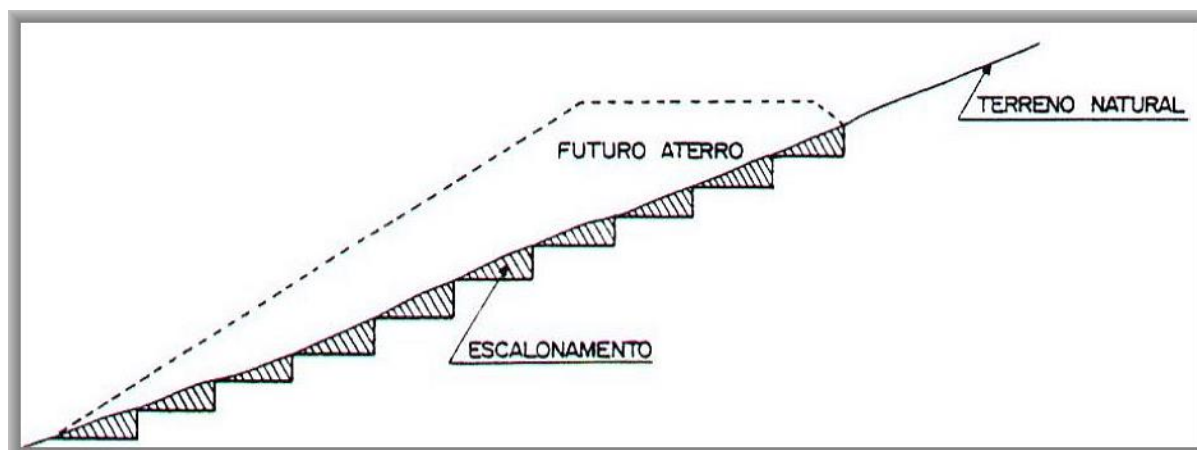


Inclinação dos taludes

No caso em questão, as inclinações dos taludes serão: **Corte: 1,0V/1,0H e a Aterro 1V/1,5H**



Outro fato condicionante da estabilidade dos aterros em relação à superfície de fundação, no contato terreno natural aterro é a necessidade imperativa de escalonamentos a cada avanço de 1,00 m de altura.



EMPREENHIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 20

2.3.3 CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTES, ATERROS E VOLUMES

Para quantificação do movimento de terra foi considerada uma espessura de 45 cm do pavimento das vias e 15 cm do piso das edificações (platores).

As áreas de cortes e aterros foram calculadas analiticamente e submetidas a processamento no sentido da quantificação dos volumes geométricos.

2.3.3.1 MAPAS DE CUBAÇÃO

Os mapas de cubação serão apresentados a seguir:

MAPA DE CUBAÇÃO									
Projeto:	Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima								
Endereço:	Pau da Lima - Salvador/BA			Eixo:	Principal		Data:	30-mar-20	
ESTACA	ÁREAS DE CORTE		ÁREAS DE ATERRO		Semi-distância	VOLUMES DE CORTE		VOLUMES DE ATERRO	
	Seção	Acumulada	Seção	Acumulada		Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado
0	0	0	60,957	60,957					
					0,22	0	0	27,241	927,241
0+0,439	0	0	63,148	124,105					
					1,031	0	0	160,339	1.187,58
0+2,500	0	0	92,445	216,55					
					0,841	0	0	174,868	1.362,448
0+4,181	0	0	115,607	332,157					
					0,353	0	0	82,447	1.444,895
0+4,887	0	0	117,955	450,112					
					0,001	0	0	0,12	1.445,015
0+4,888	0	0	121,264	571,376					
					0,056	0	0	13,578	1.458,593
0+5,000	0	0	121,197	692,573					
					1,344	0	0	295,896	1.754,489
0+7,687	0	0	99,046	791,619					
					0	0	0	0,098	1.754,587
0+7,688	0	0	96,735	888,354					
					1,156	0	0	203,04	1.957,627
0+10,000	0	0	78,905	967,259					
					0,6	0	0	89,914	2.047,54
0+11,199	0	0	71,076	1.038,34					
					0	0	0	0,071	2.047,61
0+11,200	0,222	0,222	71,636	1.109,97					
					1,9	4,459	544,459	205,694	2.253,31
0+15,000	2,125	2,347	36,624	1.146,60					
					1,525	29,325	933,784	67,842	2.321,15
0+18,049	17,111	19,458	7,877	1.154,47					
					0,001	0,016	933,8	0,008	2.321,16
0+18,050	14,352	33,81	7,966	1.162,44					
					0,225	7,218	1.041,018	3,093	2.324,25

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 21

MAPA DE CUBAÇÃO

Projeto:	Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima								
Endereço:	Pau da Lima - Salvador/BA				Eixo:	Principal	Data:	30-mar-20	
ESTACA	ÁREAS DE CORTE		ÁREAS DE ATERRO		Semi-distância	VOLUMES DE CORTE		VOLUMES DE ATERRO	
	Seção	Acumulada	Seção	Acumulada		Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado
0+18,499	17,801	51,611	5,812	1.168,25					
					0,001	0,018	1.041,036	0,003	2.324,25
0+18,500	17,704	69,315	0,027	1.168,28					
					0,47	19,465	1.060,501	0,013	2.324,27
0+19,440	23,711	93,026	0	1.168,28					
					0,005	0,266	1.060,767	0	2.324,27
0+19,450	29,444	122,47	0	1.168,28					
					0,275	16,801	1.077,568	0	2.324,27
1	31,649	154,119	0	1.168,28					
					2,5	172,963	2.250,531	0	2.324,27
1+5,000	37,536	191,655	0	1.168,28					
					0,802	75,375	2.325,906	0	2.324,27
1+6,604	56,448	248,103	0	1.168,28					
					0,001	0,057	2.325,963	0	2.324,27
1+6,605	57,085	305,188	0	1.168,28					
					1,698	271,486	2.597,449	0	2.324,27
1+10,000	102,848	408,036	0	1.168,28					
					2,5	590,72	4.188,17	0	2.324,27
1+15,000	133,44	541,476	0	1.168,28					
					2,5	656,293	4.844,46	0	2.324,27
2	129,077	670,553	0	1.168,28					
2+1,140	127,944	798,497	0	1.168,28					
					0,005	1,148	4.992,11	0	2.324,27
2+1,149	127,133	925,63	0	1.168,28					
					0,75	95,35	5.087,462	8,496	2.332,761
2+2,649	0	925,63	11,328	1.179,61					

MAPA DE CUBAÇÃO

Projeto:	Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima								
Endereço:	Pau da Lima - Salvador/BA				Eixo:	Acesso Veículos	Data:	30-mar-20	
ESTACA	ÁREAS DE CORTE		ÁREAS DE ATERRO		Semi-distância	VOLUMES DE CORTE		VOLUMES DE ATERRO	
	Seção	Acumulada	Seção	Acumulada		Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado
0	1,697	1,697	0,212	0,212					
					2	13,33	13,33	0,424	0,424
0+4,000	4,968	6,665	0	0,212					
					0,508	4,759	18,089	0	0,424
0+5,015	4,41	11,075	0	0,212					
					2,261	14,086	32,175	0	0,424
0+9,537	1,82	12,895	0	0,212					
					2,452	4,638	36,813	0,012	0,436
0+14,440	0,072	12,967	0,005	0,217					
					0,549	0,056	36,869	0,019	0,455
0+15,537	0,03	12,997	0,03	0,247					
					2,232	0,134	37,003	0,129	0,584
1	0,03	13,027	0,028	0,275					
					1,034	0,061	37,064	0,059	0,643
1+2,068	0,029	13,056	0,029	0,304					

EMPREENHIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 22

MAPA DE CUBAÇÃO

Projeto:	Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima								
Endereço:	Pau da Lima - Salvador/BA		Eixo:	Acesso Pedestres	Data:	30-mar-20			
ESTACA	ÁREAS DE CORTE		ÁREAS DE ATERRO		Semi-distância	VOLUMES DE CORTE		VOLUMES DE ATERRO	
	Seção	Acumulada	Seção	Acumulada		Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado
0	0	0	20,138	20,138					
					1,25	9,046	9,046	25,173	25,173
0+2,500	7,237	7,237	0	20,138					
					1,12	13,013	22,059	0	25,173
0+4,740	4,382	11,619	0	20,138					
					0,005	0,089	22,148	0	25,173
0+4,750	13,377	24,996	0	20,138					
					1,675	23,604	45,752	0	25,173
0+8,099	0,719	25,715	0	20,138					
					1,1	1,177	46,929	0,043	25,216
0+10,299	0,351	26,066	0,039	20,177					

2.3.3.2 RESUMO DE VOLUMES

O resumo de volumes será apresentado a seguir:

RESUMO DE VOLUMES

Obra:	Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima	
Eixo	Corte (M3)	Aterro (M3)
Eixo Principal	5.087,507	2.332,761
Eixo Acesso Veículos	37,064	0,643
Eixo Acesso Pedestres	46,929	25,216
Somatório=>	5.171,500	2.358,620
Aterro empolado (20%)		2.830,344
Volume de Bota Fora	2.341,156	

2.3.3.3 NOTAS DE SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

As Notas de Serviços de Terraplenagem serão apresentadas a seguir:

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:

CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

SERVIÇO:

Projeto Executivo de Engenharia

ARQUIVO:

2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

DATA: 30 de março de 2020

PÁGINA: 23

Nota de Serviço de Terraplenagem

Obra:		Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima							Eixo:	Principal			Data:		30-mar-20			Folha:		01/01
Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito								
	Offset			Lateral		Bordo			Cota			Bordo			Lateral		Offset			
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
0	2,423	69,872	-1,615	0,001	71,487	0,001	71,487	1	69,829	71,487	-1,658	0,001	71,487	-1	22,411	71,263	23,845	68,395	-2,868	
0+0,439	2,353	69,92	-1,568	0,001	71,488	0,001	71,488	1	69,759	71,488	-1,729	0,001	71,488	-1	22,411	71,264	23,901	68,284	-2,98	
0+2,500	12,026	70,388	-1,21	10,211	71,598	0,001	71,495	1	69,329	71,495	-2,166	0,001	71,495	-1	22,411	71,271	24,164	67,764	-3,507	
0+4,181	20,316	70,807	-0,884	18,991	71,691	0,001	71,501	1	69,007	71,501	-2,494	0,001	71,501	-1	22,411	71,277	24,346	67,406	-3,871	
0+4,887	20,439	70,728	-0,966	18,991	71,694	0,001	71,504	1	68,899	71,504	-2,605	0,001	71,504	-1	22,411	71,28	24,231	67,64	-3,64	
0+4,888	23,448	70,955	-0,772	22,291	71,727	0,001	71,504	1	68,899	71,504	-2,605	0,001	71,504	-1	22,411	71,28	24,23	67,641	-3,639	
0+5,000	23,437	70,963	-0,764	22,291	71,727	0,001	71,504	1	68,882	71,504	-2,622	0,001	71,504	-1	22,411	71,28	24,212	67,677	-3,603	
0+7,687	22,55	71,564	-0,173	22,291	71,737	0,001	71,514	1	69,643	71,514	-1,871	0,001	71,514	-1	22,411	71,289	23,771	68,568	-2,721	
0+7,688	20,39	70,777	-0,927	19,001	71,704	0,001	71,514	1	69,643	71,514	-1,871	0,001	71,514	-1	22,411	71,289	23,77	68,569	-2,72	
0+10,000	19,752	71,211	-0,501	19,001	71,712	0,001	71,522	1	70,389	71,522	-1,133	0,001	71,522	-1	22,411	71,298	23,392	69,335	-1,963	
0+11,199	19,458	71,411	-0,305	19,001	71,716	0,001	71,526	1	70,664	71,526	-0,862	0,001	71,526	-1	22,411	71,302	23,232	69,659	-1,643	
0+11,200	21,935	72,225	0,485	21,451	71,74	0,001	71,526	1	70,665	71,526	-0,861	0,001	71,526	-1	22,411	71,302	23,232	69,658	-1,644	
0+15,000	22,481	72,784	1,03	21,451	71,754	0,001	71,539	1	71,539	71,539	0	0,001	71,539	-1	22,411	71,315	23,566	69,004	-2,311	
0+18,049	23,167	73,481	1,717	21,451	71,764	0,001	71,55	1	72,24	71,55	0,69	0,001	71,55	-1	22,411	71,326	23,261	69,624	-1,702	
0+18,050	20,345	72,925	1,184	19,161	71,741	0,001	71,55	1	72,241	71,55	0,691	0,001	71,55	-1	22,411	71,326	23,261	69,624	-1,702	
0+18,499	20,445	73,027	1,284	19,161	71,743	0,001	71,551	1	72,344	71,551	0,793	0,001	71,551	-1	22,411	71,327	23,144	69,861	-1,466	
0+18,500	20,445	73,027	1,284	19,161	71,743	0,001	71,551	1	72,344	71,551	0,793	0,001	71,551	-1	16,341	71,388	16,514	71,272	-0,116	
0+19,440	20,658	73,243	1,497	19,161	71,746	0,001	71,555	1	72,668	71,555	1,113	0,001	71,555	-1	16,341	71,391	16,579	71,63	0,239	
0+19,450	24,64	73,622	1,839	22,801	71,783	0,001	71,555	1	72,672	71,555	1,117	0,001	71,555	-1	16,341	71,391	16,582	71,633	0,242	
1	24,662	73,646	1,861	22,801	71,785	0,001	71,557	1	72,632	71,557	1,075	0,001	71,557	-1	16,341	71,393	16,708	71,761	0,368	
1+5,000	23,603	73,809	2,007	22,801	71,802	0,001	71,574	1	72,361	71,574	0,787	0,001	71,574	-1	16,341	71,411	16,726	71,797	0,386	
1+6,604	23,705	74,068	2,26	22,801	71,808	0,001	71,58	1	73,046	71,58	1,466	0,001	71,58	-1	16,341	71,417	16,637	71,713	0,296	
1+6,605	23,705	74,069	2,261	22,801	71,808	0,001	71,58	1	73,046	71,58	1,466	0,001	71,58	-1	22,801	71,352	23,049	71,601	0,249	
1+10,000	23,977	74,762	2,942	22,801	71,82	0,001	71,592	1	74,626	71,592	3,034	0,001	71,592	-1	22,801	71,364	22,928	71,491	0,127	
1+15,000	24,074	75,021	3,184	22,801	71,837	0,001	71,609	1	74,744	71,609	3,135	0,001	71,609	-1	22,801	71,381	23,449	73,003	1,622	
2	23,876	74,543	2,688	22,801	71,855	0,001	71,627	1	74,638	71,627	3,011	0,001	71,627	-1	22,801	71,399	23,922	74,203	2,804	
2+1,140	23,873	74,54	2,681	22,801	71,859	0,001	71,631	1	74,614	71,631	2,983	0,001	71,631	-1	22,801	71,403	23,908	74,172	2,769	
2+1,149	23,866	74,541	2,665	22,801	71,876	0,001	71,648	1	74,614	71,648	2,966	0,001	71,648	-1	22,801	71,42	23,901	74,172	2,752	
2+2,649	24,122	74,525	-0,294	23,681	74,819	0,001	74,582	1	74,582	74,582	0	0,001	74,582	-1	23,801	74,344	24,13	74,124	-0,22	

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:

CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

SERVIÇO:

Projeto Executivo de Engenharia

ARQUIVO:

2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

DATA: 30 de março de 2020

PÁGINA: 24

Nota de Serviço de Terraplenagem

Obra:		Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima							Eixo:	Acesso Veículos			Data:		30-mar-20			Folha:		01/01
Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito								
	Offset			Lateral		Bordo			Cota			Bordo			Lateral		Offset			
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
0						3	70,57	1	70,375	70,54	-0,165	3	70,51	-1	3	70,51	3	71,584	1,074	
0+4,000	3	71,658	0,828	3	70,83	3	70,83	1	71,628	70,8	0,828	3	70,77	-1	3	70,77	3	71,598	0,828	
0+5,015	3	71,661	0,735	3	70,926	3	70,926	1	71,631	70,896	0,735	3	70,866	-1	3	70,866	3	71,601	0,735	
0+9,537	3	71,658	0,302	3	71,356	3	71,356	1	71,629	71,326	0,303	3	71,296	-1	3	71,296	3	71,601	0,305	
0+14,440	3	71,603	-0,008	3	71,611	3	71,611	1	71,592	71,581	0,011	3	71,551	-1	3	71,551	3	71,582	0,031	
0+15,537	3	71,591	-0,02	3	71,611	3	71,611	1	71,581	71,581	0	3	71,551	-1	3	71,551	3	71,571	0,02	
1	3	71,547	-0,019	3	71,566	3	71,566	1	71,536	71,536	0	3	71,506	-1	3	71,506	3	71,526	0,02	
1+2,068	3	71,526	-0,02	3	71,546	3	71,546	1	71,516	71,516	0	3	71,486	-1	3	71,486	3	71,505	0,019	

Nota de Serviço de Terraplenagem

Obra:		Projeto do de Terraplenagem - CAPS Pau da Lima							Eixo:	Acesso Pedestres			Data:	30-mar-20			Folha:		01/01	
Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito								
	Offset			Lateral		Bordo			Cota			Bordo			Lateral		Offset			
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
0	0,971	67,979	-1,521	0,971	69,5	0,001	69,5	0	66,038	69,5	-3,462	0,001	69,5	0	2,821	69,5				
0+2,500	0,971	71,478	1,928	0,971	69,55	0,001	69,55	0	71,468	69,55	1,918	0,001	69,55	0	2,821	69,55	2,821	71,44	1,89	
0+4,740	0,971	71,486	1,175	0,971	70,311	0,001	70,311	0	71,476	70,311	1,165	0,001	70,311	0	2,821	70,311	2,821	71,448	1,137	
0+4,750	8,421	71,561	1,247	8,421	70,314	0,001	70,314	0	71,476	70,314	1,162	0,001	70,314	0	2,821	70,314	2,821	71,448	1,134	
0+8,099	8,421	71,572	0,12	8,421	71,452	0,001	71,452	0	71,488	71,452	0,036	0,001	71,452	0	2,821	71,452	2,821	71,46	0,008	
0+10,299	8,421	71,58	0,084	8,421	71,496	0,001	71,496	0	71,496	71,496	0	0,001	71,496	0	2,821	71,496	2,821	71,468	-0,028	

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 25

2.4 - ESPECIFICAÇÕES

2.4.1 Escavações – Cortes

O objetivo deste procedimento é apresentar os indicadores, estabelecer normas e selecionar padrões que possibilitem a orientação construtiva das atividades relacionadas a **escavações obrigatórias em cortes e empréstimos** para construção de terraplenos.

Considerou-se nestes procedimentos, como serviços de Escavações em cortes e empréstimos, as atividades a seguir enumeradas:

- ✓ abertura de cortes para implantação do terrapleno;
- ✓ escavações em empréstimos para execução de terraplenos;
- ✓ expurgo de solo orgânico;
- ✓ rebaixo do subleito nas plataformas dos cortes.

Estas operações deverão ser iniciadas depois de concluída a **limpeza do terreno**, nos locais indicados para cada situação e de acordo com os detalhes apresentados em projeto, a partir da Nota de Serviço específica para Escavações Obrigatórias em Cortes e/ou em Empréstimos.

Materiais: para efeito destas especificações, todos os solos serão considerados como homogêneos.

Equipamentos: os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são:

tratores de esteira de porte médio equipado com lâmina frontal

carregadeiras frontais de pneus de porte médio

caminhões basculantes convencionais

motoniveladoras porte médio a pequeno

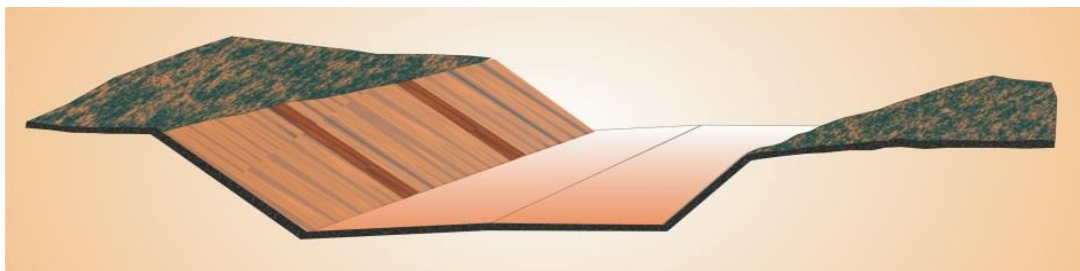
EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

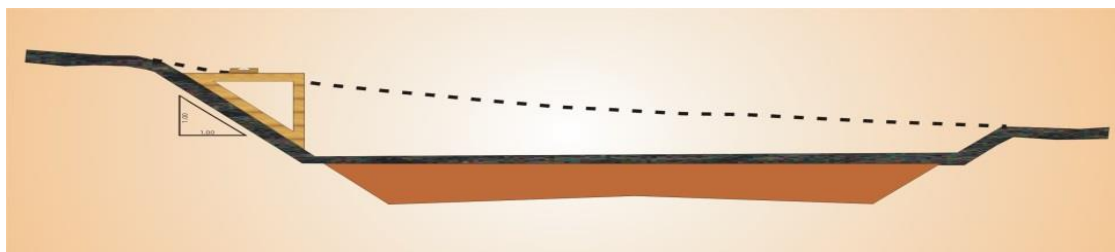
SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 26

Execução: antes do início dos serviços de escavação, a Executante deverá proceder a marcação dos locais a serem escavados. A conformação geométrica das cavas deverá ser obedecida.



Deverá ser dado aos taludes, acabamento uniforme, de modo a concordar com o terreno natural e com as plataformas. Deverão ser evitadas as mudanças bruscas de direção ou qualquer alteração das formas previstas no projeto.



Os cortes serão executados conforme a norma do DNIT-ES-106/2009 e ocorrerão onde a implantação requerer a escavação do material constituinte do terreno natural ao longo da projeção da obra e dentro dos limites das seções de projeto, “off sets”, que definem o corpo do terrapleno.

Estes materiais escavados, caso adequados, serão transportados para os pontos de aterro, nos volumes necessários aos mesmos, e, no caso de materiais rejeitados ou excedentes, esses solos serão transportados para o mesmo bota-fora dos materiais provenientes do Desmatamento, Destocamento e Limpeza.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação de terraplanagem, a inclinação indicada em projeto e uma superfície desempenada, obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 27

Para proteção dos taludes de corte, contra os efeitos da erosão, deverão ser plantadas gramíneas em toda a superfície do talude e em mais uma faixa externa de 01 (um) metro em todo o perímetro do talude.

O plantio das gramíneas será executado após o preparo do terreno e o espalhamento de uma camada de 5 cm (mínimo) de terra vegetal, que será incorporada de adubo químico ou orgânico.

A gramínea será plantada em mudas ou leivas, devendo então ser processada uma irrigação regular, que garanta a sobrevivência das mudas, e de forma tal que não comprometa a estabilidade do talude.

Controle Geométrico: serão verificadas pela Contratante todas as cotas e inclinações dos taludes, concordâncias e acabamento das plataformas, bem como todos os demais detalhes geométricos definidos pelo projeto.

As tolerâncias admitidas são:

- ✓ Variação da altura máxima de $\pm 0,02\text{m}$;
- ✓ O controle deverá ser feito por nivelamento geométrico.

Medição: a medição dos materiais será feita em metros cúbicos de materiais resultantes das escavações obrigatórias ou de empréstimos efetivamente autorizados e escavados. O volume será determinado considerando-se as áreas calculadas com base nas seções transversais levantadas a nível, após desmatamento e limpeza do terreno e limitadas pelo gabarito teórico estabelecido em projeto para as áreas a cortar. As seções antes referidas serão executadas em todas as estacas.

No caso de empréstimos o volume a medir será o resultado de nivelamento geométrico do terreno natural no local do empréstimo, efetuado imediatamente antes e após a conclusão do processo de escavação, aplicando-se a estes resultados o procedimento analítico de cálculo das áreas – Método de Elling.

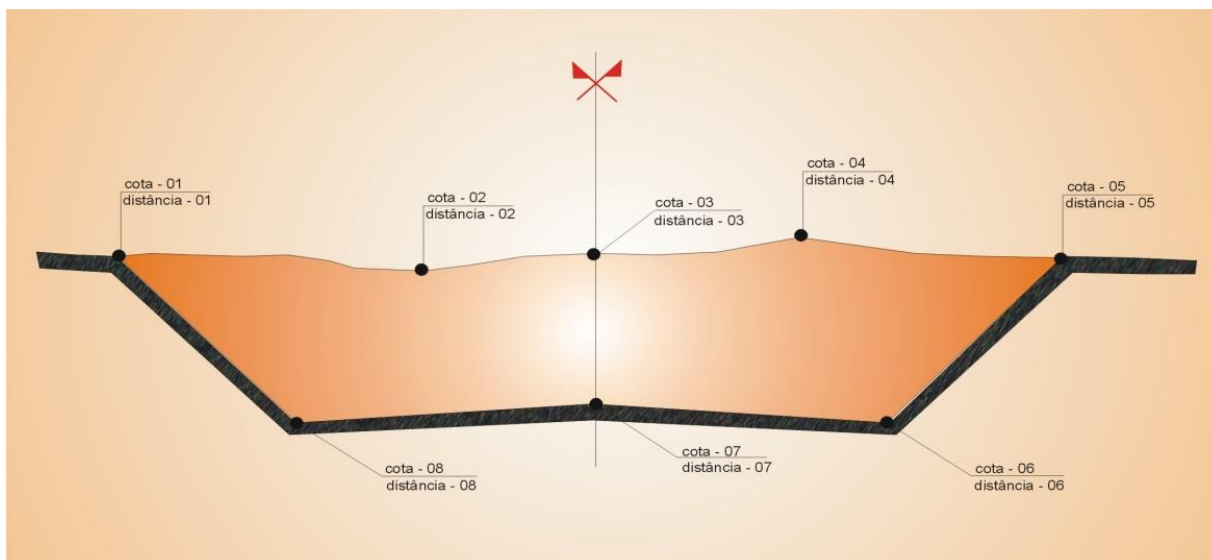
EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 28

Seção de medição em corte



Não serão medidos os volumes excedentes dos acima descritos. O volume será obtido pela aplicação da média das áreas.

Pagamento: o pagamento dos materiais escavados, transportados e espalhados nos locais de destinação, será feito por metro cúbico medido de acordo com o item anterior, devendo incluir todos os custos abaixo relacionados:

- ✓ operação mecanizada de escavação e carga dos solos;
- ✓ transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento;
- ✓ lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação, em camadas uniformes;
- ✓ acabamento manual e mecanizado dos taludes e das plataformas;
- ✓ serviços topográficos de marcação e acompanhamento dos segmentos a cortar;
- ✓ drenagem das águas pluviais durante a execução;
- ✓ recomposição das erosões nos taludes e na plataforma durante a execução;
- ✓ serviços de controle e acompanhamento das obras;
- ✓ conservação dos terraplenos, até a entrega final da obra;

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 29

- ✓ aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção, depreciação e conservação dos equipamentos utilizados;
- ✓ aquisição, carga, transporte, descarga, aplicação, ou utilização dos materiais (combustíveis, peças, etc.);
- ✓ mão-de-obra e demais incidências necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos.

2.4.2 Execução e Compactação de Aterros

O objetivo deste procedimento é apresentar os indicadores, estabelecer normas e selecionar padrões que possibilitem a orientação construtiva das atividades relacionadas a execução e compactação de aterros para construção de terraplenos.

Os aterros deverão ser realizados com acompanhamento de topografia e geotecnia. É de grande importância uma nova campanha de ensaios na fase da construção para que os resultados utilizados dos ensaios sejam comprovados.

Considerou-se nestes procedimentos, como serviços de Execução e compactação de aterros, as atividades a seguir enumeradas:

- ✓ regularização das camadas lançadas;
- ✓ umedecimento ou aeração e homogeneização dos solos;
- ✓ compactação mecanizada das camadas.

Materiais: os materiais a serem utilizados na execução dos aterros deverão ser provenientes das escavações obrigatórias em cortes para construção dos terraplenos ou de empréstimos. Para efeito destas especificações, todos os solos serão considerados como homogêneos, com exceção da utilização de rocha fragmentada que terá a sua utilização controlada e só será autorizada quando definida e regulamentada em projeto ou pela fiscalização.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 30

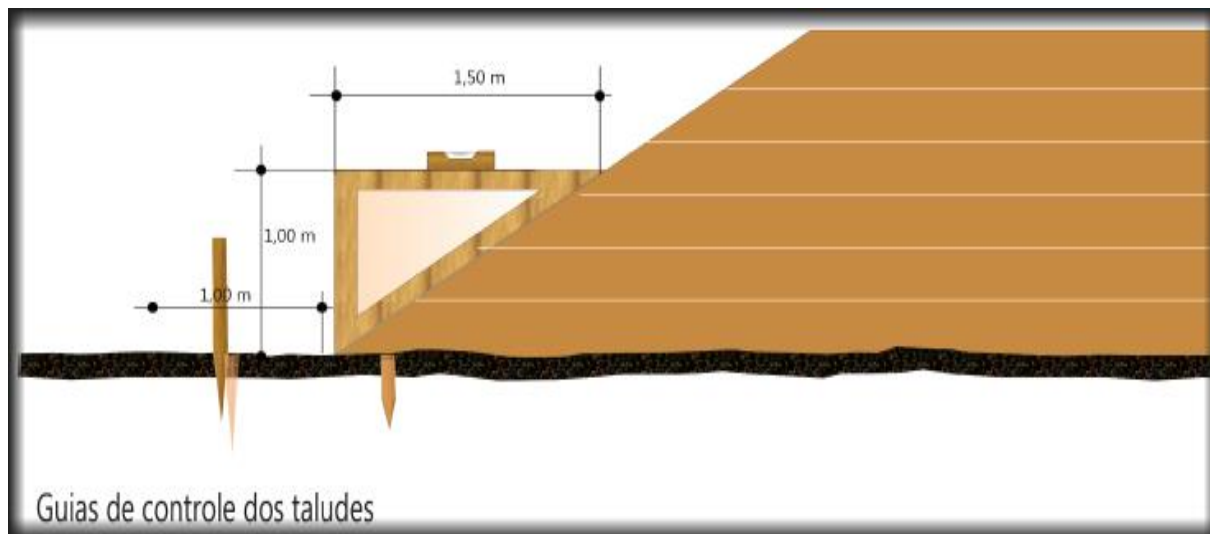
Equipamentos: os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são:

motoniveladoras equipadas com escarificador

veículos distribuidores de água

rolos compactadores, de preferência equipados com pés de carneiro

Execução: estas operações deverão ser iniciadas depois de concluída a **limpeza do terreno**, nos locais indicados para cada situação e de acordo com os detalhes apresentados em projeto, a partir da Nota de Serviço específica para Execução e compactação de aterros. A marcação das obras se fará a partir do eixo de referência locado, fincando-se estacas de madeira a distâncias relacionadas nas Notas de Serviço do Terrapleno Acabado, constantes do Projeto.



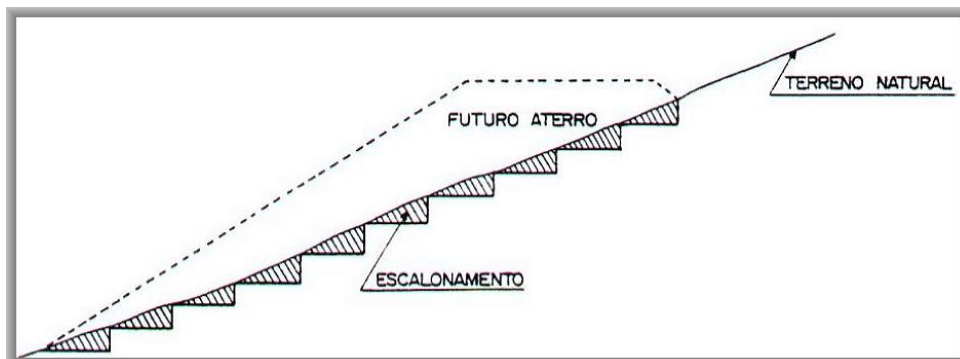
Outro fato condicionante da estabilidade dos aterros em relação à superfície de fundação, no contato terreno natural aterro é a necessidade imperativa de escalonamentos a cada avanço de 1,00 m de altura.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 31



Os materiais espalhados em camadas de no máximo vinte (20) cm serão levados à umidade ótima e homogeneizados.

A compactação só terá início após a constatação de que os teores de umidade dos materiais homogeneizados da camada estejam pouco acima da umidade ótima. Cada camada será compactada até atingir um grau de compactação igual ou superior a 100 % da massa específica aparente seca, máxima. Recomendam-se alguns cuidados, para melhor êxito nesta atividade; são eles:

- ✓ Espalhar imediatamente o material depositado, principalmente os oriundos de pilhas resultantes de transporte de caminhões basculantes, de modo a evitar a saturação localizada, decorrente da retenção de água de chuva, no material empilhado;
- ✓ Manter uma declividade transversal suficiente, durante o espalhamento, que possibilite o escoamento natural das águas no caso da ocorrência de chuvas;
- ✓ Remover bolsões localizados, de materiais diferentes dos que estão sendo utilizados, principalmente solos muito argilosos saturados, blocos de pedras, pedaços de madeira ou outros que possam prejudicar a homogeneidade da camada;
- ✓ Destorroar blocos agregados de solos;
- ✓ Evitar depressões no interior das camadas, que possam servir à acumulação de água;
- ✓ Garantir uniformidade das camadas evitando, espessuras menores que 10 cm ou maiores que a máxima estabelecida para a tipologia de construção.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 32

Execução do aterro – os Aterros serão executados conforme a norma do DNER-ES-282/97 e ocorreram onde a implantação requerer o depósito de materiais proveniente de cortes para atingir as cotas previstas em projeto e dentro dos limites das seções de projeto, “off sets”, que definem o corpo do terrapleno.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e expansão maior que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser construída de solos selecionados, não sendo aceito o uso de solos com expansão maior que 2%.

Controle Tecnológico: serão realizados os seguintes ensaios:

- ✓ 01 ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 129/94 para cada 1000 m³ de material do corpo de aterro;
- ✓ 01 ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 129/94 para cada 200 m³ de material de camada final de aterro;
- ✓ 01 ensaio de granulométrica (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94), e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo de aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea **a**;
- ✓ 01 ensaio de granulométrica (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94), e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para as camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea **b**;
- ✓ 01 ensaio de Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método DNER-ME 49/94 para camada final, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea **b**;

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

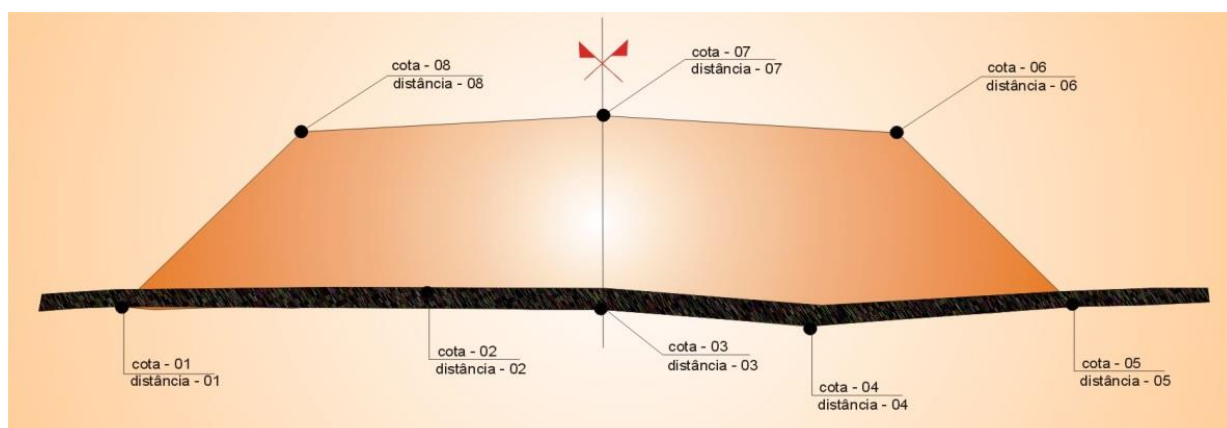
DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 33

- ✓ Serão executados ensaios de massa específica aparente seca “**in situ**” em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regulamente ao longo do segmento, pelos métodos de ensaios DNER-ME-092/94 e DNER-ME-037/94. Para volumes de no máximo 1200 m³ no corpo do aterro ou 800 m³ para as camadas finais, deverão ser feitas pelo menos 5 (cinco) determinações para o cálculo do grau de compactação.

Medição: a compactação dos aterros será medida em metros cúbicos de aterros efetivamente executados, tomando-se como limites os pontos definidos por nivelamento geométrico do terreno de fundação após a conclusão do desmatamento e limpeza, aos quais são aplicados os ponto e linhas teóricas, que definem as plataformas e taludes do aterro acabado.

Os limites para obtenção do cálculo das áreas dos aterros executados e acabados serão a plataforma e os taludes (gabarito teórico) detalhados em projeto para cada seção.

Seção de medição em aterro



Não será medido nenhum acréscimo de serviço feito em desacordo com o projeto ou estas especificações.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 34

Pagamento: o pagamento para execução e compactação dos aterros, será feito pelos preços propostos para o metro cúbico de aterro compactado, medido de acordo com o item anterior, devendo incluir os custos dos serviços a seguir relacionados:

- ✓ espalhamento e acabamento mecanizados das camadas dos aterros nas espessuras indicadas;
- ✓ umedecimento, utilizando-se de veículos distribuidores de água;
- ✓ homogeneização;
- ✓ compactação em camadas de no máximo vinte (20) centímetros no corpo de aterro;
- ✓ regularização das plataformas utilizando-se de motoniveladora;
- ✓ acabamento manual ou mecanizado dos taludes;
- ✓ serviços topográficos de marcação dos aterros plataformas e taludes;
- ✓ acompanhamento da inclinação dos taludes;
- ✓ drenagem das águas pluviais (valas) durante a execução dos serviços;
- ✓ serviços de controle e acompanhamento das obras;
- ✓ conservação dos serviços até a entrega final das obras;
- ✓ aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção, depreciação e conservação dos equipamentos utilizados;
- ✓ aquisição, carga transporte, descarga, aplicação ou utilização dos materiais (combustíveis, peças, etc.);
- ✓ mão-de-obra e demais incidências necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos.

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 35



3.0 QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

EMPREENDIMENTO/ENDEREÇO:
CAPS Pau da Lima, Salvador/BA

ARQUIVO:
2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00

SERVIÇO:
Projeto Executivo de Engenharia

DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 37

3.1 Serviços de terraplenagem

item	denominação das atividades	unid	Qtd.
cód	discriminação dos serviços	abrev	
1_0	Limpeza	m ²	2.051,29
2_0	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria	m ³	2.171,45
3_0	Compactação mecanizada a 100% PROCTOR	m ³	1.358,62
4_0	Revestimento em grama nos taludes, bermas e canteiros	m ²	294,25

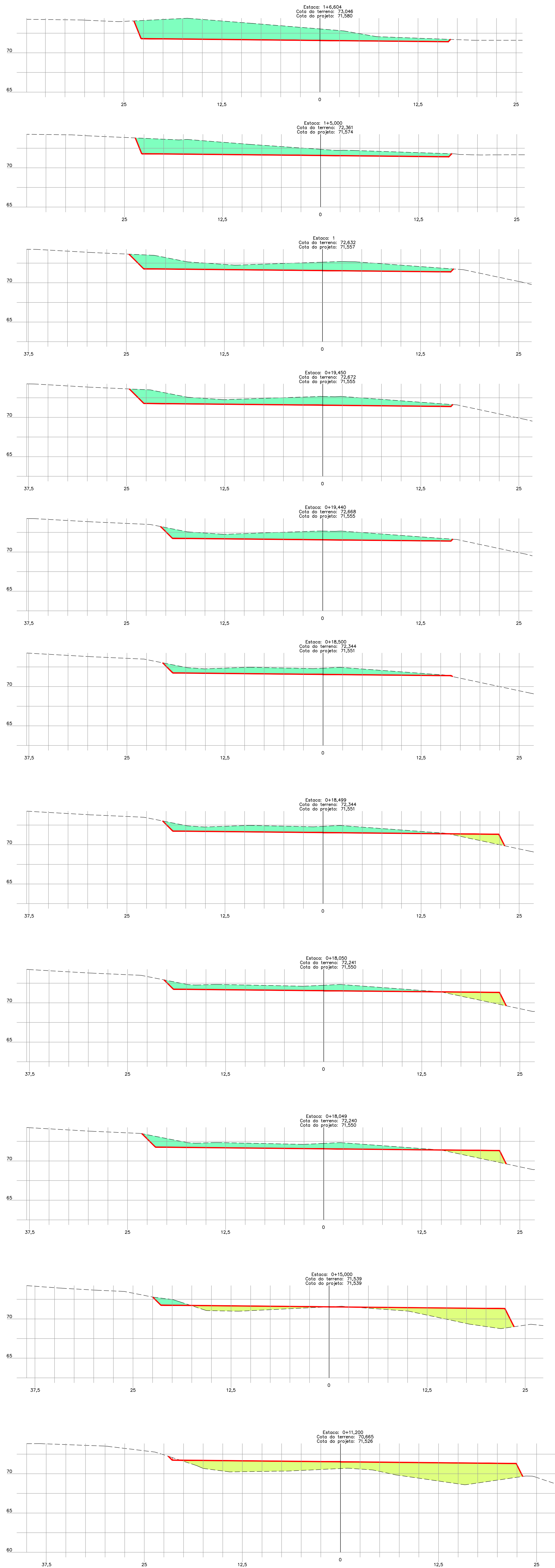
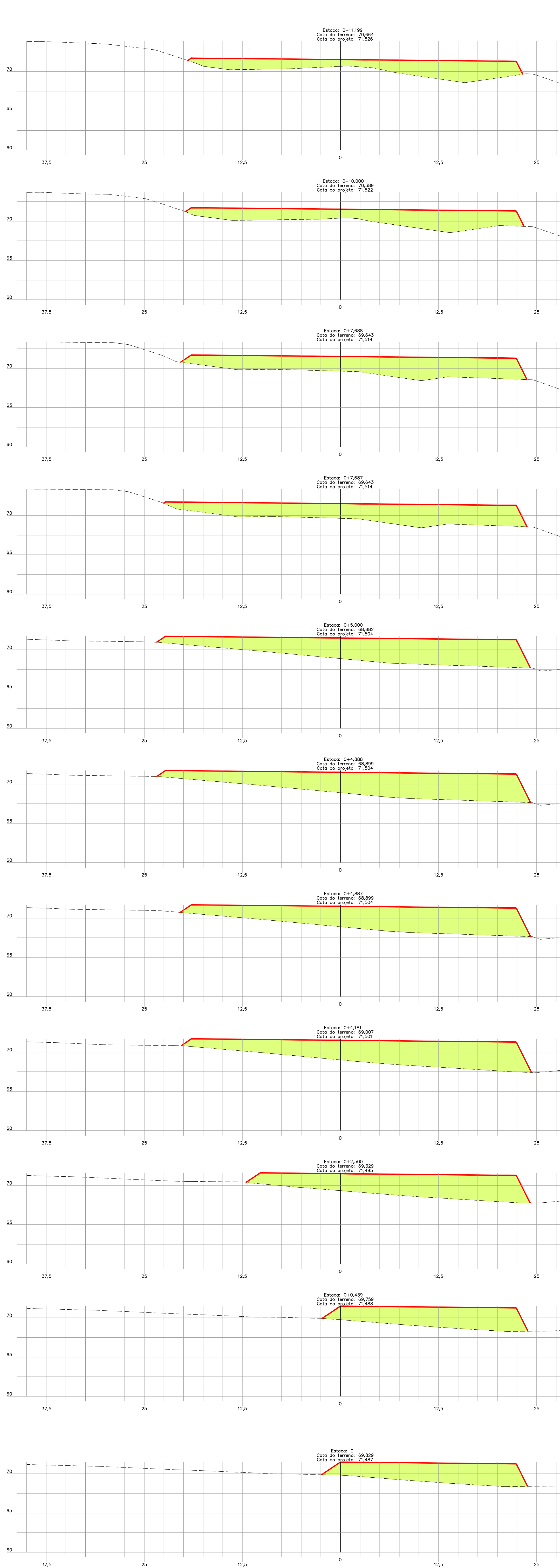
4.0 PEÇAS GRÁFICAS

ARQUIVO:	2030.01_RL.PROJ.EXE.TER_R00
----------	-----------------------------

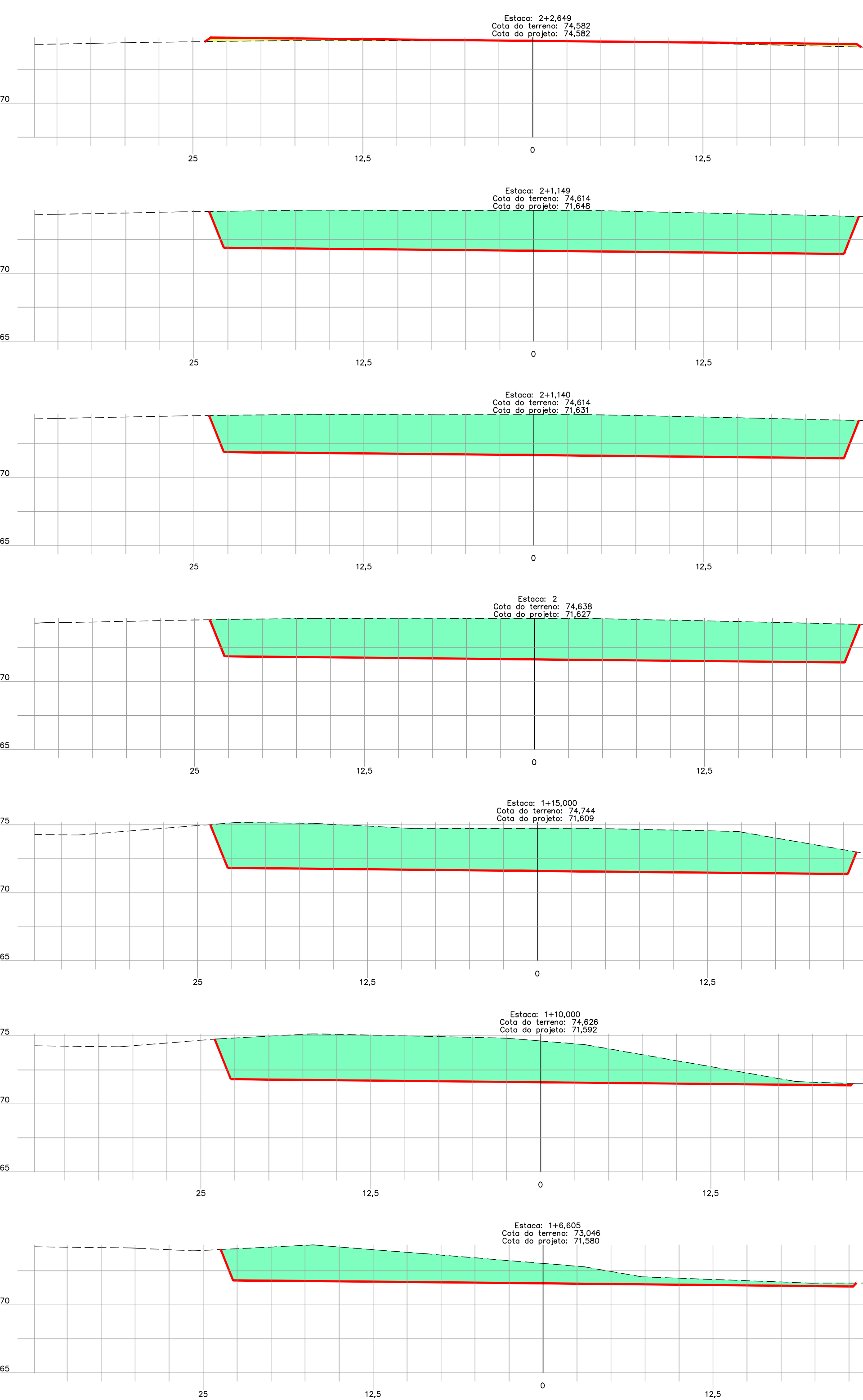
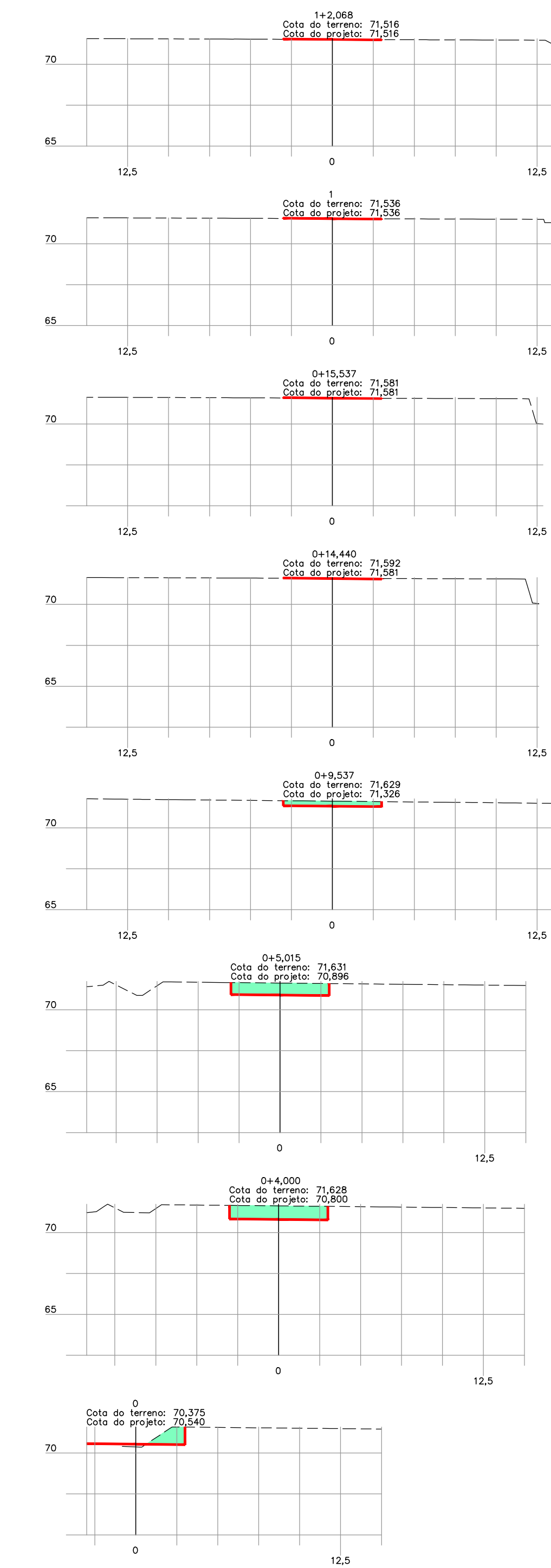
DATA: 30 de março de 2020
PÁGINA: 39

[illegible]

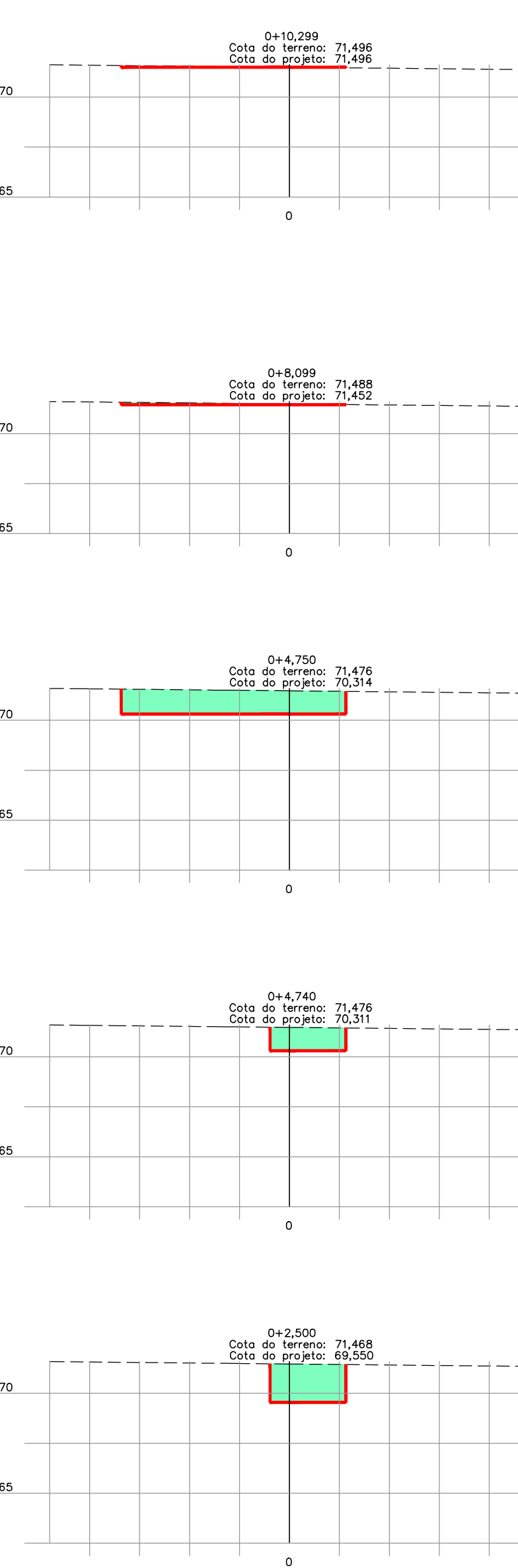
SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO PRINCIPAL



SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO ACESSO VEÍCULOS



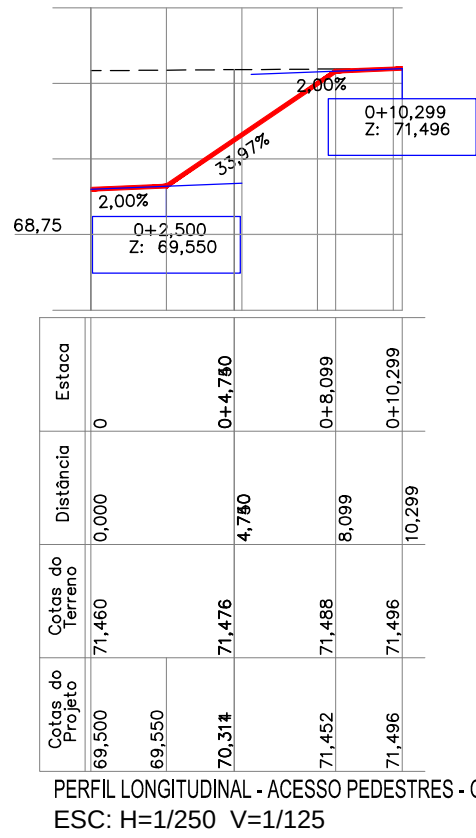
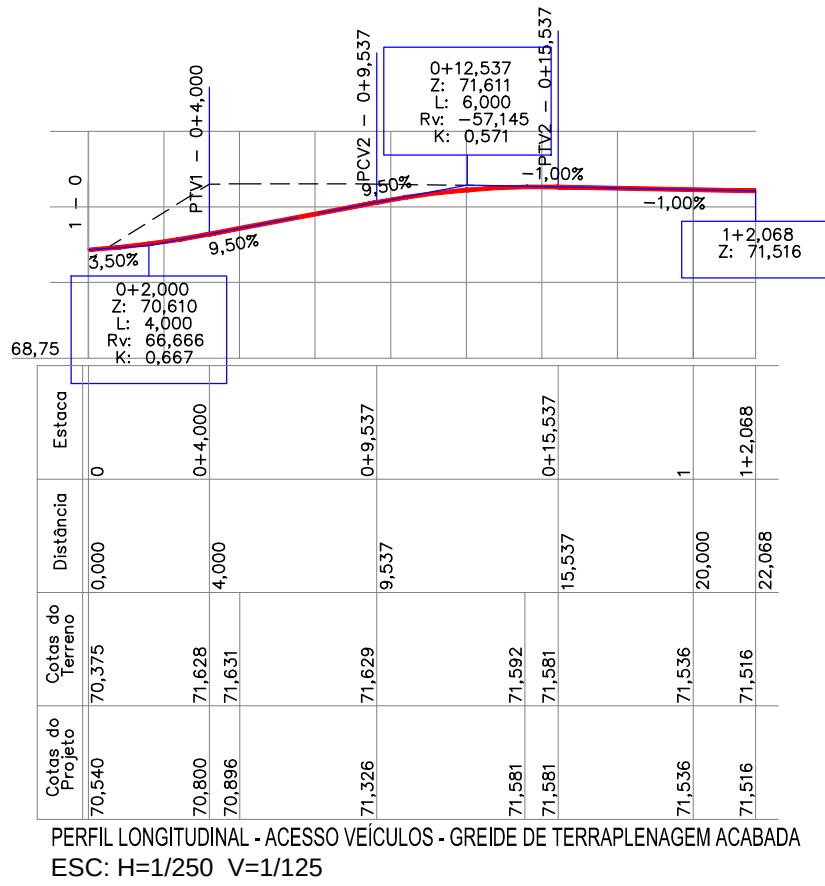
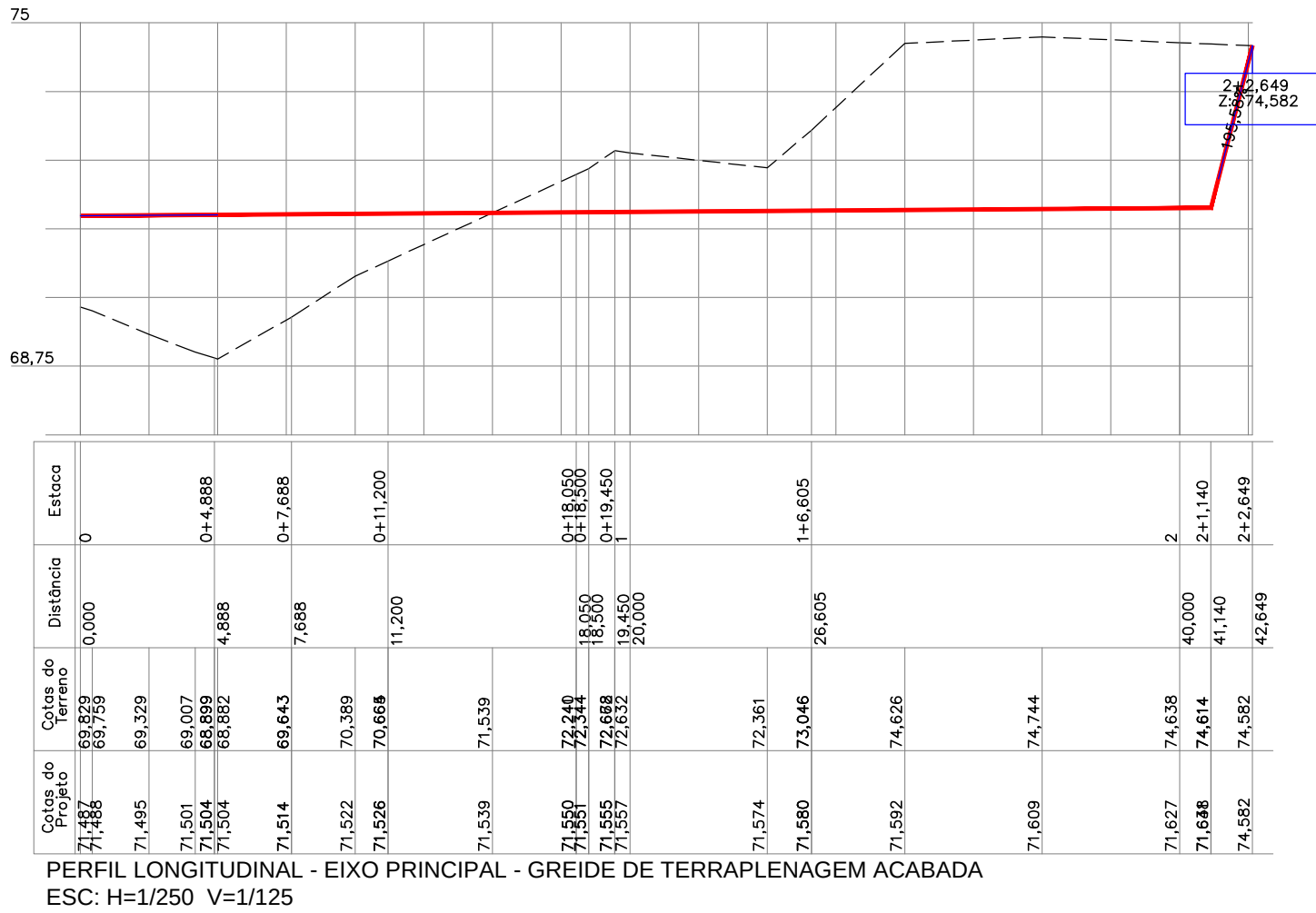
SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO ACESSO PEDESTRES



LEGENDA

- TERRENO NATURAL
- GREIDE PROJETO - TERRAPLENAGEM
- ATERRO
- CORTE

REVISÃO	POR	DATA	EMIÇÃO	DESCRIÇÃO
CONTROLE DE REVISÃO				
CÓDIGO DO DOCUMENTO / EMPRESA: 2033-01-PROJ-01-PE-SEC-01-R00				
SOLICITADO POR:				
EMPREENDIMENTO:			LOCAL: BARRIO DE PAU DA LIMA, MUNICÍPIO DE SALVADOR - BAHIA.	
PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM				
ELABORADO/PROJETISTA:			TÍTULO:	
CREA:				
DESENHADO POR: DANILO AGUIAR				
PROJETADO POR: AILTON GONZAGA				
CREA: 4045/0				
VERIFICADO POR: VANESSA HAINE				
EMPRESA:		DATA:	REV:	ESCALA:
OESTE ENGENHARIA		30/03/2020	00	H=V=250
		CÓDIGO DO DOCUMENTO / CLIENTE:		FOLHA:
				01/02



LEGENDA

- TERRENO NATURAL
- GREIDE PROJETO - TERRAPLENAGEM

REVISÃO	POR	DATA	EMIÇÃO	DESCRIÇÃO
CONTROLE DE REVISÃO				
CÓDIGO DO DOCUMENTO / EMPRESA: 2030.01_PROJ.01_PE_SEC.01_R00				
SOLICITADO POR:				
EMPREENDIMENTO:			LOCAL: BAIRRO DE PAU DA LIMA, MUNICÍPIO DE SALVADOR – BAHIA.	
PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM				
ELABORADO/PROJETISTA:		TÍTULO:		
CREA:		PERFIS LONGITUDINAIS		
DESENHADO POR: DANILO AGUIAR				
PROJETADO POR: AILTON GONZAGA CREA: 4945/D				
VERIFICADO POR: VANESSA HAINE				
EMPRESA:		DATA: 30/03/2020		REV.: 00
		ESCALA: H=250 V=125		FOLHA: 02/02
		CÓDIGO DO DOCUMENTO / CLIENTE:		